

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Desarrollo de una bebida instantánea a base de cocoa con alto porcentaje de grasa para aumentar la densidad calórica de la leche humana en madres lactantes del Hospital General San Juan de Dios

Trabajo de graduación presentado por

Ana Lucia Coyoy González

para optar el grado académico de

Maestría en Tecnología de Alimentos y Gestión

Guatemala,

2015



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Desarrollo de una bebida instantánea a base de cocoa con alto porcentaje de grasa para aumentar la densidad calórica de la leche humana en madres lactantes del Hospital General San Juan de Dios

Trabajo de graduación presentado por

Ana Lucia Coyoy González

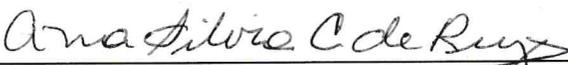
para optar el grado académico de

Maestría en Tecnología de Alimentos y Gestión

Guatemala,

2015

VoBo.:

(f)   
Msc. Ana Silvia Colmenares de Ruiz  
Asesor

Tribunal Examinador:

(f)   
Msc. Ana Silvia Colmenares de Ruiz

(f)   
Dra. Marializ Gramajo

(f)   
Licda. Lucia Castellanos

Fecha de aprobación: Guatemala, 9 Noviembre 2015

## AGRADECIMIENTOS

A *Dios, a Jesús y al Espíritu Santo* por guiarme, darme la sabiduría y la fuerza para realizar esta tesis.

A *mis Padres* por siempre brindarme su apoyo incondicional.

A mi *Futuro Esposo* por su amor y su incansable ayuda para que pudiera culminar este proyecto.

A mi *Familia* por ser siempre una inspiración en mi vida.

A la *Universidad Del Valle de Guatemala*, por los conocimientos técnicos, científicos y experimentales que han aportado a mi carrera profesional.

A la *Licenciada Ana Silvia Colmenares* por su asesoría, enseñanza y apoyo en el proceso de realización de esta tesis.

A la *Dra. Susana Molina* por darme la iniciativa de desarrollar este proyecto y brindarme sus conocimientos y apoyo para realizar el estudio dentro del Hospital General San Juan de Dios.

Al *Hospital General San Juan de Dios*, principalmente a la Dra. Evelyn Cotto por autorizar la realización del estudio en el Banco de leche Humana y en el Programa Madre Canguro.

# CONTENIDO

<i>AGRADECIMIENTOS</i> .....	v
<i>CONTENIDO</i> .....	vi
<i>ÍNDICE DE CUADROS</i> .....	viii
<i>ÍNDICE DE GRÁFICOS</i> .....	viii
<i>ÍNDICE DE IMÁGENES</i> .....	ix
<i>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</i> .....	ix
<i>RESUMEN</i> .....	x
<i>I. INTRODUCCIÓN</i> .....	1
<i>II. ANTECEDENTES</i> .....	2
A. Importancia de la lactancia materna según la OMS. ....	2
1. Beneficios para el lactante.....	2
2. Beneficios para la madre. ....	2
3. Beneficios económicos y sociales. ....	2
B. Problemática de la desnutrición en Guatemala y disminución de la frecuencia de la lactancia materna en niveles socioeconómicos elevados.....	2
1. Riesgos de la alimentación con sucedáneos para el lactante.....	3
2. Riesgos de la alimentación con sucedáneos para la madre que no amamanta. ....	3
3. Impacto social y ambiental de la alimentación con sucedáneos. ....	3
C. Estudios sobre los beneficios de la suplementación nutricional en la lactancia materna.....	4
D. Requerimientos nutricionales de las madres lactantes y factores evaluados que influyen en la lactancia materna.....	4
E. Desarrollo de suplementos alimenticios y aceptabilidad. ....	5
<i>III. MARCO TEÓRICO</i> .....	7
A. Lactancia materna.....	7
1. Las etapas de la leche materna son:.....	7
2. La composición de la leche materna es: .....	7
B. Crematocrito.....	9
C. Suplementos nutricionales. ....	10
D. Ingredientes.....	11
<i>IV. JUSTIFICACIÓN</i> .....	14
<i>V. OBJETIVOS</i> .....	15
<i>VI. METODOLOGÍA</i> .....	16
A. Materiales y equipo .....	16
B. Metodología.....	16
<i>VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</i> .....	20
A. Formulación a partir de coacas.....	20
B. Medición de aporte calórico.....	21
C. Prueba de aceptabilidad.....	21
D. Prueba de análisis fisicoquímico.....	24
E. Información nutricional.....	24
F. Empaque.....	25
G. Costo .....	26

