



COLEGIO DE POSTGRADUADOS
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS TABASCO

PROGRAMA DE POSTGRADO EN
PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA EN EL TRÓPICO

**“CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTOS TRADICIONALES Y NO
TRADICIONALES DERIVADOS DE CACAO (*Theobroma cacao* L.)
EN EL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO”**

JOSÉ ALBERTO NARANJO GONZÁLEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

H. CÁRDENAS TABASCO

2011

La presente tesis titulada: **Caracterización de productos tradicionales y no tradicionales derivados de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el estado de Tabasco, México**, realizada por el alumno: **José Alberto Naranjo González**, bajo la dirección del **Consejo Particular** indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

POSTGRADO PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA EN EL TRÓPICO

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



DR. ÁNGEL SOL SÁNCHEZ

ASESOR:



DR. VÍCTOR CÓRDOVA AVALOS

ASESOR:



DR. JUAN MANUEL ZALDÍVAR CRUZ

ASESORA:



DRA. DORA ANGÉLICA AVALOS DE LA CRUZ

H. CÁRDENAS, TABASCO A 08 DE SEPTIEMBRE DEL 2011

RESUMÉN GENERAL

Caracterización de productos tradicionales y no tradicionales derivados de cacao (*Theobroma cacao* L.), en el estado de Tabasco, México

José Alberto Naranjo González, M.C

Colegio de Postgraduados, 2011

El presente trabajo se realizó en la zona de la Chontalpa del estado de Tabasco, México, que comprende los municipios de Comalcalco, Cárdenas, Huimanguillo, Jalpa de Méndez, Paraíso y Cunduacán. Dicha región es conocida como la cuna del cacao (*Theobroma cacao* L.) en el Estado, con una superficie sembrada de 41,025 ha. El objetivo de esta investigación fue identificar, clasificar y caracterizar fisicoquímicamente los productos no tradicionales derivados del cacao (PNTC), representativos de las comunidades rurales de la Chontalpa. Se obtuvieron 38 muestras de productos de cacao, los grupos que destacan son: chocolate puro, chocolate almendrado, chocolate con vainilla, polvillo, avena casera, licor de cacao y dulce de corazón de cacao. La participación proporcional de elaboración en la región es: polvillo 52%, chocolate 34%, chocolate almendrado 3%, avena casera 3%, licor de cacao 3%, dulce de corazón de cacao 3% y chocolate a la vainilla 2%. La composición de los polvillos fue de 3.89 a 7.46% de humedad, 1.90 a 7.69% de cenizas, 2.10 a 34.57% de materia grasa y de 6.28 a 8.65% de proteína. Dada la diversidad de componentes y las proporciones utilizadas, algunas muestras de los “polvillos” se encuentran dentro de las especificaciones de la Norma Mexicana NOM-111-SSA1-1994; sin embargo, varias muestras de este grupo presentan valores superiores o por debajo de lo establecido en dicha norma. Los chocolates elaborados en la región fueron clasificados en amargos, semiamargos y dulces. Su composición fue de 1.19 a 8.01% de humedad, de 1.31 a 4.46% de cenizas, de 9.66 a 48.19% de materia grasa y de 8.75% de proteína. El Codex Alimentarius y la Norma Mexicana, establecen parámetros de 25, 20 y 15% de materia grasa, respectivamente para cada tipo de chocolate. De acuerdo a los resultados obtenidos y con base a las normas establecidas, la mayoría de las muestras analizadas de chocolate cumplen con las especificaciones e incluso sobrepasan los contenidos establecidos.

Palabras claves: derivados de cacao, productos artesanales, composición fisicoquímica.

ABSTRACT

Characterization of traditional and nontraditional products derived from cocoa (*Theobroma cacao* L.) in the state of Tabasco, Mexico

José Alberto Naranjo González, M.C.
Colegio de Postgraduados, 2011

This work was carried out in the Chontalpa, region's Tabasco, state Mexico, which included the municipalities of Comalcalco, Cardenas, Huimanguillo, Jalpa de Mendez, Paraiso and Cunduacán. This region is known as the birthplace of cacao (*Theobroma cacao* L.) in the State, with a planted area of 41.025 has.

The objective of this research was to identify, classify and characterize physic-chemically non-traditional products derivate cocoa (PNTC), representative of rural communities in the Chontalpa.

There were obtained 38 samples from cocoa products, groups that stand out are: pure chocolate, chocolate almond, chocolate with vanilla, powder, homemade oatmeal, cocoa liquor and cocoa sweet heart. The proportionate share of production in the region is: dust 52%, 34% chocolate, chocolate almond 3%, homemade oatmeal 3%, cocoa liquor 3%, cocoa sweet heart 3% and vanilla chocolate 2%.

Physicochemical measurements were made on samples: percentage of moisture (weight loss in an oven), ash (by incineration in muffle), protein (Kjeldahl method) and fat (Soxhlet extraction method). The composition of the powders was 3.89 to 7.46% moisture, 1.90 to 7.69% ash, 2.10 to 34.57% fat, and 8.65% of for protein.

Given the variety of components and the proportions used, some samples of "powders" are within the specifications of the Mexican Standard NOM-111-SSA1-1994, but several samples of this group have values above or below the provisions of this standard. Chocolates made in the region were classified into bitter, bittersweet and sweet. Its composition was from 1.19 to 8.01% for moisture, 1.31 to 4.46% for ash, 9.66 to 48.19% for fat and 8.75% for protein.

The Codex Alimentarius and the International Standard, set parameters 25, 20 and 15% fat, respectively for each type of chocolate.

According to the results and based on established standards, most of the chocolate samples tested meet the specifications and even exceed the levels set.

Keywords: cocoa products, handcrafts, chemical and physical composition.

DEDICATORIAS

Dedico esta tesis,

A mis padres, Gustavo Naranjo y Rafaela González, por su apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida, guiarme en mi camino y brindarme sus sabios consejos para hacer de mí un hombre de bien, por todo ¡Gracias!

A alguien muy especial en mi corazón, que sin conocer aun, me ha cambiado la vida **¡¡A mi bebe!!**

A Ivanna de Lizeth Álvarez Contreras, por todo su apoyo y cariño ¡Gracias por todo!

A mis hermanas, Lupita, Yaneth y Paola, a quienes quiero muchísimo.

A mis sobrinas, Fer y Cris, las quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme concluir esta bonita etapa de mi vida.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por haberme otorgado una beca para la realización de mis estudios.

Al Colegio de Postgraduados, por mi formación académica y de investigación.

A Ivanna de Lizeth Álvarez Contreras, por su cariño, amor y comprensión, por los momentos vividos juntos ¡Gracias!

Al Dr. Ángel Sol Sánchez, por confiar en mí y ser parte en mi formación académica, brindarme apoyo, consejos y amistad, desde el inicio del posgrado.

Al Dr. Juan Manuel Zaldívar Cruz, por darme su confianza en la realización de este proyecto, sus contribuciones, y en especial, su apoyo, consejos y amistad.

Al Dr. Víctor Córdova Avalos, quien ha sido guía en mi formación, por sus aportaciones y amistad.

A la Dra. Dora Angélica Avalos de la Cruz, por sus aportaciones a este trabajo y su confianza.

A los productores de cacao de la zona de la Chontalpa (Comalcalco, Cárdenas, Cunduacán, Huimanguillo, Jalpa de Méndez), por compartir sus conocimientos y productos para este trabajo.

A la Unión Nacional de Productores de Cacao (UNPC).

A mis compañeros de generación 2009, Charly, Mateo, Josué, Erika, Eve, Cristóbal, Pacheco, Blanca, Lorena, Héctor, Isai, Germán, mil gracias por su amistad y los momentos compartidos.

A las Líneas Prioritarias de Investigación Agroecosistemas Tropicales (LPI-2) y Agregación de Valor (LPI-12), por el apoyo con recursos para realizar una fase de este trabajo de investigación.

Al M.C. Vinicio Calderón Bolaina por el apoyo y paciencia en la elaboración de los mapas de los puntos muestreo.

Al Ing. José Manuel González Jiménez por el apoyo incondicional en cómputo.

Al Lic. Martin Madrigal Zapata, por su amistad y apoyo en soporte técnico de cómputo.

Y a todos los que contribuyeron en este trabajo.

CONTENIDO

RESUMÉN GENERAL	i
ABSTRACT	ii
DEDICATORIAS	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN GENERAL Y OBJETIVOS	1
1.1. INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.2. OBJETIVOS	3
1.2.1. Objetivo general	3
1.3 HIPÓTESIS.....	3
1.3.1. Hipótesis general	3
CAPÍTULO II.....	4
REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Antecedentes Históricos	4
2.2. Origen del chocolate	6
2.3. Generalidades del cacao.....	10
2.3.1. Clasificación botánica y distribución de los cultivares de <i>Theobroma cacao</i> L. ...	10
2.3.2. Composición química del cacao	12
2.3.3. Producción de cacao	13

2.4. Normatividad	14
2.5. Productos no tradicionales.....	15
2.5. Literatura citada.....	17
CAPÍTULO III	21
Identificación de productos derivados del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en la región de la Chontalpa, Tabasco, México	21
3.1. RESUMEN	21
ABSTRACT	22
3.2. INTRODUCCIÓN	23
3.3. MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.3.1. Ubicación del área de estudio	26
3.3.2. Muestreo	27
3.3.3. Análisis de la información	27
3.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
3.5. CONCLUSIÓN	32
3.6. LITERATURA CITADA.....	32
CAPÍTULO IV.....	35
Caracterización bromatológica de los productos derivados de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en la Chontalpa, Tabasco, México.....	35
4.1. RESUMEN	35
ABSTRACT	36
4.2. INTRODUCCIÓN.....	37
4.3. MATERIALES Y MÉTODOS	39

4.3.1. Sitios de muestreo.....	39
4.3.2. Muestreo	40
4.3.3. Caracterización bromatológica	41
4.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.4.1. Composición fisicoquímica de los polvillos.....	42
4.4.2. Composición fisicoquímica de los chocolates.....	45
4.5. CONCLUSIONES	50
4.6. LITERATURA CITADA.....	51
CAPÍTULO V	55
CONCLUSIONES GENERALES	55
LITERATURA	56

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Componentes en 100 g de cacao en base seca.....	12
Cuadro 2. Superficie sembrada y cosechada, producción y rendimiento de cacao en México.....	14
Cuadro 3. Especificaciones para los principales componentes del chocolate (NMX-F-061-1964).....	15
Cuadro 4. Exportaciones por grupo de productos no tradicionales (2007-2008).....	16
Cuadro 5. Productos derivados del cacao en la Chontalpa por grupo de familias.....	29
Cuadro 6. Composición del polvillo con dos ingredientes (cacao y pinole) por 100 g de materia seca	42
Cuadro 7. Composición del polvillo con tres ingredientes (cacao, pinole y canela)	43
Cuadro 8. Composición del polvillo con cuatro ingredientes (cacao, pinole, canela y pimienta).....	44
Cuadro 9. Composición del polvillo con cuatro ingredientes (cacao, pinole, canela y galleta)	45
Cuadro 10. Composición de los chocolates amargos (cacao puro).....	46
Cuadro 11. Composición de los chocolates semi-amargos	47
Cuadro 12. Composición de los chocolates dulces	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zona primaria y secundaria de distribución del cacao (Bartley, 2005).	5
Figura 2. Árbol de cacao tipo Criollo. (Foto de José A. Naranjo G.2011).....	11
Figura 3. Producción (t) mundial de cacao (SIAP, 2009)	13
Figura 4. Municipios de la Chontalpa y comunidades muestreadas productoras de PNTC26	
Figura 5. Agrupación de empresas procesadoras de productos no tradicionales de cacao en función de la diversificación de la producción.....	30
Figura 6. Comunidades seleccionadas para la caracterización bromatológica de derivados de cacao.	40

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN GENERAL Y OBJETIVOS

1.1. INTRODUCCIÓN GENERAL

Las almendras de cacao son el fruto de la mazorca del árbol del cacao (*Theobroma cacao* L.) que crece principalmente en América Central y Sudamérica (Valenzuela, 2007).

El primer nombre científico del árbol del cacao fue “*Amygdalae pecuniariae*” que significa “dinero-almendra” por su uso importante como moneda de intercambio. Fue Carl von Linné quien realizó la primera clasificación botánica del árbol, denominándolo “*Theobroma cacao*”, y que significa “cacao, alimento de los dioses” (Benítez, 1999).

El cacao es un producto que se conoce desde la época de los olmecas, quienes fueron los primeros en utilizarlo como intercambio comercial. Tiempo después los mayas empezaron a emplear los granos de cacao como ofrenda para sus dioses y debido a su importancia lo utilizaron como moneda.

Los mayas aprovecharon el cacao para preparar una bebida que la consumían mezclándola con otros ingredientes como el maíz.

Para los aztecas una de las bebidas de mayor importancia era el chocolate, ya que el cacao era un producto considerado de lujo (Coe y Coe, 1999).

La bebida obtenida del prensado de las almendras de cacao se hizo popular en España, donde los monjes católicos la adaptaron al paladar europeo adicionándole miel o azúcar, ya que originalmente era muy amarga (Coe y Coe, 1996).

La iglesia católica consideró que la preparación de cacao, ya identificada como “chocolate”, no era un alimento sino una bebida, y podían consumirla en periodo de ayuno, apoyándose en la promulgación de Tomás de Aquino “*liquidum non frangit jejunum*” (los líquidos no quebrantan el ayuno).

El cacao se cultiva en Tabasco desde la época prehispánica sobre todo en la cultura generada por los mayas y los olmecas. En épocas recientes y a partir de los años 30 comienza a tomar importancia como un producto explotable, desde entonces ha representado un ingreso importante en la población campesina y de la industria chocolatera nacional.

Tabasco ocupa el primer lugar en la producción de cacao, representa 70% de la superficie nacional sembrada de cacao, 68% de los productores y 70% de la producción de cacao seco a nivel nacional (SIAP, 2009).

Los Productos No Tradicionales (PNT) se definen como el conjunto de productos agropecuarios nativos o de orígenes exóticos, de zonas tropicales, áridas y templadas, con volúmenes de producción relativamente modestos, circunscritos a ciertas regiones o microclimas, manifestaciones de una privilegiada biodiversidad, poco conocidos en los mercados y por los consumidores (SAGARPA, 2004).

En el extranjero, y en particular en los países desarrollados, se les conoce por su origen como productos "exóticos", "tropicales" o "specialities". Los PNT son actividades económicas viables y fuente de empleo para los pequeños productores rurales por su atractivo potencial comercial en el mercado regional, nacional y principalmente en los mercados internacionales (SDR, 2004).

Los PNT deben cumplir las especificaciones que exige el mercado, calidad, color, tamaño, olor, forma, ausencia de manchas y de residuos de agroquímicos, entre otras; además de estar disponibles en la fecha requerida y cumplir con los requisitos legales (Cook, 1989). Algunos PNT son muy perecederos y exigen un manejo poscosecha cuidadoso, debido a que se venden en fresco (Salazar *et al.*, 1998).

El cacao es un producto de gran importancia alimenticia y económica, y por tanto existen una serie de normas y regulaciones para su producción, comercialización y transformación (NOM-186-SSA1/SCFI-2002 y Codex Alimentarius). Sin embargo, existe una diversidad de productos derivados del cacao, de importancia local y regional, que no están considerados en dichas normas, como son el pozol, téjate, cacahuada, tamales de chocolate con natilla, chocolate con pimienta de Tabasco, chocolate con pinole, chocolate con leche perfumado, dulce de corazón de cacao, tascalate, atole, champurrado, crema de chocolate, postre de chocolate cremoso, manjar de chocolate, gelatina de chocolate, polvillo y xochistle, entre otros (Chapa, 2003).

Es importante mencionar que no existe una metodología para la promoción e impulso de los PNTC, por lo que es necesario que las empresas consoliden y profundicen en el proceso de modernización, considerando el sector de las exportaciones de productos no tradicionales como una alternativa efectiva para la organizaciones nacionales (Camacho, 2006).

Este trabajo de investigación busca identificar los productos elaborados localmente a base de cacao, los procesos de fabricación involucrados a nivel artesanal e industrial, y evaluar la calidad bromatológica de dichos productos.

Asimismo, contribuir con información que permita valorar los PNTC y logren incursionar en otros mercados a nivel nacional e internacional, en el marco de las Líneas Prioritarias de Investigación de Agroecosistemas Sustentables y Agregación de Valor del Colegio de Posgraduados.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

Identificar y caracterizar los productos derivados del cacao en la Chontalpa, Tabasco.

1.2.2. Objetivos particulares

1. Identificar los productos tradicionales y no tradicionales derivados del cacao en la Chontalpa.
2. Clasificar los productos derivados del cacao elaborados en la Chontalpa.
3. Caracterizar bromatológicamente los productos derivados del cacao elaborados en la Chontalpa.

1.3 HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis general

La diversidad de productos no tradicionales derivados del cacao (PNTC), en la zona de la Chontalpa es amplia y sus contenidos nutricionales son similares a lo establecido en el Codex Alimentarius.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes Históricos

El cacao ha sido cultivado desde hace siglos en América y uno de los principales centros de domesticación del cultivo fue México, donde los Toltecas y los Aztecas lo cultivaban desde mucho antes del descubrimiento de América (Hardy, 1961). Los mayas también lo cultivaron en México y Guatemala. El cacao usado en el siglo XVI por los aztecas y mayas en muchas aéreas de México y Centroamérica, era de tipo Criollo, no hay evidencia de que se plantara el tipo Forastero antes que los españoles empezaran a difundir el cultivo (Lass y Wood, 1985; Wood, 1985).

El primer encuentro del cacao con el viejo mundo fue a través de Cristóbal Colón en su cuarto y último viaje a América. Según la historia, sucedió al momento en que Colón coincide con una canoa comercial maya que transportaba entre otras cosas cacao (Pérez, 2006).

Los mayas llamaban al árbol del cacao ka'kaw (kakh: fuego), en alusión al fuego que escondían sus almendras. Al chocolate lo llamaban Chocolhaa (haa; agua, chocol: amarga). Según el origen divino de este alimento, el cacao simbolizó para los mayas vigor físico y longevidad, y su consumo se reservaba a los reyes y nobles o para dar solemnidad a ciertos rituales sagrados y/o bélicos (Pérez, 2006).

Al este del estado de Tabasco, la zona conocida como la Chontalpa, fue muy importante para la historia del cacao al final del periodo clásico. Los mayas chontales manejaban el comercio a grandes distancias, controlando la red comercial por medio de canoas desde la costa del Golfo, la península de Yucatán y el Golfo de Honduras, y el centro del país, aunque este último era un comercio que se hacía a pie. El producto más importante que transportaban era el cacao, el cual también era la moneda que sostenía el comercio, además del oro y las plumas preciosas (Pérez, 2006).

El cacao es una planta autóctona del Nuevo Mundo, actualmente distribuida a lo largo de las regiones lluviosas de los trópicos, se desarrolla bien hasta los 20° de latitud en ambos hemisferios. La región Amazónica es considerada como la zona primaria de distribución del cacao y como zona secundaria el área del Caribe que comprende México, Centro América y el interior de la costa norte de América del Sur (Figura 1) (Bartley, 2005).

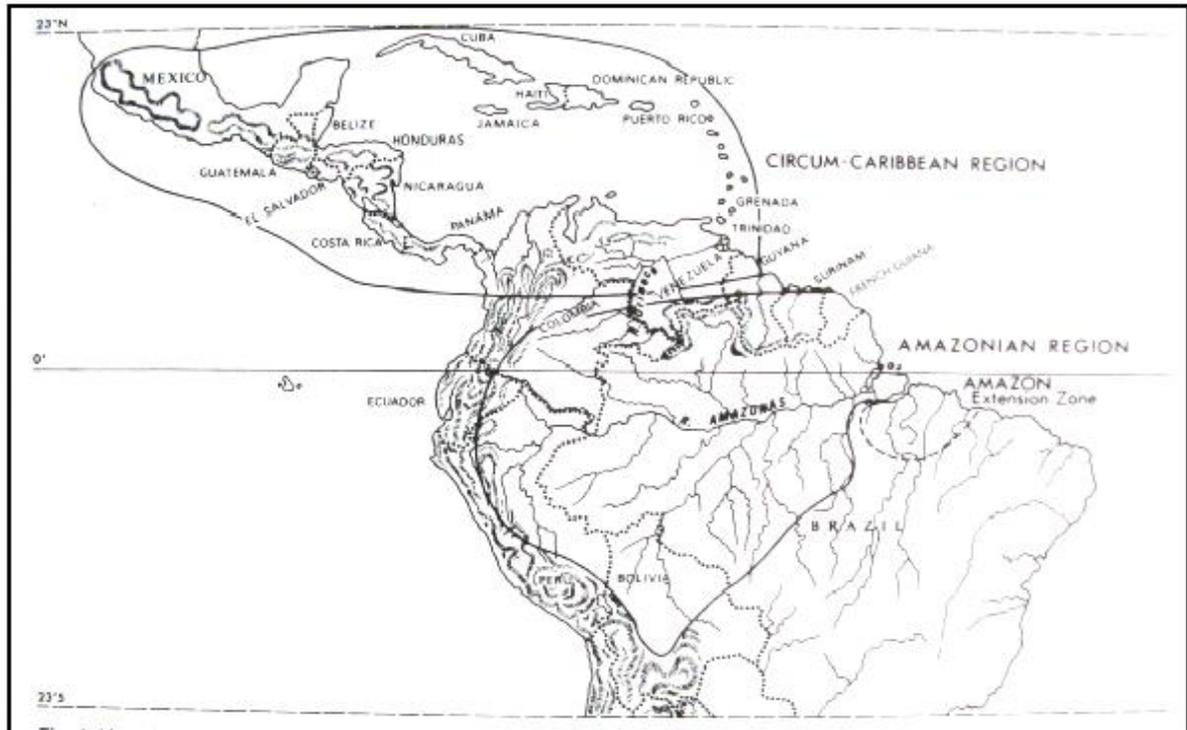


Figura 1. Zona primaria y secundaria de distribución del cacao (Bartley, 2005).

El origen divino del cacao explica la inmensa bondad de Quetzalcóatl, que robó una planta a sus hermanos Dioses, quienes la guardaban con mucho aprecio, ya que se obtenía una bebida muy buena de ésta, plantó el arbolito de cacao en los campos de Tula, le pidió a Tláloc que los regara con su lluvia y a Xochiquetzal que lo adornara con sus flores (Pérez, 2006).

Quetzalcóatl descendió al pueblo de los toltecas, dejándolos asombrados por su brillante vestimenta, al igual que por su barba blanca y radiante. Los toltecas de inmediato supieron distinguir que no era un mortal si no un Dios, por lo que le construyeron una casa de cinco pisos escalonados de diez metros de altura, el techo era sostenido por cuatro soportes de piedra con figura humana. Este templo se edificó en la plaza, alrededor de ésta se estableció la ciudad de Tollan, hoy Tula, ciudad muy poblada en los siglos XI y XII (M. de Benítez, 1996).

Lo curioso de esta leyenda es que Quetzalcóatl, tras ser expulsado del paraíso por haber dado a conocer el alimento divino, prometió regresar en el año ce-ácatl, según el calendario azteca, “por donde sale el sol”, precisamente por el mismo lugar por el que, en 1519, arribó Hernán Cortés a las costas del Nuevo Mundo, lo que provocó que Moctezuma II confundiese al almirante español con la divinidad esperada y lo agasajase con esta

espumosa bebida reservada a las personas importantes, servida en jícaras de oro, en aquella época no tenía el sabor suave y delicado que conocemos hoy, si no que era amargo y fuerte (Sampedro y Díaz, 2010).

Esta es quizá, una de las primeras formas de cómo los europeos conquistadores comenzaron a despojar de sus riquezas a los habitantes del nuevo mundo. Sin embargo, es meritorio destacar que la historia atribuye a Hernán Cortés el haber sido el primer europeo en reconocer el enorme potencial del cacao (Pérez, 2006).

Para los mayas que habitaron los altos de Guatemala y el estado de Chiapas y Yucatán durante el periodo clásico, conocieron al cacao como un producto exótico y de exportación.

Los mayas que ocupaban lo que es ahora el estado de Yucatán, conocían y utilizaban el cacao durante el periodo clásico. Se han encontrado diversos artículos para tomar esta bebida, e imágenes donde hacían referencia a este producto (Coe y Coe, 1999).

Los aztecas no conocían la moneda, por lo que emplearon como un medio similar el grano de cacao, cañones de pluma de ave llenos de oro o navajas en formas de media luna que se labraban con finas hojas de cobre martillado, como lo hacían de una forma sistemática, se ha pensado que utilizaban esos productos para el trueque en el mercado (Yáñez, 1996).

En la actualidad, el cacao en grano es la materia prima para la industria chocolatera, de cosméticos y farmacéutica. Los productos del cacao, al mismo tiempo que constituyen un placer al ingerirlos, también presentan un valor nutritivo relacionado con la cantidad y el tipo de proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas que contiene. Igualmente es valorado por su contenido de flavonoides, los cuales presentan una alta biodisponibilidad, lo que significa que pueden ser absorbidos por el organismo rápidamente (Posada *et al.*, 2006).

2.2. Origen del chocolate

Chocolate deriva de la palabra azteca “xocolatl”, cuyo significado es “agua espumosa”, denominación que era utilizada por los Olmecas (1500- 400 a. C.), por los aztecas (1400 a. C.), y posteriormente por los mayas (600 a. C.) (Hurs *et al.*, 2002). También se usó con fines terapéuticos por sus propiedades estimulantes y reconstituyentes como calmantes (Arosemena, 1991; Coe & Coe, 1999; McNeil, 2007).

Este gusto maya por el Chocoolhaa fue secundado siglos más tarde por los aztecas quienes, tras someter a los toltecas, olmecas y demás pueblos pertenecientes al imperio precolombino, adaptaron la leyenda maya y atribuyeron a su Dios Quetzalcóatl (Kukulcán para los mayas) el regalo de la planta de cacao con el objeto de hacerlos felices, aliviar su cansancio y deleitar su reposo (Pérez, 2006).

Cuando Hernán Cortés descubrió México en el siglo XVI encontró que los granos del cacao eran usados para elaborar una bebida llamada “chocolatl” que se preparaba tostando los granos y mezclándolos con maíz, vainilla y chile (Hardy, 1961). Los granos de cacao no solo se utilizaban para preparar la bebida, sino también como moneda, como pago de atributo a los Aztecas, y en diversos usos rituales y medicinales (Wood, 1985).

Cristóbal Colón en su cuarto viaje a América en 1502, en una breve escala de viaje en lo que ahora es Nicaragua, descubrió que los indígenas consumían una bebida fuerte y amarga que les aportaba fuerza y vitalidad. Sin embargo, al parecer, el gran descubridor no se percató de la importancia alimenticia de esta curiosa bebida (Coe y Coe, 1996; Dillinger *et al.*, 2000).

Hernán Cortés al probar ese extraño brebaje lo describió así: “cuando uno lo bebe, puede viajar toda una jornada sin cansarse y sin tener la necesidad de alimentarse”. Además del valor alimentario, también le llamó la atención el valor monetario que le daban los aztecas (Ortemberg, 2005).

Cortés al ver que el chocolate era una bebida tan popular entre la élite y un producto tan importante, decidió enviar varios cargamentos de semillas de cacao al emperador Carlos V, por lo que poco a poco se puso de moda entre la nobleza española por ser un producto exótico que se cultivaba en el Nuevo Mundo, y no fue por su sabor, ya que seguía siendo amargo y fuerte (Ortemberg, 2005).

Los religiosos fueron los que más difundieron el chocolate en México entre los españoles, a tal grado que se volvió un conflicto dentro de las altas esferas eclesiásticas, ya que era un producto que tenía un gran poder excitante en quien lo ingería (Ortemberg, 2005).

El chocolate sufrió diversos cambios a raíz de la llegada de los españoles, la primera modificación que le hicieron fue que en vez de tomarse frío como lo hacían los aztecas, los españoles lo tomaban caliente. El segundo cambio que le hicieron fue endulzarlo con azúcar de caña, producto traído desde España. Los saborizantes que utilizaban los nativos como el chile fueron sustituidos por ingredientes familiares para los españoles como

canela y anís. La espuma ya no era producida con el cambio de la bebida de una vasija a otra, si no que se inventó el “molinillo”, que es un agitador de madera que produce la espuma. La preparación del chocolate con una tableta de cacao molido fue un cambio que se puso de moda entre los españoles, éste se agregaba al agua caliente con azúcar. Este tipo de pasta era solamente proporcionada a los soldados aztecas, se le consideraba un “chocolate instantáneo” (Coe y Coe, 1999).

Antes de la llegada de los españoles a Mesoamérica el chocolate era ingerido de diversas maneras como en atoles, polvos y probablemente con algunas sustancias sólidas y saborizantes. Algunos de esos saborizantes aparecen en textos clásicos mayas (Coe y Coe, 1999).

Los aztecas no tenían una sola receta para preparar el chocolate, ellos le agregaban diversas sustancias, por ejemplo el maíz y la semilla molida de la ceiba, pero antes de que le agregaran cualquier ingrediente se estiraba, es decir, lo pasaban de una vasija a otra para que produjera espuma, posteriormente le quitaban la espuma y le agregaban estos ingredientes, después le volvían a poner la espuma (Coe y Coe, 1999).

También se empleó el pétalo grueso de la flor de *Cymbopetalum penduliflorum*, el “xochinacaztli”, flor sagrada de los aztecas, es la “orejuela” o “flor de oreja”, usado como condimento culinario y era el principal saborizante del chocolate para los aztecas. Otro ingrediente fue la vainilla (*tlilxóchitl*, que significa “flor negra”), ésta se cultiva en la costa del Golfo de México, principalmente en la zona de las totonacas de Veracruz (Papantla y Gutiérrez Zamora). También utilizaban como saborizante el *mecaxóchitl* o “flor de cordel”, que pertenece al género *Piper* como la pimienta negra, que mezclada con el cacao daba un sabor exquisito a la bebida; igualmente se utilizaba como remedio contra ciertos malestares, calentaba el estómago, aliviaba los dolores intestinales y generaba un aliento agradable (Pérez, 2006).

Hernán Cortés introdujo la bebida en la realeza española, pero la bebida amarga no se hizo popular sino hasta cien años después, cuando los aditivos como el azúcar, la canela y el pimienta hicieron la bebida más aceptable. El chocolate fue la primera bebida ligeramente estimulante introducida en Europa, incluso antes del café y el té (Lass y Wood, 1985).

A inicios del siglo XVII se fue implementando tomar chocolate en la corte de Francia, donde se instauró la costumbre del chocolate líquido, a diferencia de España donde se tomaba chocolate espeso. Así se extendió el consumo en toda Europa, donde se abrieron

salones en las principales ciudades y beber chocolate se convirtió en un signo de distinción y elegancia (Wood, 1985).

A fines del siglo XVIII, el chocolate se empieza a preparar con leche y azúcar, y las damas francesas ponen de moda los “bon bon”, trocitos de chocolate para degustar a cualquier hora. Es a principios del siglo XIX cuando se empieza a fabricar el chocolate en forma de tabletas, tal y como se conoce actualmente. Los españoles, portugueses y holandeses, son considerados los principales promotores de la expansión del cacao en el mundo (Solano, 2008).

Al emperador Carlos V se le enviaba chocolate con diversos ingredientes: enmielado, condimentado con flores o sabor vainilla, chocolate rojo brillante, blanco y negro (Pérez, 2006).

Al extenderse la bebida de chocolate en toda Europa, surgieron diversas modalidades para su preparación. En 1657 un francés residente en Londres, instauró un local llamado “The Coffee Mill and Tobacco Roll”, en el cual comenzó a vender tabletas de chocolate para preparar la bebida en Inglaterra, siendo un punto de partida de la popularidad del chocolate en Europa (Coe y Coe, 1996).

En Europa, posteriormente, se crearon las chocolaterías, la primera fue en Bayona, Francia en 1777. Esta chocolatería recibía el nombre de *Chocolaterie Royale*, y exportaba a Paris y España. Con la creación de las máquinas de vapor a principios del siglo XIX, se iniciaron las empresas familiares, algunas de ellas han trascendido hasta la actualidad como son las de los ingleses Cadbury y Rowntree, de los suizos Suchard, Nestlé, Lindt y Kohler (Santamaría, 2004).

Los suizos comenzaron a fabricar chocolate a mediados del siglo XIX con Daniel Peter, quien lo mezcló con leche líquida para hacerlo más cremoso; sin embargo, la mezcla no fue exitosa debido a la dificultad para mezclar un producto esencialmente graso, con uno de base principalmente acuosa (Valenzuela, 2007).

Henry Nestlé, fabricante suizo, tuvo la idea de mezclar la pasta de cacao con leche evaporada y azúcar, iniciando así la fama del chocolate suizo. Posteriormente Rudolf Lindt, también suizo, comenzó la fabricación de tabletas de chocolate sobre una fórmula similar a la de Nestlé. Paradójicamente el cacao volvió a América en manos de empresarios confiteros como Milton Hershey, quien lo industrializó masivamente. Fue durante la primera y segunda guerra mundial donde más se popularizó el consumo de

chocolate, ya que era uno de los alimentos prioritarios de las tropas americanas, quienes también obsequiaban barras de chocolate a los habitantes de los países vencidos (Valenzuela, 2007).

El prensado de las almendras origina tres productos principales: el licor de cacao, la manteca de cacao y el polvo de cacao, la mezcla de estos componentes origina la pasta de cacao, que es la base para la fabricación de las tabletas de chocolate y de los diferentes tipos de chocolate que existen hoy en día.

2.3. Generalidades del cacao

2.3.1. Clasificación botánica y distribución de los cultivares de *Theobroma cacao* L.

La especie *Theobroma cacao* L. se clasifica en tres grandes grupos: criollos, forasteros y trinitarios (Braudeau, 1970).

2.3.1.1. Cacao criollo

La planta de cacao criollo (Figura 2) tiene poco vigor y bajo rendimiento, destacándose la alta calidad de sus semillas. Este tipo de cacao posee un cotiledón de color entre marfil parduzco y castaño muy claro, con un olor dulce unido a un aroma delicado característico (Braudeau, 1970).

Dentro de este grupo se ubican las formas de *Theobroma cacao* subespecie cacao que crecen en el sureste de México y Centroamérica (Cuatrecasas, 1964); se consideran los primeros cacaos domesticados en las regiones cálido-húmedas, donde se ubican asentamientos de la cultura mesoamericana (Mora, 1959).

Estos tipos de cacao fueron los primeros que se domesticaron, lo cual no fue casual o circunstancial, ya que se conocía de alguna manera sus características de alta calidad por su alto contenido de grasa, sabor y aroma; sin embargo, actualmente han perdido su importancia comercial y están en vías de extinción debido a sus bajos rendimientos y alta susceptibilidad a enfermedades (especialmente a la pudrición de la mancha negra de la mazorca), sustituyéndoles por cacaos forasteros (López, 1996).

2.3.1.2. Cacao forastero

Este tipo de cacao se caracteriza por ser de mayor tolerancia a las enfermedades en comparación con el cacao criollo. Representa aproximadamente 95% de la producción mundial (Braudeau, 1970).

Este grupo corresponde a *Theobroma cacao* subespecie *sphaerocarpum*, cuyo genotipo característico es el denominado calabacillo, que integra poblaciones homogéneas en la cuenca del río Amazonas, cuyas características morfológicas y distribución geográficas se consideran opuestas a los tipos criollos y cacaos cultivados (Cuatrecasas, 1964).

2.3.1.3. Cacao Trinitario

En 1944 Chessman clasificó a la población de cacao trinitario como un tipo forastero. Existen evidencias que demuestran su origen reciente y pueden reproducirse convencionalmente. Se cree que esta es una población segregante, originada por el cruzamiento entre cacaos forasteros de Guyana y los criollos de Venezuela, ocurrido probablemente en el estuario del río Orinoco, más tarde una generación temprana de la cruce se introdujo en la Isla de Trinidad (Toxopeus, 1969).