H. Funcionalidad del producto .....	27
I. Análisis estadístico .....	28
VIII. CONCLUSIONES.....	30
IX. RECOMENDACIONES.....	31
X. BIBLIOGRAFIA .....	32
XI. ANEXOS.....	35
ANEXO 1: Formulación y empaque del producto. ....	36
ANEXO 2: Prueba hedónica realizada a madres del HGSJDD.....	37
ANEXO 3: Prueba “Just About Right” realizada a madres del HGSJDD .....	39
ANEXO 4: Consentimiento informado para madres lactantes del HGSJDD.....	42
ANEXO 5: Ficha control de madres lactantes HGSJDD.....	43
ANEXO 6: Formulaciones con las diferentes cochas.....	44
ANEXO 7: Medición calórica de las formulaciones. ....	46
ANEXO 8: Tabulación madres lactantes suplementadas del HGSJDD.....	47
ANEXO 9: Resultados de escala hedónica y prueba “Just About Right” .....	48
ANEXO 10: Análisis fisicoquímicos .....	49
1. Caracterización fisicoquímica. ....	49
ANEXO 11: Estudio de la funcionalidad del producto.....	59
ANEXO 12: Medición de crematocrito.....	60
ANEXO 13: Fichas técnicas de materias primas.....	61

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tipos de cocoas formuladas. ....	16
Cuadro 2. Información nutricional de materias prima. ....	17
Cuadro 3. Método de análisis fisicoquímico ....	18
Cuadro 4. Formulación final de cocoa alcalina.....	20
Cuadro 5. Información nutricional de la formulación 14 de cocoa alcalina .....	21
Cuadro 6. Porcentaje de contenido según análisis fisicoquímico. ....	24
Cuadro 7. Composición porcentual de calorías provenientes de macronutrientes. ....	24
Cuadro 8. Tabla de información nutricional.....	25
Cuadro 9. Costo del producto.....	26
Cuadro 10. Resultados crematocrito de madres del HGSJDD .....	28
Cuadro 11. Prueba t student para medidas de dos muestras emparejadas. ....	29
Cuadro 12. Resultados de muestras por triplicado de los análisis fisicoquímicos. ....	58

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados de la escala hedónica "Evaluación general" del producto. ....	21
Gráfico 2. Resultados de la escala hedónica "Sabor" del producto. ....	22
Gráfico 3. Resultados de la prueba Just about right "Dulzura" del producto.....	22
Gráfico 4. Resultados de la prueba Just about right "Aroma" del producto.....	22
Gráfico 5. Resultados de la prueba Just about right "Textura" del producto.....	23
Gráfico 6. Resultados de encuestas realizadas a las madres del HGSJDD. ....	23

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Etiquetado nutricional.....	26
Imagen 2. Procedimiento para preparación del producto .....	36
Imagen 3. Extracción de proteína .....	50
Imagen 4. Hidrólisis de grasa.....	52
Imagen 5. Extracción de grasa .....	54
Imagen 6. Obtención de cenizas.....	55
Imagen 7. Obtención de porcentaje de humedad .....	57
Imagen 8. Madres lactantes HGSJDD .....	59
Imagen 9. Procedimiento para medición de crematocrito en el Banco de leche humana del HGSJDD .....	60

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Evaluación con escala hedónica del producto en general.....	37
Ilustración 2. Evaluación con escala hedónica del sabor del producto.....	38
Ilustración 3. Prueba "Just About Right" de la dulzura del producto.....	39
Ilustración 4. Prueba "Just About Right" del aroma del producto. ....	40
Ilustración 5. Prueba "Just About Right" de la textura del producto.....	41
Ilustración 6. Consentimiento informado para las madres lactantes del HGSJDD .....	42
Ilustración 7. Ficha control de madres lactantes HGSJDD .....	43
Ilustración 8. Ficha técnica de cocoa alcalina.....	61
Ilustración 9. Ficha técnica grasa vegetal.....	62
Ilustración 10. Ficha técnica aroma. ....	63
Ilustración 11. Ficha técnica de empaque.....	64

## RESUMEN

El trabajo de tesis aporta una opción para las madres lactantes que desean mejorar su leche materna con el fin de evitar la desnutrición infantil y el uso de leches artificiales. Para lograr este objetivo se desarrolló una fórmula a base de cocoa que cubre los contenidos proteico-calórico que las madres requieren en esta etapa.