La diversidad del trinitario fue estudiada por Motamayor *et al.* (2000), mediante la utilización de marcadores moleculares, y determinaron que la mayoría de los trinitarios son muy heterocigotos, lo cual coincide con el origen del híbrido; sin embargo, hay algunas otras poblaciones que muestran un alto grado de homocigocidad, debido posiblemente a un aislamiento geográfico (Motamayor *et al.*, 2000).



Figura 2. Árbol de cacao tipo Criollo. (Foto de José A. Naranjo G.2011)

2.3.2. Composición química del cacao

Las semillas de cacao están rodeadas por una pulpa aromática que procede de sus tegumentos. Estas fueron tempranamente reconocidas como una rica fuente de bioelementos (Cuadro 1). La pulpa mucilaginososa está compuesta por células esponjosas parenquimatosas que contienen células de savia ricas en azúcares (10 a 13%), pentosas (2 a 3%), ácido cítrico (1 a 2%), sales (8 a 10%) y pectina alrededor de 1% (Wood y Lass, 1985).

Cuadro 1. Componentes en 100 g de cacao en base seca

Bioelemento	Contenido	Bioelemento	Contenido
Calorías	456	Nicotinamida	2.1 mg
Agua	3.6 ml	Ácido pantoténico	1.35 mg
Proteína	12.0 g	Histidina	0.04 – 0.08 g
Grasa	46.3 g	Arginina	0.03 – 0.08 g
Carbohidratos (totales)	34.7 g	Treonina	0.14 – 0.84 g
Fibra	8.6 g	Serina	0.88 – 1.99 g
Glucosa	8 – 13 g	Ácido glutámico	1.02 – 1.77 g
Sucrosa	0.4 – 0.9 g	Prolina	0.72 – 1.97 g
Calcio	106 mg	Glicina	0.09 – 0.35 g
Fósforo	537 mg	Alanina	1.04 – 3.61 g
Hierro	3.6 mg	Valina	0.57 – 2.60 g
Tiamina	0.17 – 0.24 mg	Lisina	0.08 – 0.56 g
Riboflavina	0.14 – 0.41 mg	Leucina	0.45 – 4.75 g
Niacina	1.7 mg	Isoleucina	0.56 – 1.68 g
Ácido ascórbico	3.0 mg	Tirosina	0.57 – 1.27 g
Piridoxina	0.9 mg	Fenilalanina	0.56 – 3.36 g

Fuente: C.S.I.R. (1948-1976). Citado por Kalvatchev *et al.* (1998).

El cacao contiene cerca de 300 compuestos volátiles incluyendo ésteres, hidrocarbó lactonas, monocarbonilos, piroles, entre otros. Los componentes importantes del sabor son ésteres alifáticos, polifenoles, carbonilos aromáticos insaturados, diketopiperazinas, pirazinas y teobromina. También contiene cerca de 18% de proteínas (8% digestibles), grasas (manteca de cacao), aminas y alcaloides, incluyendo la teobromina (0.5 a 2.7%), cafeína (0.25 a 1.43%), tiramina, dopamina, salsolinol, trigonelina, ácido nicótico y aminoácidos libres; taninos, fosfolípidos, entre otros (Kalvatchev *et al.*, 1998).

La manteca de cacao contiene predominantemente triglicéridos; los ácidos grasos principales son el oleico (37.3%), esteárico (34.4%) y palmítico (26.2%). Más de 73% de los glicéridos están presentes como formas monoinsaturadas. También cuenta con pequeñas cantidades de esteroides y metilesteroides. Los esteroides están compuestos de beta-sitosteroides, estigmasterol y campesterol, con muy pequeñas cantidades de colesterol (Leung, 1980).

La cáscara de cacao posee un pigmento que es un poliflavonoglucósido con peso molecular sobre los 1500 kDa, el cual es apreciado por ser resistente al calor y la luz, muy estable a pH de 3 a 11 y es usado como colorante de alimentos (Leung, 1980; Kalvatchev *et al.*, 1998).

El componente más importante del cacao es la materia grasa, y es un constituyente crítico en la elaboración de chocolates, su origen y posterior procesado determinan las características físicas y de estabilidad del chocolate, incluso influye en el color, olor y la calidad de la manteca, además de ser usada ampliamente en la industria chocolatera, farmacéutica y de cosméticos (Codini, 2004).

2.3.3. Producción de cacao

El cacao es uno de los cultivos perennes más importantes en el mundo. Los principales países productores de cacao son: Costa de Marfil, Ghana, Indonesia, Brasil, Camerún y Ecuador, quienes en conjunto producen 89% de la producción mundial. Costa de Marfil aporta 26% de la superficie cultivada y 38% de la producción mundial (Figura 3).

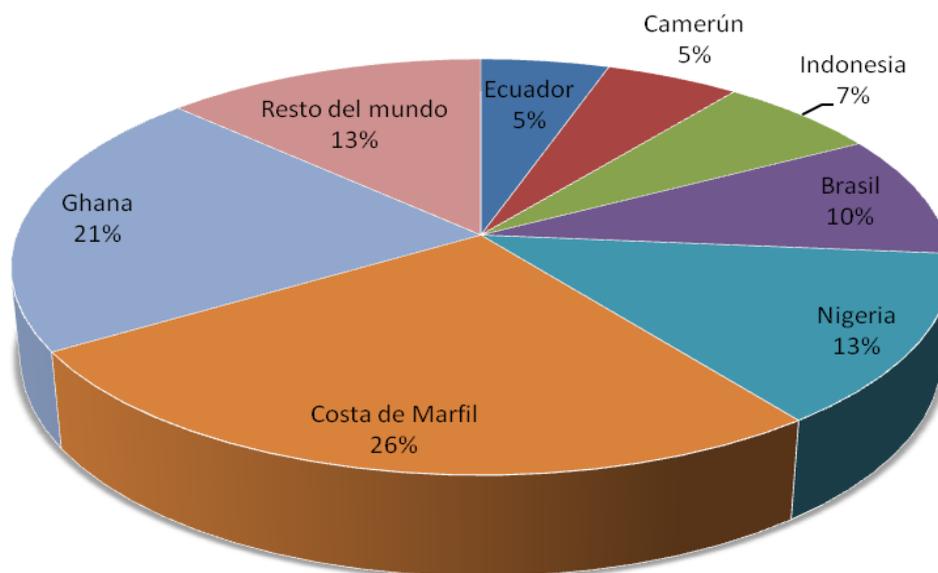


Figura 3. Producción (t) mundial de cacao (SIAP, 2009)

México ocupa el 11º lugar en la producción de cacao en grano, contribuyendo con 1.2% de la producción mundial (SIAP-SAGARPA, 2009). El estado de Tabasco, el principal productor de cacao, cuenta con una superficie sembrada de 41,025 ha y aporta 67% de la producción, Chiapas 32% y Guerrero y Oaxaca con el 1% restante (Cuadro 2) (SIAP-SAGARPA, 2009).

Cuadro 2. Superficie sembrada y cosechada, producción y rendimiento de cacao en México

Ubicación	Superficie (ha)		Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
	Sembrada	Cosechada		
Tabasco	41,025	41,025	14,609	0.36
Chiapas	20,103	20,052	7,855	0.39
Guerrero	240	240	196	0.82
Oaxaca	36	0	0	0.00
Total	61,403	61,317	22,660	0.37

(SIAP, 2009)

Los principales países demandantes de cacao son: Estados Unidos, Alemania, Malasia, Reino Unido y Francia, que en conjunto absorben 67% del comercio mundial. En cuanto a exportación, México ocupa el 24º lugar con una aportación del 0.2% en las exportaciones mundiales (SIAP- FAO, 2009).

Los tipos de cacao que se cultivan en el estado de Tabasco son: Guayaquil, Calabacillo, Ceylán y Criollo. 80% de la producción corresponde al tipo forastero conocido como Guayaquil, 18% al Calabacillo, y el restante es Ceylán y Criollo (González, 2005).

2.4. Normatividad

Las Nomas Mexicanas y el Codex Stan, especifican los porcentajes de contenidos mínimos y máximos de humedad, cenizas, grasa, proteínas, aditivos, edulcorantes, que deben contener los productos elaborados a partir de cacao.

La Norma Mexicana NMX-F-061-1964 clasifica a los chocolates en amargos, semi-amargos y dulces. Especifica los límites mínimos y máximos de los principales componentes de dichos tipos de chocolate (Cuadro 3). Así, los chocolates amargos deben contener un mínimo de 50% de pasta de cacao proveniente de semilla limpia y de buena calidad, seca o fermentada, torrificada, descascarada, molida y sin desgrasar, y 25%

mínimo de grasa total proveniente de cacao; los chocolates semi-amargos deben tener mínimo 40% de pasta de cacao y 20% de grasa total de cacao; y los chocolates dulces como mínimo 30% de pasta de cacao de la calidad ya descrita y 15% de grasa total de cacao. Es permitido adicionar sacarosa, otras sustancias nutritivas como huevo y sustancias aromáticas naturales o sintéticas no perjudiciales como la vainilla, canela, etc.

Cuadro 3. Especificaciones para los principales componentes del chocolate (NMX-F-061-1964)

Concepto	Chocolate amargo		Chocolate semi-amargo		Chocolate dulce	
	mín (%)	máx (%)	mín (%)	máx (%)	mín (%)	máx (%)
Humedad	-	2.0	-	2.0	-	2.0
Cenizas	1.9	2.1	1.7	2.5	1.3	2.5
Grasas	25.0	-	20.0	-	15.0	-
Proteínas	7.25	-	5.8	-	4.5	-

El cacao en polvo y sus derivados se definen como la mezcla de cacao en polvo y azúcares y/o edulcorantes, con un contenido máximo de 32% de cacao en polvo.

El Codex Stan 105-1981 especifica el contenido de grasa y humedad para el cacao en polvo y sus mezclas con azúcares, de $15 \pm 5\%$ y 7%.

2.5. Productos no tradicionales

El proceso de aceptación de los productos no tradicionales en los mercados internacionales (andino, europeo, asiático o norteamericano) generalmente es muy prolongado, debido a sus características muy particulares de producción y nichos de mercado. Muchas veces no son aceptados por su aspecto, presentación, sabor distinto a los gustos y costumbres de los consumidores o por la falta de conocimiento del producto. Por esta razón, se hace necesario recurrir a estrategias de mercadotecnia para explorar nuevos mercados (Chávez, 1998).

Los productos no tradicionales de exportación son clasificados en cuatro grandes grupos: productos agropecuarios, agroindustriales, industriales y productos artesanales. El cuadro 4 enmarca los volúmenes y valores de estos cuatro grupos de productos no tradicionales.

Cuadro 4. Exportaciones por grupo de productos no tradicionales (2007-2008)

Producto	2007		2008		Variaciones	
	Volumen (t)	Valor (US\$)	Volumen (t)	Valor (US\$)	Absoluta	(%)
Total No Tradicionales	886	433	1,203	589	156	36
Agropecuarios	181	84	154	86	1.65	2
Agroindustriales	78	90	120	141	51	57
Industriales	6.26	249	927	355	105	42
Artesanales	0.84	0.76	0.70	1.49	0.75	96
Otros	1.00	9	0.69	6	-2.79	-33

Fuente: Subgerencia de Estadísticas, Centro de Exportación e Inversión de República Dominicana (CEI-RD y DGA)

El consumidor actual no solo busca en el producto que compra una buena presentación combinada con una palatabilidad adecuada para su gusto, sino además, la satisfacción de sus necesidades nutricionales y de bienestar físico. En consecuencia, junto a la línea convencional de alimentos, la industria ha puesto a disposición del cliente toda una serie de nuevos productos considerados como “alimentos no tradicionales” o “alimentos saludables”, y entre los que cabe mencionar los suplementos nutricionales, los productos naturales, los alimentos funcionales y los alimentos para fines médicos, entre otros (INHA, 2004; INHA, 2005).

La existencia de estos alimentos se basa en dos factores primordiales; primero, la prevención de algunas de las enfermedades crónicas no transmisibles (el cáncer incluido), y segundo, el incremento de la calidad de vida del individuo que lo consume al favorecer un estado de bienestar (Luna, 2003).

En virtud de lo anterior, el mercado se orienta a dos tendencias complementarias: por un lado, el consumo de alimentos sanos, mínimamente tratados, lo más cercano al estado natural, y por otro, la búsqueda de fuentes nutritivas alternativas (Bello, 2003; Hidalgo, 2003; Luna, 2003).

Actualmente la información formal sobre el uso y el beneficio a la salud del consumidor de los alimentos no tradicionales es limitada; sin embargo, es necesario trabajar en este ámbito para dar a conocer las virtudes y evaluar la posible expansión del mercado de dichos productos, así como proponer medidas de protección (Bello, 2003; Hidalgo, 2003). Debido a esto, el etiquetado del “alimento no tradicional” es uno de los aspectos más enfatizados de las legislaciones establecidas para estos productos en países como Estados Unidos y la Unión Europea (FDA, 2008).

Los alimentos naturales han cobrado gran importancia en la economía de mercado dado que los consumidores de alimentos del mundo moderno están cambiando su hábito hacia lo natural, dejando atrás lo sintético y químico. Esta coyuntura debe ser aprovechada puesto que favorece aún más la aceptación de los productos no tradicionales que tenemos en esta región (Chávez, 1998).

2.5. Literatura citada

- Arosemena, A. 1991. El fruto de los dioses. Ecuador: Editorial Graba de Guayaquil. 275p.
- Bartley, BGD. 2005. The genetic diversity of cacao and its utilization. Wallingford England. CABI Publish. 341p.
- Bello, J. 2003. La ciencia de los alimentos saludables: ¿Una rama actual de la Bromatología? Revista Alimentaria; 15:16-29.
- Braudeau, J. 1970. El cacao. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. 1° Edic., Edit. Blume. Barcelona, España. 297 p.
- Cartay, R. 1999. El cacao venezolano en el mercado mundial: situación mundial y perspectivas. [Informe final]. Venezuela: CONICIT Agenda Cacao.
- Centro de exportación e inversión de la Republica Dominicana CEI-RED. 2008.
- Codex Stan-105-1981. Codex standard for cocoa powders (cocoas) and dry mixtures of cocoa and Sugar. Consultado el 20 de Agosto del 2009. Disponible en: http://www.codexalimentarius.net/web/more_info.jsp?id_sta=68.
- Codini, M.; Díaz, V. F.; Ghirardi M.; Villavecencio, I. 2004. Obtención y Utilización de la manteca de cacao. Universidad del Centro Educativo Latinoamericano. Rosario, Argentina. Vol. 7. Núm. 012. 143-148pp.
- Coe SD, Coe MD. 1996. The True History of Chocolate; Thames and Hudson: London, 107- 61pp.

- Coe SD. & Coe MD. 1999. La verdadera historia de chocolate. México. Fondo de Cultura Económica. 396pp.
- Córdova-Avalos V. 2007. Organización Campesina en el Cultivo del Cacao (*Theobroma cacao L.*) de Tabasco. En: Guerrero-Peña A, Juárez-López JF, Bautista-Muñoz CC (eds) Estado del arte de la investigación en el Trópico húmedo. Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. 20 Aniversario. Gobierno del Estado de Tabasco y Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCyTET). DF. 220 pp.
- Cuatrecasas, J. 1964. Cacao y sus aliados: una revisión taxonómica del género *Theobroma*. *Herbarium de Contrib los E.E.U.U.* 35: 379-614.
- Dillinger, T.; Barriga, P.; Escárcega, S.; Jimenez, M.; Salazar, D.; Grivetti, L. Food of the Gods. 2000. Cure for the humanity? A cultural history of the medicinal and ritual use of chocolate. *J Nutr*; 130: 2057S- 2072S.
- FAO. 2008. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- González, V.W. & Amaya, G. 2005. Cacao en México: Competitividad y Medio Ambiente con Alianza (Informe No. 825). Washington: Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID). Disponible en: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADE176.pdf [consultado 01&12&2010].
- Hidalgo, JR. Límites legales a los complementos alimenticios o fármacos. *Diario de la Seguridad Alimentaria*. Madrid: 24 de Mayo del 2004.
- Hidalgo, JR. Los complementos dietéticos en la categoría de alimentos. *Diario de la Seguridad Alimentaria*. Madrid: 22 de Enero del 2003.
- Hurst, W.; Tarka, S.; Powis, T.; Valdez, F.; Hester, T. 2002. Cacao usage by earliest Maya civilization *Nature*; 418: 289-290.
- Kalvatchev, Z.; Garzaro, D.; Guerra, C. F. 1998. *Theobroma cacao L.*: Un enfoque para nutrición y salud. *Agroalimentaria No. 6*: 23-25.
- Leung, A. Y. 1980. *Encyclopedia of common natural ingredients used in food, drugs, and cosmetics*. John Wiley & Sons. New York.
- López-Andrade, P.; V. H. Delgado-Nuñez, A. Azpeitia-Morales. 1996. El cacao *Theobroma cacao L.* en Tabasco. Libro Técnico Núm. 1, Campo experimental Huimanguillo. (INIFAP).
- Manual de indicadores sanitarios del Registro Sanitario de alimentos y cosméticos de Cuba. INHA Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Cuarta versión. La Habana: Octubre del 2005.
- Manual de regulaciones sanitarias del Registro Sanitario de alimentos y cosméticos de Cuba. INHA Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Tercera versión. La Habana: Octubre del 2004.

- Martínez, L. MV. y Cols. 2003. Productos naturales y alimentación humana. Regulaciones sanitarias. Memorias del Taller de producción de medicamentos naturales. MINSAP Ministerio de Salud Pública. La Habana.
- McNeil, C.L. 2007. Chocolate in Mesoamerica: A Cultural History of Cacao. Florida: University Press.
- Mora, U. 1959. Origen y variabilidad del cacao cultivado en América Tropical. Turrialba. 8 (1).
- Motamayor, J. C.; Risterucci A. M.; Laurent V. A.; Moreno and Lanaud C. 2000. The genetic diversity of Criollo cacao and its consequence in quality breeding. In: Memorias del I Congreso del Cacao y su Industria, Maracay, estado Aragua. 33-52 p.
- NMX-F-061-1964. Alimentos. Chocolate para mesa. Foods. Chocolate for Table. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. Consultado el 15 de Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-061-1964.PDF>.
- Ordoñez, C. J. 1998. Desarrollo de mercados para productos Amazónicos no Tradicionales. Centro internacional de investigaciones para el desarrollo.1-20pp.
- Ortemberg, A. 2005. Pasión por el chocolate. El gran libro del manjar de los Dioses. Edition Hardcover. Editorial Océano Ámbar España.192pp.
- Pérez, E.A. 2006. La importancia del chocolate en la gastronomía mexicana. Tesis Licenciatura. Administración de Hoteles y Restaurantes. Departamento de Turismo, Escuela de Negocios y Economía, Universidad de las Américas Puebla. 82pp.
- Posada J., M.; Pineda S., V.; Agudelo O., GM. 2006. El chocolate-un placer saludable. 2ed. Marquillas. Medellín, Colombia. 89 p.
- SAGARPA. 2004. Subsecretaría de Desarrollo Rural, Dirección General de Servicios Profesionales para el Desarrollo Rural. Consultado 10 Abril del 2009.
- Sahagún, B. 1967. Historia general de la Nueva España. México. Porrúa.
- Sampedro, V M.J.; Díaz, G M.T. 2010. Chocolate, la palabra mágica. Connotaciones y metáforas.
- Santamaría, B. 2004. Larousse gastronomique. España. Larousse.
- SIAP. 2009. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Consultado 15 de Julio del 2010.
- Suplementos dietéticos. Oficina de Suplementos dietéticos. Centro nacional de Medicina alternativa y complementaria. FDA Administración Federal de Drogas y Alimentos. La Habana: Mayo del 2008.

- Toxopeus, H. 1969. Cacao. In: Fewerda, F. P. y Wit, F. (Eds.). Outlines of perennial crop breeding in the tropics. Veenman, H. y Zonen, N., Wagenning, V. The Netherlands.
- Unión Europea. Directiva 200/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Bruselas: 20 de Marzo del 2002.
- Valenzuela, A. 2007. El chocolate un placer saludable. Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología. Santiago, Chile. Nutrición 34(003): 1-20pp.
- Wood, G. A. R; Lass, R. A. 1985. Cocoa. 4ta Ed. Burnt-Mill,-Harlow,-Essex,-UK;- Longman-Group-Ltd. London. 620 pp.
- Yáñez, S. M. 1996. Los aztecas. Ed. S.L. España.187pp.

CAPÍTULO III

Identificación de productos derivados del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región de la Chontalpa, Tabasco, México

José Alberto Naranjo González, Ángel Sol Sánchez, Víctor Córdova Avalos, Dora Angélica Avalos de la Cruz y Juan Manuel Zaldívar Cruz

3.1. RESUMEN

El presente estudio fue realizado en la región de la Chontalpa, Tabasco, México con el objetivo de identificar los productos derivados del cacao. La información se obtuvo a través de una encuesta simple aleatoria aplicada a 24 productores de cacao. La población de estudio fue seleccionada utilizando un muestreo estratificado y las entrevistas se dirigieron a productores mayores de 50 años.

Las variables de estudio fueron: edad del productor, tipo de cacao cultivado, volumen de producción, rendimiento promedio, enfermedades frecuentes del cultivo, manejo de la plantación, productos elaborados utilizando cacao, otros insumos adicionados a dichos productos, usos y destino de la producción. Los resultados obtenidos muestran que los principales productos no tradicionales derivados del cacao (PNTC) que se que se fabrican en el área de estudio son: chocolate (57.89%), polvillo (28.94%), dulce de corazón de cacao (2.63%), chocolate con vainilla (2.63%), chocolate almendrado (2.63%), licor de cacao (2.63%) y avena casera (2.63%). Los ingredientes utilizados en la elaboración de estos productos son diversos, además del cacao se utiliza pimienta (6.41%), canela (23.07%), galleta (5.12%), maíz (20.51%), azúcar (7.69%), corazón de cacao (1.28%), almendra (1.28%), jugo de cacao (1.28%) y avena (1.28%).

Los PNTC identificados son ampliamente consumidos a nivel local, regional y estatal, por lo que juegan un papel socio-cultural importante en la región de estudio, generalmente un porcentaje importante es destinado al autoconsumo formando parte de la dieta de las comunidades de la zona de la Chontalpa. Los ingresos obtenidos por la venta de estos PNTC son variables, debido a que la demanda es elástica e influenciada por diversos factores como el precio de la materia prima, el turismo, las necesidades básicas de la familia, puntos de ventas, entre otros.

Palabras Claves: chocolate, productos no tradicionales, gastronomía.

Identification of cocoa products (*Theobroma cacao* L.) In Chontalpa's region, Tabasco State Mexico

ABSTRACT

This study was conducted in the region's Chontalpa Tabasco state, Mexico, with the objective of identifying the cocoa products. The information was obtained through a simple random survey applied to 24 farmers. The study population was chosen using a stratified sampling. Interviews were applied to producers over 50 years old

The study variables were age of the producer, type of cocoa cultivation, production volume, average performance, frequent illness, crop, plantation management, and products elaborated using cocoa, other inputs added to the cocoa products, uses and destination of products made with cocoa

The results show that the main non-traditional products derived from cocoa (PNTC) found in the study area are: chocolate (57.89%), dust (28.94%), cocoa sweet heart (2.63%), chocolate vanilla (2.63%), chocolate almond (2.63%), cocoa liquor (2.63%) and homemade oatmeal (2.63%).

The ingredients used in preparing these products are diverse. Besides of cocoa (6.41%), it is used cinnamon (23.07%), cookie (5.12%), corn (20.51%), sugar (7.69%), heart cocoa (1.28%), almond (1.28%), cocoa juice (1.28%) and oats (1.28%).

The PNTC identified are widely consumed at local, regional and state level, so that they play an important socio-cultural role in the region, usually a significant percentage is for own consumption as part of the diet of communities in the Chontalpa area.

Revenues from the sale of these PNTC vary because the demand is elastic and it is influenced by several factors including prices of raw materials, tourism, basic family needs, and outlets, among others.

Keywords: chocolate, non-traditional products, cuisine.

3.2. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es una especie tropical perteneciente a la familia *esterculiácea*, (Solano, 2008). Prospera bien bajo sombra; sin embargo, necesita condiciones de luminosidad, temperatura y provisión de agua específicas (Arévalo *et al.*, 2004).

El primer nombre científico del árbol del cacao fue “*Amygdalae pecuniariae*”, que significa “dinero-almendra” por su uso como moneda de intercambio (Valenzuela, 2007). Carl von Linné realizó la primera clasificación botánica del árbol, denominándolo “*Theobroma cacao*”, que significa “alimento de los dioses” (Benítez, 1999).

Uno de los principales centros de domesticación del cultivo fue la región tropical del sureste mexicano, donde los toltecas y los aztecas lo cultivaron mucho antes del descubrimiento de América (Hardy, 1961).

Los indígenas mesoamericanos aztecas, toltecas y mayas realizaban una bebida considerada con poderes divinos elaborada con semillas de cacao (Hardy, 1961). Posteriormente los mayas emplearon los granos de cacao como ofrenda para sus dioses y dada su importancia lo utilizaron como moneda, y diversificaron su uso al combinarlo con otros ingredientes como el maíz resultando una bebida actualmente conocida como “pozol”, consumida principalmente en las regiones cacaoteras de México como Tabasco y Chiapas.

Para los aztecas la bebida de mayor importancia era el chocolate, ya que el cacao fue considerado un producto de lujo (Coe y Coe, 1999).

El cacao y sus productos tuvieron una importancia mágica y religiosa para los pueblos mesoamericanos, en cuyos rituales aparecen con muy distintos significados. En el ritual maya, la mazorca y la bebida simbolizan el corazón y la sangre, elementos necesarios para preservar el equilibrio cósmico (Chapa, 2003). El *xocolatl* o agua amarga, lo utilizaban los mayas desde hace 1500 años (Motamayor *et al.*, 2002).

Hernán Cortés dio a conocer al mundo los atributos de este producto, convirtiendo a España en el primer país europeo que utilizó el cacao y monopolizó su uso por muchos años (Hardy, 1960). La bebida obtenida del prensado de las almendras de cacao se hizo muy popular en España, donde los monjes católicos españoles adaptaron la bebida

originalmente muy amarga al paladar europeo, a la cual le adicionaron miel o azúcar, lo que convirtió su preparación en un secreto de Estado (Valenzuela, 2007).

El consumo del chocolate como bebida se hizo popular debido a sus exquisitas características y a la ausencia de restricciones para su consumo (Coe y Coe, 1996). Los españoles consumieron las bebidas de cacao más conocidas, mismas que tomaban frías y posteriormente la adaptaron caliente (Chapa, 2003).

El cacao se cultiva principalmente en África del Oeste, América Central, Sudamérica y Asia. Los principales países productores de cacao en el mundo son: Costa de Marfil, Ghana, Indonesia y Nigeria (ICCO, 2010).

La zona de la Chontalpa, Tabasco, fue de gran importancia para la historia del cacao, los mayas chontales manejaban el comercio a largas distancias, controlando la red comercial por medio de canoas desde el Golfo de México, alrededor de la península de Yucatán y el Golfo de Honduras, el producto más significativo que trasladaban era el cacao (Pérez, 2006).

Tabasco es uno de los principales Estados productores de cacao en México, cuenta con una superficie sembrada de 41,025 ha, le sigue Chiapas con 20,103 ha, Guerrero con 240 ha y Oaxaca con 36 ha (SIAP, 2009).

El cacao usado en el siglo XVI por los aztecas y mayas en las regiones de México y Centroamérica era el tipo criollo y no hay evidencia de que se cultivara el tipo forastero, antes de que los españoles empezaran a difundir el cultivo (Lass y Wood, 1985; Wood, 1985).

Actualmente se comercializan tres tipos de cacao: el criollo, el forastero y el trinitario. Se conocen 18 especies distintas de *Theobroma*. Las variedades que se cultivan en Tabasco son guayaquil, ceylán, clonal y calabacillo (SAGARPA, 2004).

A partir de los años 30, el cacao tomó importancia como un producto explotable, desde ese entonces ha representado un ingreso importante para la población campesina y para la industria chocolatera nacional. El cultivo de cacao en México ha enfrentado diversas limitantes, lo que se refleja en pérdidas económicas para los productores. Algunos aspectos importantes han sido el ataque de enfermedades como la moniliasis (*Moniliophthora roreri*), la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) y la mazorca negra (*Phytophthora* sp), muy comunes en países productores (Wood, 1975).

El prensado de las almendras origina tres productos principales: el licor de cacao, la manteca de cacao y el polvo de cacao; la mezcla de estos componentes origina la pasta de cacao, que es la base para la fabricación de tabletas de diferentes tipos de chocolate que existen en la actualidad (Hernández y Calderón, 2006).

Los productos no tradicionales (PNT) se definen como el conjunto de productos agropecuarios nativos o de orígenes lejanos, exóticos, de zonas tropicales o áridas, de volúmenes de producción relativamente modestos, circunscritos a ciertas regiones o microclimas, manifestaciones de una privilegiada biodiversidad, poco conocidos en los mercados y por los consumidores (SAGARPA, 2004).

Los mercados de los PNT son más exigentes en la calidad y especificaciones, además de estrictos requisitos legales en cuanto a residuos de agroquímicos, deben tener un buen manejo postcosecha y adecuado procesamiento. Son productos con una alta elasticidad-ingreso, para consumidores exigentes (Cook, 1989). Algunos PNT son muy perecederos y requieren un manejo postcosecha cuidadoso, muchos de ellos se comercializan en fresco (Salazar *et al.*, 1988). La demanda de algunos de estos productos está vinculada a modas en el mercado (Laws y White, 1998; Conroy, 1990).

Los PNTC forman parte importante de la dieta de las comunidades rurales de la zona de la Chontalpa, cubren un porcentaje de sus requerimientos nutricionales, el restante más importante es destinado al mercado local, estatal y nacional.

Diversos productos regionales derivados del cacao no consideran una normatividad para su elaboración, empaque, almacenamiento y comercialización, debido a que son destinados principalmente al autoconsumo y venta local, tal es el caso del pozol, cacahuada, tamales de chocolate con natilla, chocolate con pimienta de Tabasco, chocolate con pinole, chocolate con leche perfumado, dulce de corazón de cacao, atole, champurrado, crema de chocolate, postre de chocolate cremoso, manjar de chocolate, gelatina de chocolate, polvillo, y xochistle (Chapa, 2003).

Los estudios referentes a los productos no tradicionales derivados del cacao son incipientes (Chapa, 2003). Por esta razón, el presente trabajo de investigación tiene el objetivo de identificar y clasificar los productos tradicionales y no tradicionales derivados del cacao en la zona de la Chontalpa, Tabasco, México.

3.3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.3.1. Ubicación del área de estudio

La presente investigación se realizó en la zona de La Chontalpa, Tabasco, que comprende los municipios de Cárdenas, Comalcalco, Paraíso, Cunduacán, Huimanguillo y Jalpa de Méndez (Figura 34) (INEGI, 2000).

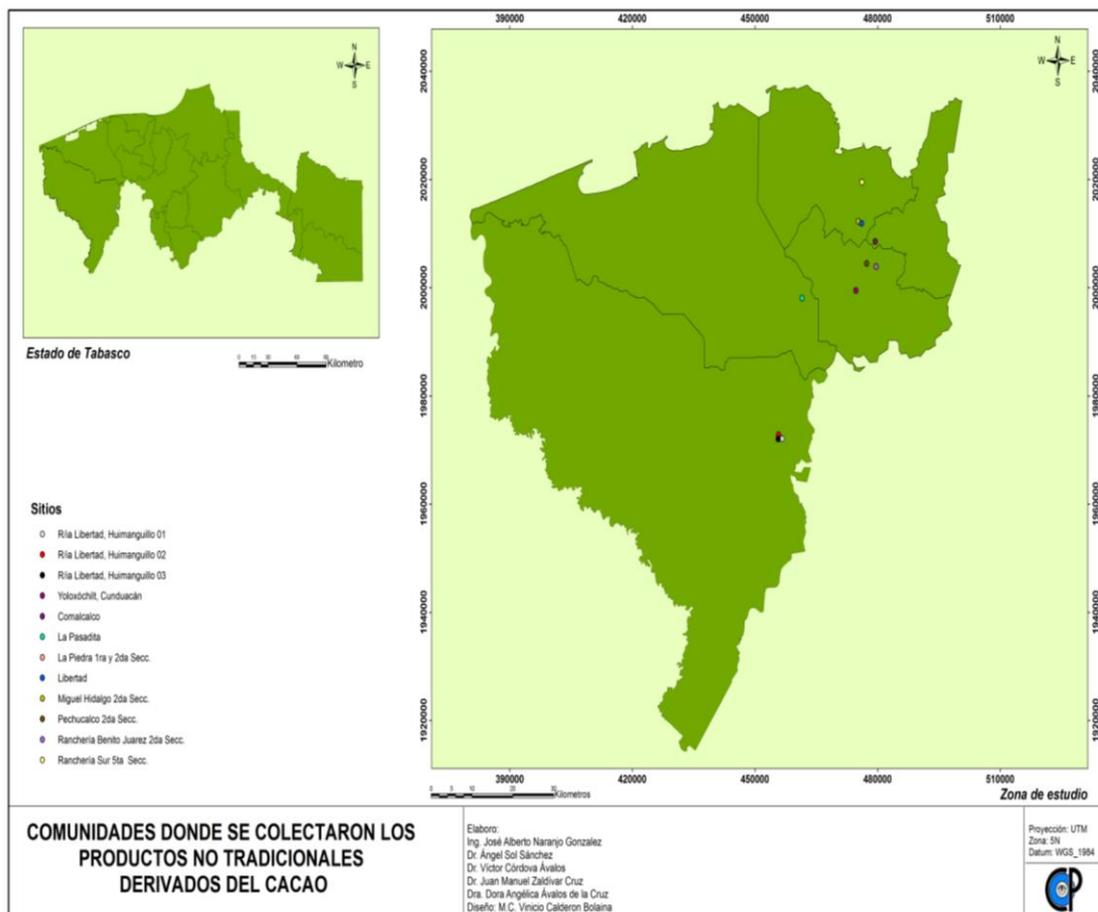


Figura 4. Municipios de la Chontalpa y comunidades muestreadas productoras de PNTC

Se realizó un recorrido de campo para seleccionar y ubicar las comunidades de interés para este estudio, en los seis municipios de la Chontalpa. Las comunidades muestreadas y sus coordenadas geográficas son: Yoloxóchilt , Cunduacán 18° 05' 01.8'' N, 93° 14' 21.4'' LW; La piedra 1ª sección, Cunduacán 18° 07' 44.8''N, 93° 12' 51.1'' LW; Pechucalco 2ª sección, Cunduacán 18° 07' 25.2'' N, 93° 11' 32.6'' LW; R/ia Benito Juárez, Jalpa de Méndez 18° 09' 57.6'' N, 93° 11' 39.7''LW; La pasadita, Comalcalco 18° 11' 46.1''N, 93° 21' 35.1''LW; Sur 5ta sección, Comalcalco 18° 11' 56.5''N, 93° 14' 01.9''LW; Centro, Comalcalco 18° 15' 54.3''N, 93° 13' 30.3''LW; R/ia Miguel Hidalgo 2ª sección, Cárdenas

18° 04' 15.7''N, 93° 21' 49.9''LW y la R/ia Libertad, Huimanguillo 17° 50' 08.8''N, 93° 24' 32.6''LW, 17° 50' 34.2''N, 93° 25' 03.8''LW y 17° 50' 08.08''N, 93° 25'05.3''LW.

3.3.2. Muestreo

Se realizó una entrevista con los presidentes de las asociaciones acopiadoras de cacao para ubicar a los productores que elaboran productos derivados del cacao. Las asociaciones seleccionadas fueron: Asociación Agrícola Cárdenas No. 2, Río Seco No. 13, Tulipán Cunduacán, Independencia No. 17, Comalcalco, Amado Gómez No. 22, Cunduacán, Benito Juárez No. 32, Jalpa de Méndez, Huimanguillo No. 7, Huimanguillo y Beneficiadora las Palmitas de Pechucalco 2a sección, Cunduacán, ésta última de figura particular.