Se realizaron 14 distintas mezclas a base de cocoa, leche y azúcar, formuladas para que cumplieran con la composición requerida y así lograr un aumento calórico en la leche materna; se realizó el análisis de “Just about right” para evaluar la aceptación de sabor, aroma y textura de la fórmula en madres lactantes. Al obtener la formulación final se llevó a cabo el análisis químico para obtener la etiqueta nutricional.

La funcionalidad del producto se evaluó a través de la medición del crematocrito de la leche humana antes y después de haber suministrado el producto a madres lactantes del Hospital General San Juan de Dios; obteniendo mediante un análisis estadístico diferencias significativas para cada uno de los parámetros analizados.

Por último, se obtuvo el costo del producto observando que es un producto más accesible en precio en comparación con las fórmulas para madres lactantes disponibles actualmente en el mercado.

## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación evidencia la formulación y elaboración de una bebida a base de cocoa alta en grasa con la finalidad mejorar la calidad de la leche materna y así evitar problemas nutricionales.

Para el desarrollo de este fue necesario dividir el proceso en dos fases. En la primera fase se realizó el proceso de formulación de la bebida, lo cual consistió en hacer pruebas con diferentes tipos de cocoas e ingredientes hasta obtener la formulación con las cualidades organolépticas deseadas y con la cantidad de calorías determinadas.

La formulación final fue una porción de 70 gramos que proporciona 350 calorías con 46% de grasa según el análisis fisicoquímico. La porción fue empacada y sellada en una bolsa laminada cuyo material mantiene su calidad y es de fácil abertura para el uso práctico de las madres lactantes; además fue etiquetado con los regímenes de la FDA.

Para evaluar la aceptabilidad del producto, se proporcionó a un grupo de madres lactantes a quienes se les realizó una encuesta y la prueba "*Just about Right*" para evaluar sabor, textura y aroma; indicando los resultados que la bebida es organoléptica y culturalmente aceptada por este grupo.

En la segunda fase se llevó a cabo el estudio de la funcionalidad del producto, por lo que se suplementó con esta bebida a 20 madres lactantes por 7 días del Hospital General San Juan de Dios, cada una con el mismo tipo de dieta. Extrayéndoles una muestra de crematocrito antes y después de la suplementación para analizar la densidad calórica de la leche humana; obteniendo evidencia estadísticamente significativa que el producto formulado aumenta las calorías de la leche materna.

## II. ANTECEDENTES

### A. Importancia de la lactancia materna según la OMS.

La lactancia materna exclusiva, es el mejor alimento para el lactante en los primeros 6 meses de vida, recomendada por la OMS y UNICEF junto con la alimentación complementaria hasta los 2 años. Aporta todos los nutrientes necesarios para brindar un crecimiento y desarrollo adecuados en los niños lactantes. (Shellhorn, 1995; OMS, 2013)

Los beneficios de la lactancia materna que se pueden señalar son: (ENSMI, 2010)

#### 1. Beneficios para el lactante.

- a. Es un alimento completo.
- b. Refuerza el sistema inmunológico con lo que previene muchas infecciones y otras enfermedades.
- c. Expone al niño y a la niña a menos fuentes de infección.
- d. Los hidrata sin ningún riesgo y le proporciona nutrientes esenciales cuando está enfermo, especialmente cuando tiene diarrea.
- e. Contribuye a prolongar el espacio con el siguiente embarazo, lo que aumenta las probabilidades de sobrevivencia del lactante.

#### 2. Beneficios para la madre.

- a. Reduce el riesgo de pérdida excesiva de sangre después del parto.
- b. Constituye una forma natural para retrasar el próximo embarazo.
- c. Reduce el riesgo de osteoporosis, así como del cáncer de mama y ovarios.

#### 3. Beneficios económicos y sociales.

- a. Reduce los gastos económicos destinados para la compra de sucedáneos de la leche materna.
- b. Reduce los gastos médicos al prevenir enfermedades infantiles.

### B. Problemática de la desnutrición en Guatemala y disminución de la frecuencia de la lactancia materna en niveles socioeconómicos elevados.