Para determinar la población objetivo, se realizó un muestreo estratificado de acuerdo a la edad de los productores (Malhotra, 2004). Se seleccionó una población de 24 familias cuyo jefe de familia debería tener una edad superior a 50 años, y se aplicó una encuesta al jefe o jefa de familia (Córdova *et al.*, 2001).

Las variables de estudio consideradas fueron: edad del productor, tipo de cacao cultivado, rendimiento promedio, enfermedades frecuentes del cultivo, manejo de la plantación, productos elaborados del cacao, otros insumos adicionados y usos y destino de los productos elaborados.

3.3.3. Análisis de la información

La matriz de datos fue analizada utilizando un análisis de conglomerados jerárquico (*cluster analysis*) (Anderberg, 1973), con el objetivo de agrupar las variables en conjuntos de grupos homogéneos para lo cual se utilizan funciones de similitud o similaridad entre ellos.

El conglomerado jerárquico se caracteriza por el desarrollo de una jerarquía o estructura de árbol (dendograma), de este modo los clusters se forman por la unión de los grupos existentes, así cualquier miembro de un cluster puede trazar su relación en un irrompible sendero que comenzaría con una simple relación.

Los métodos jerárquicos pueden ser por aglomeración o por división. El dendograma es la representación gráfica que ayuda a interpretar los resultados. Se utilizó el programa de cómputo infoStat.

3.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cacao es la base de una diversidad de productos mundialmente apreciados por su excelente sabor y valor nutritivo, y en gran medida ha sido la base de la economía en las regiones tropicales que han desarrollado una cultura basada en su cultivo.

Uno de los principales productos derivados de las almendras de cacao es la pasta de chocolate o chocolate amargo, utilizado ampliamente en la gastronomía mexicana para realzar el sabor de platillos regionales como el mole, diversas comidas saladas, postres y bebidas, que identifican al país a nivel internacional.

Los productos derivados del cacao en la Chontalpa son elaborados con procesos artesanales y se ofrecen al consumidor como chocolates de mesa, chocolate para bebidas con diversos ingredientes, el polvillo para prepararlo como bebida caliente o fría con leche o agua.

El proceso de elaboración de estos productos no está estandarizado y cada productor lo adapta a sus necesidades, adicionando mayor o menor porcentaje de ciertos ingredientes, que determinarán la distinción del producto respecto a los otros productores o competidores.

Los tipos de PNTC registrados en el área de estudio y su participación fueron: chocolate (57.89%), polvillo (28.95%), dulce de corazón (2.63%), chocolate a la vainilla (2.63%), chocolate almendrado (2.63%), licor de cacao (2.63%) y avena casera (2.63%).

Los ingredientes adicionados y frecuencia de uso, para definir la mezcla de los productos elaborados en la zona de estudio fueron: pimienta (6.41%), canela (23.08), cacao en pasta (30.77%), galleta (5.13%), maíz (20.51%), azúcar (7.69%), corazón de cacao (1.28%), almendra (1.28%), jugo de cacao (1.28%), vainilla (1.28%) y avena (1.28%). Los porcentajes fueron obtenidos considerando el total de los productos registrados.

Los productos derivados de cacao registrados en las comunidades de estudio se organizan en el siguiente cuadro, como se aprecia, el “polvillo” es un producto tradicional y característico elaborado en la mayoría de las empresas, el cual además de liderar la lista, es parte importante de la dieta diaria de las familias de la zona.

Cuadro 5. Productos derivados del cacao en la Chontalpa por grupo de familias

Grupo de Familias	Producto derivado del cacao						
	Chocolate	Polvillo	Dulce de corazón	Chocolate a la vainilla	Chocolate almendrado	Licor de cacao	Avena casera
1	X	X	X	-	-	-	-
2	-	X	-	-	-	-	-
3	X	X	-	-	-	-	-
4	-	X	-	-	-	-	-
5	X	X	-	-	-	-	-
6	X	-	-	-	-	-	-
7	-	X	-	-	-	-	-
8	X	-	-	-	-	-	-
9	-	X	-	-	-	-	-
10	-	X	-	-	-	-	-
11	-	X	-	-	-	-	-
12	X	X	-	-	-	-	-
13	X	-	-	-	-	-	-
14	-	X	-	-	-	-	-
15	-	X	-	-	-	-	-
16	-	X	-	-	-	-	-
17	-	X	-	-	-	-	-
18	-	X	-	-	-	-	-
19	X	X	-	-	-	-	-
20	X	X	-	-	-	-	-
21	X	X	-	-	-	-	-
22	X	X	-	X	X	X	X
23	X	X	-	-	-	-	-
24	X	-	-	-	-	-	-

Como se observa en el cuadro 5, la familia 22 destaca por la diversificación de sus productos, lo que nos muestra la importancia y dependencia que tienen de los derivados del cacao, ya que es una empresa familiar consolidada y comprometida con la actividad.

El análisis de clúster nos permitió agrupar las familias productoras de PNTC de acuerdo a la diversidad de los productos que elaboran y al grado de similitud entre los mismos. Los resultados se muestran en la figura siguiente.

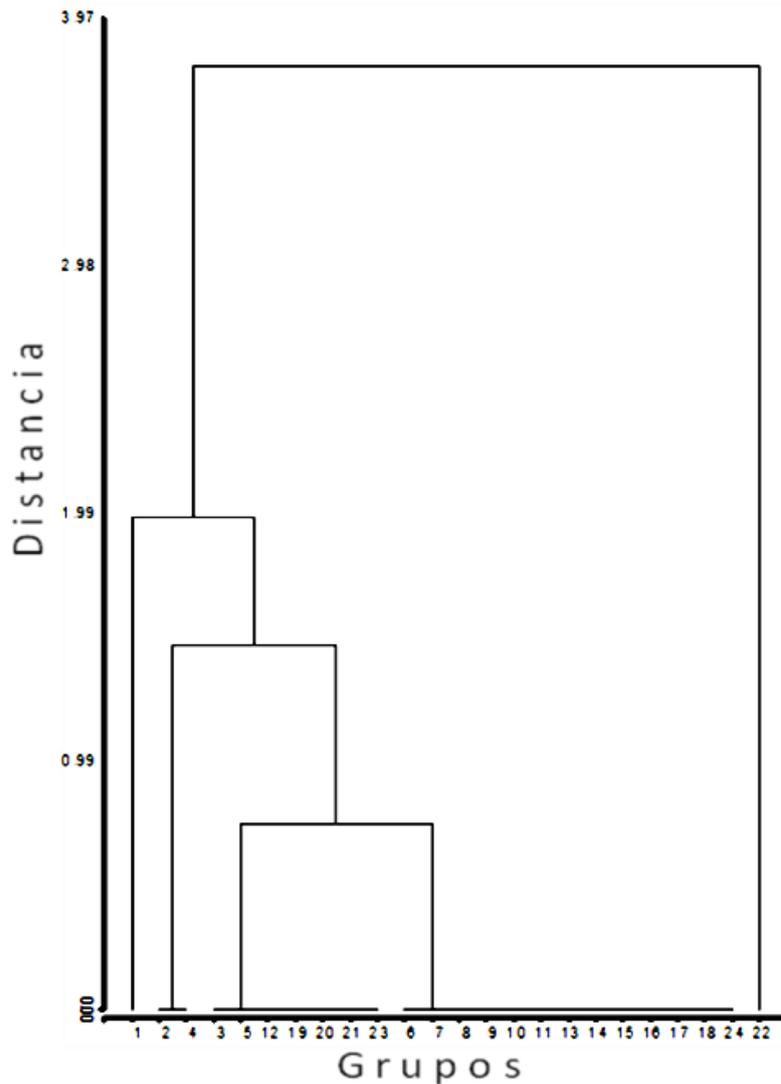


Figura 5. Agrupación de empresas procesadoras de productos no tradicionales de cacao en función de la diversificación de la producción

El dendograma de aglomeración muestra las distancias entre los conglomerados y los grupos que se obtuvieron al aplicar el algoritmo (Anderberg, 1973). Así mismo, muestra la medida de variabilidad entre grupos o la heterogeneidad que es la distancia entre los grupos.

De la figura 5 se observan cinco conglomerados, el primero conformado por la familia 1 que se caracteriza por elaborar tres tipos de productos derivados del cacao: chocolate, polvillo y dulce de corazón, enseguida se encadena un segundo clúster compuesto por las familias 2 y 4, quienes elaboran únicamente polvillos, el tercer conglomerado compuesto por las familias 3, 5, 12, 19, 20, 21 y 23, procesan dos tipos de productos: chocolate y polvillo.

El cuarto clúster lo conforman las familias 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 24, cuya especialidad es la fabricación de chocolate en diversas presentaciones. Finalmente, el quinto clúster lo constituye la familia 22, que se distingue por su diversificación en la producción ya que produce seis de los siete tipos de productos derivados del cacao elaborados en la región de estudio.

Los clúster formados muestran distancias entre ellos y las familias, como resultado de su similitud o variabilidad productiva, de ahí que la familia 22 sea la más distante al resto de los conglomerados, con una distancia de aumento de 3.5, seguida de la familia 1.

Los productos elaborados por municipio son: Huimanguillo: chocolate (40%) y polvillo (60%); Comalcalco: chocolate (25%), polvillo (41.66%), licor de cacao (8.33%), avena casera (8.33%), chocolate a la vainilla (8.33%) y chocolate almendrado (8.33%); Jalpa de Méndez: chocolate (36.36%) y polvillo (63.63%), Cunduacán: chocolate (40%), polvillo (60%); y Cárdenas: chocolate (50%) y polvillo (50%). En el municipio de Comalcalco se cuenta con la mayor diversidad de PNTC.

En la gastronomía mexicana el chocolate es ampliamente utilizado como principal ingrediente en postres y repostería, y para realzar el sabor de una gran diversidad de platillos típicos. Según Ortemberg (2005), el chocolate es el ingrediente esencial de la gastronomía, debido a que es un producto maleable que permite agregarle creatividad a los platillos.

La mayoría de los productos artesanales derivados del cacao en la Chontalpa, no cuentan con un proceso estandarizado, el cual estará adaptado a las necesidades y el saber hacer de cada familia, generalmente no consideran la normatividad existente para productos alimenticios y derivados del cacao, muchos de ellos, dada su especialidad, no son considerados en dichas normas. Esto representa limitantes importantes para explorar otros mercados, ampliar la vida de anaquel y dar seguridad al consumidor al ofrecer un producto inocuo en tiempo y forma. Sin embargo, estos PNTC son ampliamente apreciados y comercializados en la región y en el Estado, por lo que tienen una gran importancia económica y socio-cultural.

3.5. CONCLUSIÓN

Existe una gran riqueza y diversidad de productos derivados del cacao en la región de la Chontalpa, elaborados artesanalmente y con un nicho de mercado significativo a nivel local, regional e incluso nacional. No obstante, estas prácticas de elaboración se han ido perdiendo paulatinamente como resultado de la apertura comercial-industrial. En México es necesario revalorar la importancia política, religiosa, económica y socio-cultural del cacao.

Debido a que se ha restado importancia a los procesos artesanales y se ha dado paso a los grandes corporativos como: Mars Inc, Cadbury Schweppes PLC, Nestlé y Hershey's, entre otras, estas firmas han tomado el control de la producción de chocolate y de ellas dependen los precios y el mercado del cacao.

Es necesario que los tres niveles de gobierno en conjunto con las empresas, desarrollen planes estratégicos donde se considere la capacitación a pequeños y medianos productores de cacao, que permita rescatar el conocimiento transmitido entre generaciones, caracterizar los procesos de elaboración de los PNTC, integrar buenas prácticas de manejo, dar una presentación al producto final y respetar las normas de calidad, con la finalidad de dar valor agregado a los productos y de esta manera incursionar en otros mercados.

3.6. LITERATURA CITADA

- Anderberg, MR. 1973. Cluster Analysis for Applications. Academic Press, New York, NY, pp. 599-601.
- Arévalo, E.; Zúñiga, L.; Arévalo, C.; Adriazola, J. 2004. Cacao: Manejo integrado del cultivo y transferencia de tecnología en la Amazonía peruana. Instituto de cultivos tropicales. Perú. 184 p.
- Benítez, AM. 1999. Del cacao al chocolate (2ª ed). Editorial Clío. México. 196pp.
- Bowers, JH.; Bailey, BA.; Hebbar, PK.; Sanogo, S.; Lumsden, RD. 2001. The impact of plant diseases on world chocolate production. American Phytopathological Society. APSnet Feature Story, 1-28p.
- Chapa, BM. 2003. "Chocolate, regalo del edén". 1ra. Edición. Secretaria de Cultura, Recreación y Deporte. Tabasco. 113-134pp.
- Coe SD. & Coe MD. 1996. The True History of Chocolate; Thames and Hudson: London, 107- 61pp.

- Coe SD. & Coe MD. 1999. La verdadera historia de chocolate. México. Fondo de Cultura Económica. 396pp.
- Conroy, M. 1990. "Diversificación de exportaciones agrícolas no tradicionales en Centro América". ¿Quimera o realidad? Sin publicar 32pp.
- Consultoría Agrícola y Forestal Rentabilidad y Competitividad S.A. de C.V. 2008.
- Cook, R. 1989. "Tendencia de la demanda de la Industria de Productos Agrícolas fresco en los Estados Unidos". Sin publicar. 39pp.
- Córdova, AV.; Sánchez, HM., Estrella Chulím NG.; Sandoval CE.; Ortiz CF. 2001. Factores que afectan la producción del cacao (*Theobroma cacao L.*) en el ejido Francisco I. Madero del Plan Chontalpa, Tabasco. Universidad y Ciencia 17(34): 93- 100pp.
- Hardy, F. 1960. Cacao Manual (English Edition). IICA. Turrialba, Costa Rica. 395 pp.
- Hardy, F. 1961. Manual de Cacao. Edición en español. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba, Costa Rica. 380pp.
- Hernández Bejarano AS.; Calderón Daza SS. 2006. Obtención de una cobertura de Chocolate a partir de Cacao silvestres, Copoazú (*Theobroma grandiflorum*), y Maraco (*Theobroma bicolor*), de la Amazonia Colombiana. Tesis Ing. Alim. Universidad de la Salle Facultad de Ingeniería de Alimentos Bogotá D.C. 106p.
- ICCO. 2010. The Chocolate Industry. On line, 25 de Agosto, 2010.
- INEGI. 2000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado 12 de Marzo del 2009.
- Lass, RA. 1985. Diseases. In Wood, GAR; Lass, RA. Cocoa. Longman Group Limited. 4th edition. New York. 265-365pp.
- Laws, N.; White R. 1998. "Productos florales en países en desarrollo: estudio de las oportunidades de mercado en los Estados Unidos de América". 139-177pp en mercado internacionales para frutas, verduras, flores y nueves de América latina y el Caribe (Eds. Federación nacional de cafeteros de Colombia/FAO). Bogotá.
- Malhotra, NK. 2004. Investigación de mercados. Person Educación, 713pp.
- Motamayor, JC.; Risteruccil, AM.; López, PA.; Ortiz, CF.; Moreno, A.; Lanaud, C. 2002. Cacao domestication I: The origin of the cacao cultivated by the Mayas. Heredity, 89, 380–386.
- NOM-186-SSA1/SCFI-2002. Norma Oficial Mexicana. Productos y Servicios. Cacao, Productos y Derivados. I Cacao. II Chocolate. III Derivados. Especificaciones sanitarias. Denominación Comercial.
- Ortemberg, A. 2005. Pasión por el chocolate. El gran libro del manjar de los Dioses. Edition Hardcover. Editorial Océano Ámbar España. 192pp.

- Pérez, EA. 2006. La importancia del chocolate en la gastronomía mexicana. Tesis Licenciatura. Administración de Hoteles y Restaurantes. Departamento de Turismo, Escuela de Negocios y Economía, Universidad de las Américas Puebla. 82pp.
- SAGARPA. 2004. Subsecretaría de Desarrollo Rural, Dirección General de Servicios Profesionales para el Desarrollo Rural. Consultado 10 de Abril del 2009.
- Salazar, J.; Morales, P.; López, T.; Vázquez, A.; Salas, F. 1988. “Plan de acción para la promoción de los exportaciones Agrícolas No tradicionales. Reporte 4”, Vol. I. San José C.R.; Programa de cooperación técnica. Mimeo 215pp.
- SIAP. 2009. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Consultado el 15 de Julio del 2010.
- Solano, SW. 2008. Embriogénesis Somática en Clones Superiores de Cacao (*Theobroma cacao L.*) Tesis Mag. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 92p.
- Valenzuela, A. 2007. El chocolate un placer saludable. Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología. Santiago, Chile. Nutrición 34(003): 1-20pp.
- Wood, GAR. 1975. Cocoa. Longman Group Limited. 3rd edition. New York. 292pp.
- Wood, GAR. 1985. Cacao. Compañía Editorial Intercontinental S. A. México. 207pp.

CAPÍTULO IV

Caracterización bromatológica de los productos derivados de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Chontalpa, Tabasco, México.

José Alberto Naranjo González, Ángel Sol Sánchez, Víctor Córdova Avalos, Dora Angélica Avalos de la Cruz y Juan Manuel Zaldívar Cruz.

4.1. RESUMEN

La Norma Mexicana NMX-F-061-1964 especifica las características fisicoquímicas de los chocolates de mesa y los clasifica en tres tipos: chocolate amargo, chocolate semi-amargo y chocolate dulce. Conocer y especificar la composición de un producto alimenticio es importante ya que nos permite tener un control de la calidad, valorar su contenido nutricional, dar confianza al consumidor, además de ser un requisito de etiquetado en los productos derivados de cacao.

El objetivo de este estudio fue caracterizar la calidad fisicoquímica de los productos tradicionales y no tradicionales derivados del cacao de la región de la Chontalpa, Tabasco. Se consideraron cuatro parámetros: materia grasa (G) por el método Soxhlet, proteína (P) usando el método Kjeldahl, cenizas (C) por incineración en la mufla y humedad (H) por pérdida de peso en estufa. Se evaluaron 32 muestras de productos elaborados a base de cacao en la región, de los cuales 13 tipos de chocolate y 19 de polvillo. Los resultados nos permitieron clasificar los productos con la siguiente composición: los chocolates amargos, G de 40.87 a 48.18%, P de 8.75%, C de 2.60 a 4.42% y H de 1.63 a 1.97%; los chocolates semi-amargos, G de 30.33 a 44.68%, P de 8.75%, C de 1.59 a 4.08% y H de 2.37 a 8.01%; los chocolates dulces, G de 9.66 a 30.35%, P de 8.75%, C de 1.31 a 3.56% y H de 1.18 a 6.88%; los polvillos de cacao y pinole, G de 3.07 a 5.06%, P de 8.75%, C de 1.67 a 4.89% y H de 5.70 a 7.28%; los polvillos de dos ingredientes, G de 10.20 a 34.57%, P de 8.75%, C de 1.89 a 7.69% y H de 5.78 a 7.45%; y finalmente, los chocolates con alto contenido de azúcar (muy dulces), G de 5.68 a 11.7%, P de 8.75%, C de 2.13 a 7.69% y H de 3.88 a 7.02%.

Los resultados obtenidos fueron comparados con los estándares especificados en la Normas Mexicanas y el Codex Alimentarius.

Palabras clave: derivados de cacao, productos no tradicionales, composición fisicoquímica.

Bromatological Characterization of products derived from cocoa (*Theobroma cacao* L.) in Chontalpa, Tabasco, Mexico

ABSTRACT

Mexican Standard NMX-F-061-1964 specific the physical and chemical properties of chocolate table and classified them into three types: dark chocolate, semisweet chocolate and chocolate candy. Understand and specify the composition of a food product is important because it allows us to control quality, evaluate their nutritional content, to give confidence to consumers, besides being a requirement for labeling of products derived from cocoa.

The objective of this study was to characterize the physical and chemical quality of traditional and nontraditional products derived from the cocoa in the Chontalpa region in Tabasco State. It were considered four parameters: Fat (G) by the Soxhlet method, protein (P) using the Kjeldahl method, ash (C) for determination in the flask and humidity (H) weight loss in an oven. There were evaluated 32 samples of products made of cocoa in the region, including 13 types of chocolate and 19 dust.

The results allowed us to classify the products with the following composition: bitter chocolate G from 40.87 to 48.18%, P from 8.75%, C from 2.60 to 4.42% and H from 1.63 to 1.97%, semi-bitter chocolate, G from 30.33 to 44.68%, P 8.75%, C from 1.59 to 4.08% and H from 2.37 to 8.01%, chocolate candy G from 9.66 to 30.35% P 8.75% C from 1.31 to 3.56% and H from 1.18 to 6.88, and cocoa powders and pinole G from 3.07 to 5.06%, P from 8.75% , C from 1.67 to 4.89% and H from 5.70 to 7.28%, the powders of two ingredients G from 10.20 to 34.57%, P from 8.75%, C from 1.89 to 7.69% H from 5.78 to 7.45% and finally, the chocolates were high in sugar (sweet) G of 5.68 to 11.7%, P 8.75%, C of 2.13 to 7.69% and H 3.88 to 7.02%.

The results were compared with the standards specified in the Standard and the Codex Alimentarius.

Keywords: cocoa derivatives, non-traditional chemical and physical composition.

4.2. INTRODUCCIÓN

Los derivados de cacao se definen como productos que se obtienen por extracción, prensado, o pulverización, y que pueden ser tratados químicamente y mezclados o no con azúcares u otros ingredientes (NOM-186-SSA 1/SCFI-2002).

La calidad aromática de un chocolate está relacionada con el origen de las almendras, la fermentación, secado y con el proceso de tostado (Cross, 1997).

Existen dos categorías de calidad de cacao en grano reconocidas por el mercado mundial, cacao “fino o de aroma” y cacao “ordinario”; los primeros provenientes principalmente de las variedades criollo y trinitario, en cambio el forastero tiene características de cacao ordinario (Amores *et al.*, 2007).

La pasta de cacao es un ingrediente importante en varios tipos de alimentos como el chocolate, pasteles, galletas, helados y dulces, que se consumen principalmente en los países desarrollados (Asiedu, 1991).

La grasa de cacao también llamada manteca de cacao es utilizada particularmente en productos como chocolates, confitería, repostería, cosméticos y en la industria farmacéutica (Guehi *et al.*, 2007).

Los parámetros que influyen en la selección de un determinado tipo de cacao son principalmente los físicos, tales como el tamaño del grano, el porcentaje de cáscara, contenido de grasa, dureza de la manteca y la humedad (Álvarez, 2007).

El grano de cacao es muy rico en grasa, componente cuantitativa y cualitativamente más importante de la semilla (Ortiz y Graziani, 1995; González *et al.*, 1999). Diversas investigaciones han contribuido al estudio de este componente.

El contenido de grasa varía según el tipo de cacao (Liendo *et al.*, 1997). También, la concentración de grasa, la composición en ácidos grasos y el índice de acidez varía con la época de cosecha (Alvarado *et al.*, 1983).

El grado de madurez del fruto afecta la cantidad de grasa de las semillas de cacao (Lehrian y Keeney, 1980; Packiyasothy *et al.*, 1981), así como la proporción de los ácidos grasos es variable y permanece casi constante a partir de los 5 meses de desarrollo (Lehrian y Keeney, 1980; Packiyasothy *et al.*, 1981).

El chocolate es un alimento nutricionalmente completo, contiene 30% de materia grasa, 6% de proteínas, 61% de carbohidratos, 3% de humedad, minerales (fósforo, calcio, hierro) y aporta vitaminas A y complejo B (Valenzuela, 2007).

La composición de los granos fermentados, tostados y descascarillados es: humedad 5.0%, grasa 54.0%, cafeína 0.2%, teobromina 1.2%, proteína 11.5%, carbohidratos 6.0%, celulosa 9.0% y cenizas 2.6% (Belitz *et al.*, 2004).

El porcentaje de los sólidos del cacao es el material más importante en la determinación de la calidad de un chocolate (Fabricant, 1998).

Investigaciones de compañías como Mars, indican que el chocolate “saludable” es el chocolate oscuro con poca azúcar (Marck, 2008).

Las almendras de cacao tostadas, molidas y mezcladas con azúcar, vainilla y canela, constituyen el chocolate consumido en todo el mundo en forma de bombones, confituras, infusiones o como saborizante mezclado con la leche o agua (Gutiérrez, 2002).

Los sabores extraños ocasionados por hongos, el humo, la acidez, la astringencia, son factores que demeritan la calidad final de las almendras durante la postcosecha, fermentación y secado (Álvarez *et al.*, 2007).

Los productos derivados de cacao ocupan un espacio comercial importante, los de consumo popular son los chocolates golosinas, en ellos hay una tendencia a sustituir el cacao con otras materias primas de menor costo (USAID, 2008).

Los países industrializados son los principales consumidores de cacao, donde se encuentran las plantas procesadoras y los fabricantes de chocolate más importantes a nivel mundial, destacando entre ellos, Europa, Norteamérica, Japón y Singapur (ICCO, 2010).

Los fabricantes de chocolate le dan enorme importancia al chocolate y frecuentemente monitorean el sabor y la calidad del producto que fabrican (Álvarez, 2007).

Los cacaos criollos se caracterizan por producir frutos con las mejores cualidades. Son conocidos como híbridos de cacao dulce, sus frutos son de cáscara suave y semillas redondas medianas a grandes, de color blanco a violeta. Se cultivan principalmente en América Central, México, Colombia y parte de Venezuela. Los árboles son de porte bajo y menos robustos con relación a otras variedades, pero es susceptible a las principales enfermedades (Soria, 1966; CCI, 1991; Enríquez, 2004).

Las cualidades del cacao criollo se han ido perdiendo a través del tiempo, debido a las mezclas con otras especies de menor calidad (Pinto, 2000). Este proceso ha provocado una sucesiva hibridación a través del tiempo en muchas de las regiones cacaoteras del país (Goitia, 2000; Motamayor *et al.*, 2000; Pachano, 2000), reflejándose en una pérdida de credibilidad y de mercados internacionales debido a la heterogeneidad en los parámetros de calidad del producto y la incertidumbre de su origen, como consecuencia de la exportación de mezclas de cacaos de distintas calidades y zonas geográficas (Pinto, 2000).

En la zona de la Chontalpa, Tabasco, los productos derivados del cacao forman parte importante de la dieta familiar y un porcentaje de los productos elaborados es destinado al mercado local y nacional.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar y clasificar bromatológicamente los productos derivados del cacao en la zona de la Chontalpa, Tabasco, México.

4.3. MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras seleccionadas para la realización de este trabajo se obtuvieron en la zona de la Chontalpa, que comprende los municipios de Comalcalco, Paraíso, Cárdenas, Cunduacán, Huimanguillo y Jalpa de Méndez.

4.3.1. Sitios de muestreo

Los sitios de muestreos fueron seleccionados a partir de un recorrido de campo, con el objetivo de ubicar las comunidades productoras de cacao y procesadoras de productos derivados del cacao.

Los sitios seleccionados para la obtención de las muestras fueron, del municipio de Cunduacán: las comunidades Yolochochilt, La Piedra 1ª Sección y Pechucalco 2ª Sección; de Jalpa de Méndez: R/ia Benito Juárez; de Comalcalco: La Pasadita, Sur 5ta Sección y Centro; de Cárdenas: R/ia Miguel Hidalgo 2ª Sección; y de Huimanguillo: R/ia Libertad (Figura 6).



Figura 6. Comunidades seleccionadas para la caracterización bromatológica de derivados de cacao.

4.3.2. Muestreo

Con apoyo de la Unión Nacional de Productores de Cacao (UNPC) se obtuvo el Padrón de las Asociaciones Acopiadoras de cacao, posteriormente se entrevistó a los presidentes de las mismas para seleccionar los productores que elaboran algún producto derivado del cacao.

El tamaño de la población objetivo se determinó con un muestreo estratificado de acuerdo a la edad de los productores (Malhotra, 2004). Se seleccionó una población de 24 familias cuyo jefe de familia debería tener una edad mayor a 50 años y se les aplicó una encuesta (Córdova *et al.*, 2001).

Las variables consideradas fueron la edad del productor, tipo de cacao cultivado, rendimiento promedio, enfermedades frecuentes del cultivo, manejo de la plantación,

productos elaborados utilizando cacao, otros insumos adicionados, usos y destino de dichos productos.

4.3.3. Caracterización bromatológica

Las muestras de cacao fueron numeradas consecutivamente en el laboratorio y clasificadas de acuerdo al número y tipo de ingredientes empleados en su elaboración.

Las determinaciones se realizaron en el Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana, Unidad Peñuela, Amatlán de los Reyes, Veracruz.

Se consideraron cuatro parámetros: materia grasa (G) por el método Soxhlet, proteína (P) usando el método Kjeldahl, cenizas (C) por incineración en mufla y humedad (H) por pérdida de peso en estufa, considerando el manual de métodos analíticos publicado por la AOAC.

4.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las comunidades muestreadas se obtuvieron 19 tipos de polvillo y 13 tipos de chocolate, con diversos ingredientes. Considerando la Norma Mexicana NMX-F-061-1964, las muestras de chocolate colectadas se agruparon en chocolates amargos, semi-amargos y dulces.

Los ingredientes de los chocolates elaborados en las comunidades de estudio, a parte del cacao como materia prima principal, son la canela, pimienta, galletas y azúcar. Las combinaciones de estos productos son: chocolate a base de cacao puro, chocolate de cacao + canela, chocolate de cacao + canela + pimienta, chocolate de cacao + galleta + azúcar, chocolate de cacao + canela + azúcar, chocolate de cacao + pimienta + canela + azúcar. Los principales ingredientes del polvillo son la canela, pimienta, galleta y pinole (maíz tostado y molido), y las combinaciones detectadas fueron cacao + pinole, cacao + canela + pinole, cacao + canela + pimienta + pinole, cacao + canela + galleta + pinole.

4.4.1. Composición fisicoquímica de los polvillos

4.4.1.1. Polvillo con dos ingredientes (cacao y pinole)

La materia prima principal de este tipo de polvillo es el cacao y el pinole, además cantidades pequeñas de canela, pimienta, galleta o azúcar, de ahí que su composición sea variable, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Composición del polvillo con dos ingredientes (cacao y pinole) por 100 g de materia seca

PRODUCTO	COMUNIDAD	HUMEDAD %	CENIZAS %	GRASA %	PROTEÍNA %
Polvillo M1	R/a. Benito Juárez, Jalpa de Méndez	7.29	1.96	5.06	8.75
Polvillo M2	R/a. Benito Juárez, Jalpa de Méndez	6.52	1.67	3.26	8.75
Polvillo M3	R/a. Benito Juárez, Jalpa de Méndez	6.22	3.18	4.23	8.75
Polvillo M4	La Pasadita, Comalcalco	5.70	4.89	3.07	8.75

Como se aprecia, estos polvillos de cacao y pinole muestran valores de humedad de 5.70 a 7.29%, tres de las muestras tienen porcentajes de humedad por debajo de los que indica el Codex Stan 105-1981, de $\leq 7.0\%$. Con estos valores de humedad estos productos pueden almacenarse por un periodo de 3 meses a temperatura ambiente, en botes de plástico bien sellados o en refrigeración el periodo puede prolongarse un poco más, considerando que la humedad favorece el desarrollo de hongos y otro tipo de microorganismos que afectan la calidad del producto.

Arrázola *et al.* (2009), reportaron para la harina de choibá con chocolate elaborada en Colombia, un producto similar al polvillo, un 3.3% de humedad, muy inferior a lo obtenido en nuestros productos.

En cuanto al contenido de cenizas, la diferencia es muy marcada, de 1.67 para M2 a 4.89% de M4. El valor de este parámetro no está indicado en el Codex Stan. Álvarez *et al.* (2007), reportaron un contenido de cenizas de 2.86 a 3.32% en almendras de cacao fermentadas, secas y tostadas, de cinco genotipos de la región de Cuyagua, Venezuela. En los polvillos

analizados la diferencia puede deberse al porcentaje utilizado de los principales ingredientes.

El contenido de materia grasa es bajo, lo que nos indica que el polvillo es preparado con cacao en polvo después de obtener la manteca de cacao. Uzca y Costa (2010), reportaron para un polvo de cacao natural en Ecuador 10.12% de contenido de grasa, el Codex Stan 105-indica valores inferiores a 10%.

El contenido de proteína de estos productos fue comparable (8.75%), lo que muestra que es posible que las proporciones de cacao y pinole son similares en ellos. Dicho porcentaje es superior al reportado por Uzca y Costa (2010), de 6% en chocolate en polvo elaborado con *Stevia rebaudiana* Bertoni o azúcar verde en Ecuador.

4.4.1.2. Polvillo con tres ingredientes (cacao, pinole y canela)

El cuadro 7 resume la composición de 11 muestras de polvillo con tres ingredientes.

Cuadro 7. Composición del polvillo con tres ingredientes (cacao, pinole y canela)

PRODUCTO	COMUNIDAD	HUMEDAD %	CENIZAS %	GRASA %	PROTEÍNA %
Polvillo M1	R/a. Miguel Hidalgo 1ra. Sección, Cárdenas	5.79	2.31	10.20	8.75
Polvillo M2	R/a. Benito Juárez, Jalpa de Méndez	4.81	4.06	3.58	8.75
Polvillo M3	R/a. Benito Juárez, Jalpa de Méndez	6.05	4.85	7.71	8.75
Polvillo M4	R/a. Benito Juárez, Jalpa de Méndez	6.20	1.93	4.26	8.75
Polvillo M5	R/a. La Piedra 2da, Sección, Cunduacán	6.35	3.07	2.75	8.75
Polvillo M6	R/a Pechucalco 2da. Sección, Cunduacán	6.20	3.29	2.10	8.75
Polvillo M7	R/a Yoloxochilt, Cunduacán	5.13	2.55	34.57	8.75
Polvillo M8	R/a Libertad, Huimanguillo	7.46	1.91	3.23	8.75
Polvillo M9	R/a Sur 5ta. Sección, Comalcalco	6.65	4.66	8.66	8.75
Polvillo M10	R/a Sur 2da. Sección, Comalcalco	7.06	1.90	17.56	8.75
Polvillo M11	R/a La Pasadita, Comalcalco	7.02	7.69	5.68	8.75

Los contenidos de humedad y proteína se comportaron muy similares a lo ya descrito para los polvillos de dos ingredientes. En el caso del contenido de materia grasa, dos productos sobrepasaron de manera marcada la media (17.56 y 34.57%), lo que puede indicar que son elaborados con almendras de cacao; polvillos con un porcentaje intermedio (7.71 a 10.20%), pero aun en la norma, es posible que el cacao sea parcialmente desgrasado o contenga mayor proporción de pinole. En los polvillos restantes el contenido de materia grasa fue inferior a 6%.

El contenido de humedad de algunos polvillos estuvo ligeramente superior a lo especificado por el Codex Stan, ya indicado anteriormente, lo que es posible sea resultado de un proceso lento de elaboración, que las materias primas ya hayan absorbido humedad, un empaque deficiente, o incluso la humedad relativa del ambiente dado que se trata de una zona tropical.

El contenido de cenizas tuvo diferencias marcadas entre los productos, los valores fueron de 1.9 a 7.69%, lo que muestra la diversidad de ingredientes y sus proporciones para la elaboración de estos productos.

4.4.1.3. Polvillo con cuatro ingredientes (cacao, pinole, canela y pimienta)

Cuadro 8. Composición del polvillo con cuatro ingredientes (cacao, pinole, canela y pimienta)

PRODUCTO	COMUNIDAD	HUMEDAD %	CENIZAS %	GRASA %	PROTEÍNA %
Polvillo M1	R/a. Miguel Hidalgo 2 ^{da} . Sección, Cárdenas	6.02	2.50	11.7	8.75
Polvillo M2	R/a. Libertad, Huimanguillo	3.89	2.13	7.96	8.75
Polvillo M3	R/a. Sur 1 ^{ra} . Sección, Comalcalco	6.70	5.26	2.83	8.75

Los polvillos con cuatro ingredientes correspondieron a tres muestras del total. Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el porcentaje de humedad se encuentra en el rango especificado en el Codex Stan. El contenido de cenizas es bajo, y comparable en dos productos, los cuales muestran diferencias significativas respecto al tercero. El contenido de proteína es similar a lo descrito para polvillos de dos y tres ingredientes, no así el

contenido de materia grasa que muestra diferencias significativas entre los tres productos y va de 2.83 a 11.7%.

4.4.1.4. Polvillo con cuatro ingredientes (cacao, pinole, galleta y canela)

Este polvillo difiere en un ingrediente con los del apartado anterior. Su composición se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 9. Composición del polvillo con cuatro ingredientes (cacao, pinole, canela y galleta)

PRODUCTO	COMUNIDAD	HUMEDAD %	CENIZAS %	GRASA %	PROTEÍNA %
Polvillo	Comalcalco	5.74	2.46	4.53	8.75

La composición de este polvillo es similar a lo ya descrito para la mayoría de estos productos. Su contenido de humedad es inferior a lo especificado en el Codex Stan, el porcentaje de cenizas y materia grasa se ubicó entre los rangos inferiores obtenidos para los polvillos descritos, y el de proteína fue comparable.

4.4.2. Composición fisicoquímica de los chocolates

Se identificaron 13 diferentes productos considerados como chocolate. Los ingredientes utilizados en su elaboración son diversos, y son una mezcla de dos, tres o cuatro ingredientes principales, según el producto final.

Se consideró la Norma Mexicana NMX-F-061-1964 chocolate para mesa, donde se especifica la composición de los diferentes tipos de chocolate.

4.4.3. Chocolates amargos

Según la clasificación, tres muestras correspondieron a chocolate amargo (Cuadro 10).

Cuadro 10. Composición de los chocolates amargos (cacao puro)

PRODUCTO	COMUNIDAD	HUMEDAD %	CENIZAS %	GRASA %	PROTEÍNA %
Chocolate (M1)	R/a. Miguel Hidalgo 2da. Sección, Cárdenas	1.97	4.42	48.19	8.75
Chocolate (M2)	R/a. Benito Juárez, Jalpa de Méndez	1.67	2.60	23.49	8.75
Chocolate (M3)	R/a. Libertad, Huimanguillo	1.64	4.46	40.87	8.75

El contenido de humedad de estos chocolates fue de 1.64 a 1.97%, valores aceptables dentro de lo que especifica la Norma Mexicana NMX-F-061-1964 de 2.0%. Estos productos se elaboran en las R/as. Libertad, Huimanguillo y Miguel Hidalgo 2ª Sección, Cárdenas.

Las diferencias de humedad entre estos productos no son significativas y podrían deberse principalmente a las medidas de las tablillas, al proceso, fecha de elaboración o al tipo de empaque. Es importante considerar que en el secado continúa la fase oxidativa iniciada en la fermentación y se completa la formación de los compuestos del aroma y sabor (Jinap *et al.*, 1994; Cros y Jeanjean, 1995).

El contenido de cenizas fluctuó entre 2.60 (M2) y 4.46% (M3). La Norma establece un rango de 1.9 a 2.1%, probablemente la diferencia se deba al tipo de cacao empleado para la elaboración de estos productos. Diversos factores influyen en la fermentación del cacao, entre ellos el tipo de cacao, y a su vez en el contenido de minerales en las muestras de chocolate (Braudeau, 1970; Lemus *et al.*, 2002). Es posible que las muestras con mayor contenido de cenizas contengan algún ingrediente diferente al cacao en mayor proporción.

El contenido de grasa de un chocolate depende en gran medida de la variedad de cacao empleado para su elaboración, en estas muestras osciló entre 23.49 (M3) y 48.19% (M1), éste último proveniente de la R/as. Miguel Hidalgo 2ª. Sección, Cárdenas.

La norma NMX-F-061-1964 indica un mínimo de 25% de materia grasa para estos chocolates. La M2 tuvo un valor ligeramente inferior al mínimo establecido (23.49%). El

contenido de grasa es el parámetro más importante en el cacao, y las almendras presentan diferentes valores según el tipo de cacao (Liendo *et al.*, 1997). Asimismo, la concentración de grasa, la composición en ácidos grasos y el índice de acidez varían con el mes de cosecha (Alvarado *et al.*, 1983).

El contenido de proteínas fue de 8.75%, superior a lo especificado en la Norma de 7.25%.

4.4.4. Chocolates semi-amargos

La composición de los chocolates semi-amargos se presenta en el siguiente cuadro. Se identificaron productos con dos ingredientes, cacao y canela, y con tres ingredientes, cacao, canela y pimienta.

Cuadro 11. Composición de los chocolates semi-amargos

PRODUCTO	COMUNIDAD	HUMEDAD %	CENIZAS %	GRASA %	PROTEÍNA %
Chocolates con dos ingredientes					
Chocolate (M1)	R/a. Yoloxochilt, Cunduacán	8.01	1.59	10.92	8.75
Chocolate (M2)	R/a. La Piedra 1ra. Sección, Cunduacán	2.69	4.08	42.74	8.75
Chocolates con tres ingredientes					
Chocolate (M3)	R/a. Benito Juárez, Jalpa de Méndez	2.55	3.13	30.33	8.75
Chocolate (M4)	La Pasadita, Comalcalco	2.37	3.64	44.64	8.75

La Norma especifica un contenido máximo de humedad de 2%, lo cual no cumplió ninguna muestra. El contenido de cenizas se indica debe ser de 1.7 a 2.5%, una muestra tuvo un porcentaje inferior, el restante fue superior al máximo establecido. El contenido de materia grasa debe ser superior al 20%, las muestras seleccionadas tuvieron valores muy variables de este componente, del 10.92 a 44.64%, tres de ellas cumplieron con lo especificado. El contenido de proteína fue similar en las muestras, de 8.75%, y la Norma indica un valor mínimo de 5.8%.

La variabilidad de los resultados antes mostrados pueden deberse a diversos factores como contaminación con mohos, el humo generado en el tostado, la acidez y la astringencia,

todos ellos son factores condicionantes de la calidad final de las almendras durante la postcosecha (fermentación y secado); igualmente, el tamaño de la almendra es importante ya que puede afectar al rendimiento de grasa. Se añade a esto el proceso de elaboración (la cantidad y calidad de otros ingredientes añadidos), las buenas prácticas de manejo y la conservación final del producto.

Los chocolates semi-amargos elaborados con tres ingredientes tuvieron los contenidos más cercanos a lo especificado en la Norma, con humedad de 2.37 y 2.55%, cenizas de 3.13 y 3.64%, materia grasa sobre el valor mínimo establecido de 20%, igualmente un contenido superior en proteínas. Dichos productos se obtuvieron de la R/a. Benito Juárez, Jalpa de Méndez y La Pasadita, Comalcalco. La proporción de los ingredientes utilizados en su elaboración, el tipo de cacao, el empaque y periodo de almacenamiento, son factores que determinaron que algunos componentes estén sobre lo establecido en la Norma Mexicana.

4.4.5. Chocolates dulces

El chocolate dulce se elabora a partir de una mezcla de cacao, o polvo de cacao, manteca de cacao y azúcar. Después, según el producto que se desee obtener, se añaden otros ingredientes como leche, almendras, avellanas, frutas, etc. (Oliveras, 2007). En la zona de La Chontalpa, Tabasco, se elabora chocolate dulce con tres ingredientes que pueden ser cacao, galleta y azúcar, o cacao, canela y azúcar; y con cuatro ingredientes, cacao, pimienta, canela y azúcar, o cacao, canela, galleta y azúcar. Se tomó como referencia la Norma Mexicana NMX-F-061-1994 Chocolate para mesa y el Codex Stan 87-1981 Norma para el chocolate y los productos del chocolate, para el contenido de humedad, ceniza, grasa y proteínas.

Cuadro 12. Composición de los chocolates dulces

PRODUCTO	INGREDIENTES	COMUNIDAD	HUMEDAD %	CENIZAS %	GRASA %	PROTEÍNA %
Chocolates con tres ingredientes						
Chocolate (M1)	Cacao, galleta, azúcar	Comalcalco	1.19	1.32	16.75	8.75
Chocolate (M2)	Cacao, canela, azúcar	La Pasadita, Comalcalco	1.68	2.73	17.39	8.75
Chocolates con cuatro ingredientes						
Chocolate (M3)	Cacao, pimienta, canela, azúcar	R/a. Benito Juárez, Jalpa de Méndez	6.89	2.68	9.66	8.75
Chocolate (M4)	Cacao, pimienta, canela, azúcar	R/a. Benito Juárez, Jalpa de Méndez	4.15	1.79	30.35	8.75
Chocolate (M5)	Cacao, pimienta, canela, azúcar	La Pasadita, Comalcalco	3.48	3.57	31.44	8.75
Chocolate (M6)	Cacao, canela, galleta, azúcar	R/a. Miguel Hidalgo 2da. Sección, Cárdenas	1.78	3.29	21.10	8.75

Para los chocolates dulces la Norma Mexicana NMX-F-061-1964 especifica que debe contener 15% mínimo de grasa total proveniente de cacao, un máximo de 2% de humedad, 4.5% mínimo de proteínas y de 1.3 a 2.5% de cenizas totales.

4.4.5.1. Chocolates dulces con tres ingredientes: cacao, galleta y azúcar

Se obtuvieron dos muestras de chocolates dulces con tres ingredientes, las cuales difirieron en un componente, canela o galleta. Ambos productos tuvieron un contenido de humedad que cumple con las especificaciones de la Norma. El contenido de cenizas del producto M1 está dentro de Norma y del M2 fue ligeramente superior. El contenido de materia grasa y de proteínas de ambas muestras también cumplió con lo especificado en la Norma.

El proceso del chocolate inicia con la fermentación del cacao, seguida del secado de las almendras de cacao que busca reducir el contenido de humedad para que se pueda continuar con la fermentación interna, disminuir el amargor y potenciar el aroma, después

se procede al tostado donde se alcanza un aroma óptimo, facilita la trituration y el molido. Este proceso es diferente entre los productores, reflejándose en la calidad del producto final y en la variabilidad de su composición (Cuadro 12).

4.4.5.2. Chocolates dulces con cuatro ingredientes

Este tipo de chocolate estuvo compuesto de 4 muestras, tres de ellas elaboradas con cacao, pimienta, canela y azúcar, y la otra con cacao, canela, galleta y azúcar. El contenido de humedad de las cuatro muestras fue muy variable, las tres primeras sobrepasan los límites especificados en la Norma. El porcentaje de cenizas de la segunda muestra estuvo en el rango establecido, la primera lo sobrepasa ligeramente y las dos restantes no cumplen con las especificaciones. La primera muestra no cumplió con el contenido mínimo de materia grasa establecido en la Norma y el contenido en proteína de las cuatro muestras fue superior al mínimo indicado (Cuadro 12).

4.5. CONCLUSIONES

Este estudio permitió mostrar la gran diversidad de productos derivados del cacao fabricados en La Chontalpa y la falta de estandarización de los procesos de elaboración, lo que se reflejó en las diferencias marcadas en la composición de dichos productos, algunos de los cuales cumplen con lo especificado en la Norma Mexicana NMX-F-061-1964 y el Codex Stan-105-1981 para ciertos componentes.

Los productos registrados fueron: chocolate, polvillo, dulce de corazón de cacao, chocolate a la vainilla, chocolate almendrado, licor de cacao y avena casera. Los ingredientes empleados en la elaboración de estos productos fueron: canela, pimienta, vainilla, galleta y azúcar, utilizados en distintas combinaciones y proporciones.

Los derivados del cacao son muy importantes a nivel local y regional, forman parte de la dieta del productor y es una fuente de ingresos. Los conocimientos del proceso de elaboración se transmiten entre generaciones, de ahí que es necesario dar continuidad a estos estudios, considerando buenas prácticas de higiene y estandarización del proceso que permitan valorar estos productos.

4.6. LITERATURA CITADA

- Alvarado, J.; Villacis, F.; Zamora, G. 1983. Efecto de la época de cosecha sobre la composición de cotiledones crudos y fermentados de dos variedades de cacao y fracciones de cascarilla. *Areh. Latinoamer. Nut.* 33(2):339-355.
- Álvarez, C.; Pérez, E.; Lares, MC. 2007. Caracterización física y química de almendras de cacao fermentadas, secas y tostadas cultivadas en la región de Cuyagua, estado Aragua. *Agronomía Trop.* 57(4): 249-256 p.
- Amores, F.; Butler, D.; Ramos, G.; Suche, D.; Espín, S.; Gómez, A.; Zambrano, A.; Hollywood, N.; Loó van, R.; Seguiré, E. 2007. Proyecto para establecer los parámetros químicos, físicos y organolépticos para determinar la diferencia entre el cacao fino y ordinario. Informe de Terminación del Proyecto. INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias). Quevedo, Ecuador.
- Anvoh, K. YB.; Zoro, BA.; Grakri, D. 2009. Production and Characterization of juice from mucilage of Cocoa Beans and its Transformation into Marmalade. *Pakistan Journal of Nutrition* 8 (2): 129-133pp.
- Asiedu, JJ. 1991. Transformation des produits agricoles en zone tropicale CTA Karthala, 335pp.
- Belitz H, Grshh W, y Schieberle P. (2004) *Food Chemistry*. 3a. ed. Berlin: Springer.
- CCI. 1991. (Centro de Comercio Internacional UNCTAD/GATT). Resumen para los servicios de Información comercial. Cacao fino o de de aroma. Estudio de la producción y el comercio mundiales. Ginebra 1991. 60 pp.
- Cidell, JL.; Alberts, HC. 2006. Constructing quality: The multinational histories of chocolate. *Geoforum* 37:999-1007.
- CODEX STAN 141-1983, Rev. 1-2001 Norma para el cacao en pasta (licor de cacao/chocolate) y torta de cacao. Consultado el 20 de Agosto del 2009. Disponible en: <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/normativa/codex/stan/141-1983.PDF>
- CODEX STAN-105 Codex standard for cocoa powders (cocoas) and dry mixtures of cocoa and sugars. Consultado el 20 de Agosto del 2009. Disponible en: http://www.codexalimentarius.net/web/more_info.jsp?id_sta=68
- Córdova, AV.; Sánchez, HM.; Estrella Chulím, NG.; Sandoval.; CE, Ortiz, CF. 2001. Factores que afectan la producción del cacao (*Theobroma cacao* L.) en el ejido Francisco I. Madero del Plan Chontalpa, Tabasco. *Universidad y Ciencia* 17(34): 93- 100pp.
- Cros, E. 2000. Factores condicionantes de la calidad del cacao. In: *Memorias del I Congreso del Cacao y su Industria*, Maracay, estado Aragua. 16-32 p.
- Cros, E. and Jean-Jean, N. 1997. Formation de L' arome cacao. In: *Cacao et chocolat production, utilisation caractéristiques*. J. Tontillon, Paris Ed Tec& Doc. 188-206 p.

- Cuatrecasas, J. 1964. Cacao and its allies a taxonomic revision of genus *Theobroma*. Bulletin of the United States National Museum , Smithsonian Institution, Washington, US.
- Daviron, B. 2002. Small Farm Production and the Standardization of Tropical Products. Journal of Agrarian Change 2: 162-1984.
- Enrique, GA. 1992. Characteristics of cacao “Nacional” of Ecuador. In International workshop on conservation, characterization and utilization of cocoa genetic resources in the 21st century. , the cocoa research Unit, the University of the West Indies. Port-of-Spain, Trinidad, TT p. 269-278.
- Enrique, GA. 2004. Cacao Orgánico: Guía para productores ecuatorianos. Quito, EC. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (Manual 54). 360 p.
- Fabricant, F. 1998. The intense pleasures of dark chocolate. New York Times, December 16.
- FAO. 2008. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Fold, N. 2000. A matter of good taste? Quality and the construction of standards for chocolate products in the European Union. Cahiers d'économie et sociologie rurales 55-56. 91-110.
- Goitia, W. 2000. Incidencia de insectos plaga sobre diferentes clones de cacao y su relación con la presencia de hormigas. In: Memorias del I Congreso del Cacao y su Industria, Maracay, estado Aragua. 247-250 p.
- González, F. Ortiz de Bertorelli, L.; Graziani de Farinas, I.; y Monteverde, E. 1999. Influencia del índice de cosecha de la mazorca sobre algunas características de la grasa de dos cultivares de cacao (*Theobroma cacao L*). Revista de la Facultad de Agronomía. 25(2):159-171.
- González, VW. Y Amaya, G. 2005. Cacao en México: Competitividad y Medio Ambiente con Alianzas (Informe No 825). Washington: Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID). Disponible en http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADE176.pdf [Consultado 20/10/2010].
- Guehi, TS.; Dingkuhn, ME.; Cros, E.; Fourny, G.; Rotamahenina, R.; Moulin, G.; and Clement, A. 2007. Identification and lipase-producing abilities of moulds isolated from Ivorian raw cocoa beans. Res. J. Agric. Biol., Sci., 3: 838-843pp.
- Gutiérrez, M. BA. 2002. Chocolate, Polifenoles y Protección a la Salud. Departamento de Ciencias Fisiológicas, Instituto Superior de Ciencias Médicas “Zerffin Ruíz de Zárate Ruíz”. Santa Clara, Cuba. 21 (2): 149-52pp.
- Hardy, F. 1961. Manual del Cacao. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). Turrialba, CR. 437 p.

- ICCO. 2010. Organización Internacional del Cacao. Consultado 25 de Noviembre del 2010.
- INEGI. 2000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado 12 de Marzo del 2009.
- Liendo, R.; Padilla, F. and Quintana, A. 1997. Characterization of cocoa butter extracted from Criollo cultivars of *Theobroma cacao* L. Food Research International 30(9):727-731.
- Lira, M. FA. 2010. Diseño, construcción de un prototipo para desgrasar cacao (*Theobroma cacao*L.) a una escala pequeña. Prod. Agroalim: en el Trop. Cardenas Tabasco, México. 112pp.
- Malhotra, NK. 2004. Investigación de mercados. Pearson Educación, 713pp.
- Manual de Productos Básicos. 1991. Cacao Fino de Aroma. Estudio de la producción y el comercio mundial. Centro de Comercio Interno UNCTAD/GATT, Ginebra., 60 p.
- Marck, R. 2008. Caracterización de la cadena de cacao en Venezuela, con énfasis en el impacto sobre cacao orgánico de Ocumare de Costa de Aragua. 82pp.
- Motamayor, JC. 2001. Etude de la diversité génétique et de la domestication des cacaoyers du groupe criollo (*Theobroma cacao* L.) à l'aide de marqueurs moléculaires. Le grade de Docteur en Sciences. Université Paris XI. 177 p.
- Motamayor, JC.; Risterucci, AM.; Laurent, V.; Moreno, A. and Lanaud, C. 2000. The genetic diversity of Criollo cacao and its consequence in quality breeding. In: Memorias del I Congreso del Cacao y su Industria, Maracay, estado Aragua. 33-52 p.
- Motamayor, JC.; Risterucci, AM.; Lopez, PA.; Ortiz, CF.; Moreno, A.; Lanaud, C. 2002. Cacao domestication In: The origin of the cacao cultivated by the Mayas. Heredity 89:380-386.
- Murdoch, J.; Marsden, T.; Banks, J. 2000. Quality, nature, and embeddedness: some theoretical considerations in the context of the food sector. Economic Geography 76:107-125.
- NMX-F-061-1964. Alimentos. Chocolate para mesa. Foods. Chocolate for table. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- NMX-F066-S-1978. Determinación de cenizas en alimentos. Foodstuff determination of ashes. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- NMX-F-068-S-1980. Alimentos. Determinación de proteínas. Foods determination of proteins. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- NMX-F-089-S-1978. Determinación de extracto etéreo (Método Soxhlet) en alimentos. Foodstuff-determination of ether extract (Soxhlet). Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.

- NMX-F-428-1982 Normas Oficiales Mexicanas para la determinación de humedad en alimentos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-186-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios. Cacao, productos y derivados.
- Oliveras, J. 2007. La elaboración del chocolate, una técnica dulce y ecológica. *Técnica Industrial*. 268:46-51.
- Ortiz de Bertorelli, L. y Graziani de Fariñas, L. 1995. Caracterización física y química de genotipos de cacao del estado Aragua. Instituto de Química y Tecnología. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Mimeografía. 16 p.
- Pachano, L. 2000. Crónicas de una experiencia exitosa en rehabilitación de los cacaotales sucrenses. In: *Memorias del I Congreso del Cacao y su Industria, Maracay, estado Aragua* 318-320 p.
- Packiyasothy, E.; Jansz, E. and Senanayake, U. 1981. Effect of maturity on some chemical components of cocoa. *J. Sci. Food Agric.* 32(9):873-876. LEHRIAN, D. and P. KEENEY. 1980. Changes in lipid components of seeds during growth and ripening of cacao fruit. 3. *Amer. Oil Chem. Soc.* 57(2):61-65.
- Patel, Y.; Shanklin, J. and Furtek, D. 1994. Changes in fatty-acid composition and stearoyl-acyl carrier protein desaturase expression in developing *Theobroma cacao* L. embryos. *Planta* 193:83-88.
- Pinto, L. 2000. Calidad y certificación del cacao venezolano. In: *Memorias del I Congreso del Cacao y su Industria, Maracay, estado Aragua* 318-320 p.
- Ponte, S. Y Gibbon, P. 2005. Quality Standards, conventions and the governance of global value chain: *Economy and Society* 34: 1-31.
- Powell, BD. 1981. Calidad de las almendras de cacao. Necesidades del fabricante. *El Cacaotero Colombiano*. 20:24-31 p.
- Radi, C. 2005. Estudio sobre los mercados de valor para el cacao Nacional de origen y con certificaciones (en línea). Consultado el 11 de septiembre del 2009. Disponible en: http://www.eco-index.org/search/pdfs/889report_1.pdf.
- SAGARPA. 2004. Subsecretaría de Desarrollo Rural, Dirección General de Servicios Profesionales para el Desarrollo Rural. Consultado 10 de Abril del 2009.
- Soria, VJ. 1966. Obtención de clones de cacao por el método de índices de selección. *Turrialba* 16(2):119-124.
- USAID. 2005. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Cacao en México: Competitividad y medio ambiente con alianzas. Diagnóstico rápido de producción y mercadeo. 71pp.
- Valenzuela, A. 2007. El chocolate un placer saludable. Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología. Santiago, Chile. *Nutrición* 34(003): 1-20pp

Verdesoto, E. PS. 2009. Caracterización química preliminar de cacao (*Theobroma cacao*) de los municipios de Omoa y La Masica, Honduras. Zamorano, Honduras. Ing. Ind. Alim. Licenciatura. 66 p.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES GENERALES

- De acuerdo a los resultados del trabajo, se registraron siete tipos de productos derivados del cacao, los cuales son de amplio uso en la zona de estudio, del mismo modo gran parte de la transformación de los productos se comercializan, siendo esta una alternativa mercantil para el sustento económico de los productores de la región.
- Estos productos son de importancia en la economía local y juegan un importante papel cada año, toda vez que la población espera la cosecha del cacao para la elaboración de los productos. De los siete tipos registrados, al menos cinco, se comercializan en la zona y dos se emplean solo para autoconsumo.
- Existe una gran variabilidad de PNTC en la región de la Chontalpa, Tabasco, elaborados principalmente con métodos artesanales, los cuales poseen un alto valor nutricional, sociocultural y económico.
- Los PNTC representan un ingreso adicional para las familias productoras de cacao, dado que integran la producción, generan mano de obra y recursos económicos al venderse en el mercado local, regional y nacional.
- Es importante rescatar las tradiciones culturales, sociales, económicas y religiosas del cacao, ya que debido a la inexactitud de políticas se ha dado paso a la pérdida de territorialidad de uno de los productos que han sido legados al mundo, lo que ha afectado a la cadena productiva del cacao en México y a la elaboración de los PNTC.
- Debido a la poca importancia que se le ha proporcionado a los PNTC, otras empresas de carácter internacional (Mars Inc, Cadbury Schweppes PLC, Nestlé y Hershey's) han tomado el control de la producción y precio del cacao y sus derivados, de quienes depende la persistencia de los mismos.

- Existen productos tradicionales elaborados artesanalmente a partir de cacao, como el polvillo y el chocolate, cuyos valores nutritivos cumplen lo establecido en las Normas Mexicanas y el Codex Alimentarius, los cuales podrían ser reconocidos internacionalmente si se apoyara su producción y se considerara su valor sociocultural y económico.
- Los PNTC analizados bromatológicamente muestran una gran variabilidad en su composición dada la diversidad de los mismos y los ingredientes utilizados en los procesos de producción. Sin embargo, los productos considerados en las Normas de Alimentos, generalmente cumplieron las especificaciones, lo que es muy alentador a la producción de éstos dada la importancia local y regional que representan y que generalmente corresponde a ciertos nichos de mercado.

LITERATURA

- Alvarado, J.; Villacis, F.; Zamora, G. 1983. Efecto de la época de cosecha sobre la composición de cotiledones crudos y fermentados de dos variedades de cacao y fracciones de cascarilla. *Arch. Latinoamer. Nut.* 33(2):339-355.
- Álvarez, C.; Pérez, E.; Lares, MC. 2007. Caracterización física y química de almendras de cacao fermentadas, secas y tostadas cultivadas en la región de Cuyagua, estado Aragua. *Agronomía Trop.* 57(4): 249-256 p.
- Amores, F.; Butler, D.; Ramos, G.; Suche, D.; Espín, S.; Gómez, A.; Zambrano, A.; Hollywood, N.; Loó van, R.; Seguiré, E. 2007. Proyecto para establecer los parámetros químicos, físicos y organolépticos para determinar la diferencia entre el cacao fino y ordinario. Informe de Terminación del Proyecto. INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias). Quevedo, Ecuador.
- Anvoh, K. YB.; Zoro, BA.; Grakri, D. 2009. Production and Characterization of juice from mucilage of Cocoa Beans and its Transformation into Marmalade. *Pakistan Journal of Nutrition* 8 (2): 129-133pp.
- Asiedu, JJ. 1991. Transformation des produits agricoles en zone tropicale CTA Karthala, 335pp.
- Belitz H, Grshh W, y Schieberle P. (2004) *Food Chemistry*. 3a. ed. Berlin: Springer.
- CCI. 1991. (Centro de Comercio Internacional UNCTAD/GATT). Resumen para los servicios de Información comercial. Cacao fino o de de aroma. Estudio de la producción y el comercio mundiales. Ginebra 1991. 60 pp.
- Cidell, JL.; Alberts, HC. 2006. Constructing quality: The multinational histories of chocolate. *Geoforum* 37:999-1007.

- CODEX STAN 141-1983, Rev. 1-2001 Norma para el cacao en pasta (licor de cacao/chocolate) y torta de cacao. Revisado el 20 de Agosto del 2009. Disponible en <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-061-1964.PDF>
- CODEX STAN-105 Codex standard for cocoa powders (cocoas) and dry mixtures of cocoa and sugars. Revisado el 20 de Agosto del 2009. Disponible en http://www.codexalimentarius.net/download/standards/68/CXS_105e.pdf
- Córdova, AV.; Sánchez, HM.; Estrella Chulím, NG.; Sandoval.; CE, Ortiz, CF. 2001. Factores que afectan la producción del cacao (*Theobroma cacao L.*) en el ejido Francisco I. Madero del Plan Chontalpa, Tabasco. *Universidad y Ciencia* 17(34): 93- 100pp.
- Cros, E. 2000. Factores condicionantes de la calidad del cacao. In: *Memorias del I Congreso del Cacao y su Industria, Maracay, estado Aragua.* 16-32 p.
- Cros, E. and Jean-Jean, N. 1997. Formation de L' arome cacao. In: *Cacao et chocolat production, utilisation caractéristiques.* J. Tontillon, Paris Ed Tec& Doc. 188-206 p.
- Cuatrecasas, J. 1964. Cacao and its allies a taxonomic revision of genus *Theobroma*. *Bulletin of the United States National Museum* , Smithsonian Institution, Washington, US.
- Daviron, B. 2002. Small Farm Production and the Standarization of Tropical Products. *Journal of Agrarian Change* 2: 162-1984.
- Enrique, GA. 1992. Characteristics of cacao “Nacional” of Ecuador. In *International workshop on conservation, characterization and utilization of cocoa genetic resources in the 21st century.* , the cocoa research Unit, the University of the West Indies. Port-of-Spain, Trinidad, TT p. 269-278.
- Enrique, GA. 2004. *Cacao Orgánico: Guía para productores ecuatorianos.* Quito, EC. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (Manual 54). 360 p.
- Fabricant, F. 1998. The intense pleasures of dark chocolate. *New York Times*, December 16.
- FAO. 2008. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.*
- Fold, N. 2000. A matter of good taste? Quality and the construction of standards for chocolate products in the European Union. *Cahiers d'économie et sociologie rurales* 55-56. 91-110.
- Goitia, W. 2000. Incidencia de insectos plaga sobres diferentes clones de cacao y su relación con la presencia de hormigas. In: *Memorias del I Congreso del Cacao y su Industria, Maracay, estado Aragua.* 247-250 p.
- González, F. Ortiz de Bertorelli, L.; Graziani de Farinas, I.; y Monteverde, E. 1999. Influencia del índice de cosecha de la mazorca sobre algunas características de la

grasa de dos cultivares de cacao (*Theobroma cacao L.*). Revista de la Facultad de Agronomía. 25(2):159-171.

- González, VW. Y Amaya, G. 2005. Cacao en México: Competitividad y Medio Ambiente con Alianzas (Informe No 825). Washington: Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID). Disponible en http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADE176.pdf [Consultado 20/10/2010].
- Guehi, TS.; Dingkuhn, ME.; Cros, E.; Fourny, G.; Rotamahenina, R.; Moulin, G.; and Clement, A. 2007. Identification and lipase-producing abilities of moulds isolated from Ivorian raw cocoa beans. Res. J. Agric. Biol., Sci., 3: 838-843pp.
- Gutiérrez, M. BA. 2002. Chocolate, Polifenoles y Protección a la Salud. Departamento de Ciencias Fisiológicas, Instituto Superior de Ciencias Médicas “Zerafin Ruíz de Zárate Ruíz”. Santa Clara, Cuba. 21 (2): 149-52pp.
- Hardy, F. 1961. Manual del Cacao. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). Turrialba, CR. 437 p.
- ICCO. 2010. Organización Internacional del Cacao. Consultado 25 de Noviembre del 2010.
- INEGI. 2000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado 12 de Marzo del 2009.
- Liendo, R.; Padilla, F. and Quintana, A. 1997. Characterization of cocoa butter extracted from Criollo cultivars of *Theobroma cacao L.* Food Research International 30(9):727-731.
- Lira, M. FA. 2010. Diseño, construcción de un prototipo para desgrasar cacao (*Theobroma cacao L.*) a una escala pequeña. Tesis de, maestría en Producción Agroalimentaria en el Trópico. Cárdenas Tabasco, México. 112pp.
- Malhotra, NK. 2004. Investigación de mercados. Pearson Educación, 713pp.
- Manual de Productos Básicos. 1991. Cacao Fino de Aroma. Estudio de la producción y el comercio mundial. Centro de Comercio Interno UNCTAD/GATT, Ginebra., 60 p.
- Marck, R. 2008. Caracterización de la cadena de cacao en Venezuela, con énfasis en el impacto sobre cacao orgánico de Ocumare de Costa de Aragua. 82pp.
- Motamayor, JC. 2001. Etude de la diversité génétique et de la domestication des cacaoyers du groupe criollo (*Theobroma cacao L.*) à l'aide de marqueurs moléculaires. Le grade de Docteur en Sciences. Université Paris XI. 177 p.
- Motamayor, JC.; Risterucci, AM.; Laurent, V.; Moreno, A. and Lanaud, C. 2000. The genetic diversity of Criollo cacao and its consequence in quality breeding. In: Memorias del I Congreso del Cacao y su Industria, Maracay, estado Aragua. 33-52 p.

- Motamayor, JC.; Risterucci, AM.; Lopez, PA.; Ortiz, CF.; Moreno, A.; Lanaud, C. 2002. Cacao domestication In: The origin of the cacao cultivated by the Mayas. *Heredity* 89:380–386.
- Murdoch, J.; Marsden, T.; Banks, J. 2000. Quality, nature, and embeddedness: some theoretical considerations en the context of the food sector. *Economic Geography* 76:107-125.
- NMX-F-061-1964. Alimentos. Chocolate para mesa. Foods. Chocolate for table. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- NMX-F066-S-1978. Determinación de cenizas en alimentos. Foodstuff determination of ashes. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- NMX-F-089-S-1978. Determinación de extracto etéreo (Método Soxhlet) en alimentos. Foodstuff-determination of ether extract (Soxhlet). Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- NMX-F-068-S-1980. Alimentos. Determinación de proteínas. Foods determination of proteins. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- NMX-F-428-1982 Normas Oficial Mexicanas para la determinación de humedad en alimentos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-186-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios. Cacao, productos y derivados.
- Oliveras, J. 2007. La elaboración del chocolate, una técnica dulce y ecológica. *Técnica Industrial*. 268:46-51.
- Ortiz de Bertorelli, L. y Graziani de Fariñas, L. 1995. Caracterización física y química de genotipos de cacao del estado Aragua. Instituto de Química y Tecnología. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Mimeografía. 16 p.
- Pachano, L. 2000. Crónicas de una experiencia exitosa en rehabilitación de los cacaotales sucresnes. In: *Memorias del I Congreso del Cacao y su Industria, Maracay, estado Aragua* 318-320 p.
- Packiyasothy, E.; Jansz, E. and Senanayake, U. 1981. Effect of maturity on some chemical components of cocoa. *J. Sci. Food Agric.* 32(9):873-876. LEHRIAN, D. and P. KEENEY. 1980. Changes in lipid components of seeds during growth and ripening of cacao fruit. 3. *Amer. Chem. Soc.* 57(2):61-65.
- Patel, Y.; Shanklin, J. and Furtek, D. 1994. Changes in fatty-acid composition and stearyl-acyl carrier protein desaturase expression in developing ;*Theobroma cacao* L. embryos. *Planta* 193:83-88.
- Pinto, L. 2000. Calidad y certificación del cacao venezolano. In: *Memorias del I Congreso del Cacao y su Industria, Maracay, estado Aragua* 318-320 p.
- Ponte, S. Y Gibbon, P. 2005. Quality Standards, conventions and the governance of global value chain: *Economy and Society* 34: 1-31.

- Powell, BD. 1981. Calidad de las almendras de cacao. Necesidades del fabricante. El Cacaotero Colombiano. 20:24-31 p.
- Radi, C. 2005. Estudio sobre los mercados de valor para el cacao Nacional de origen y con certificaciones (en línea). Consultado el 11 de septiembre del 2009. Disponible en: http://www.eco-index.org/search/pdfs/889report_1.pdf.
- SAGARPA. 2004. Subsecretaría de Desarrollo Rural, Dirección General de Servicios Profesionales para el Desarrollo Rural. Consultado 10 de Abril del 2009.
- Soria, VJ. 1966. Obtención de clones de cacao por el método de índices de selección. Turrialba 16(2):119-124.
- USAID. 2005. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Cacao en México: Competitividad y medio ambiente con alianzas. Diagnóstico rápido de producción y mercadeo. 71pp.
- Valenzuela, A. 2007. El chocolate un placer saludable. Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología. Santiago, Chile. Nutrición 34(003): 1-20pp
- Verdesoto, E. PS. 2009. Caracterización química preliminar de cacao (*Theobroma cacao*) de los municipios de Omoa y La Masica, Honduras. Zamorano, Honduras. Ing. Ind. Alim. Licenciatura. 66 p.