La práctica de la lactancia materna a nivel nacional se encuentra en un 49.6% en niño/as menores de 6 meses. La introducción de otros líquidos y de alimentos se inicia a edades tempranas en Guatemala; ya que solo el 43.4% de los niños y niñas de 3-5 meses reciben lactancia materna exclusiva. La recomendación es que la lactancia materna continúe hasta los 24 meses; sin embargo, el 58.4% de los niños y niñas de 21-23 meses de edad ya no están lactando.

Durante el primer día de vida, el inicio de la lactancia materna es más frecuente en madres sin educación en un porcentaje de 80.5% comparado con un 72.3% en madres con educación. Concluyendo que la lactancia materna es más común en el área rural que en la urbana, sin embargo, no es de forma exclusiva por falta de conocimiento acerca de esta. (ENSMI, 2010)

El lactante no amamantado deja de obtener numerosos beneficios existiendo evidencia suficiente para afirmar que estos lactantes están expuestos a un mayor riesgo de morbilidad y generan un importante coste económico y social. (Lozano, 2010) (Sterken, 2006)

**1. Riesgos de la alimentación con sucedáneos para el lactante.**

- a. A corto plazo: Inadecuada adaptación gastrointestinal y aumento en la incidencia y duración de procesos infecciosos.
- b. A largo plazo: Enfermedades autoinmunes, enfermedades alérgicas, mayor riesgo de asma, menor desarrollo cognitivo, mayor riesgo de enfermedad aguda de las vías aéreas, mayor riesgo de oclusión dental alterada, mayor riesgo de infección por leche artificial contaminada, mayor riesgo de carencias de nutrientes, mayor riesgo de cáncer durante la infancia, mayor riesgo de enfermedades crónicas tales como Diabetes y enfermedades cardiovasculares.

**2. Riesgos de la alimentación con sucedáneos para la madre que no amamanta.**

- a. Mayor riesgo de hemorragia postparto, peor involución uterina y pérdidas menstruales.
- b. Inadecuada recuperación del peso postparto.

**3. Impacto social y ambiental de la alimentación con sucedáneos.**

- a. Diferentes estudios con perspectivas distintas y utilizando diferentes supuestos, concluyen que es más barato amamantar que alimentar con sucedáneos. Además, el exceso de enfermedad que produce el no amamantamiento aumenta el gasto sanitario.
- b. Otros autores calculan que las madres dedican 500 horas al año a lavar y esterilizar biberones. La producción de sucedáneos derivados de la leche de vaca contribuye de forma no despreciable a la contaminación medioambiental: plásticos, papel, latas, agua y consumo de energía para limpiar utensilios.

### **C. Estudios sobre los beneficios de la suplementación nutricional en la lactancia materna.**

El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) realizó un estudio desde 1969-1977 el cual suplementó a cuatro aldeas rurales de Guatemala; al azar se seleccionó un grupo al que se le dio un suplemento llamado "atol" para recibir un alto contenido de proteínas (6,4 g/100 ml) y alto en energía (91 kcal/100) y otro grupo fue suplementado con un "fresco" el cual no contenía proteína y era bajo en energía (33 kcal/100), ambos suplementos fueron fortificados con varios micronutrientes (hierro, flúor, tiamina, riboflavina, niacina, ácido ascórbico y vitamina A) en concentraciones iguales. El ensayo incluyó a 643 mujeres embarazadas y lactantes y 2392 niños 0-7 años que recibieron la suplementación. Así, todos los niños se expusieron a Atole o Fresco a diferentes edades y con distintos períodos de tiempo: antes del nacimiento a través de la ingesta de suplemento por la madre, y después del nacimiento a través de la ingesta del suplemento por la madre, así como su consumo de la hija en la edad adolescente. Se realizaron varios estudios de seguimiento prospectivos entre 1988 y 2007; concluyendo que la suplementación de macronutrientes y micronutrientes causó un efecto positivo en el crecimiento y desarrollo de los niños durante los primeros 3 años de vida. El mayor impacto durante los tres primeros años de vida es probablemente debido al mayor potencial de crecimiento, mayores requerimientos nutricionales y las infecciones relativamente frecuentes en estos niños. (Martorell, 1993)

### **D. Requerimientos nutricionales de las madres lactantes y factores evaluados que influyen en la lactancia materna.**

Las necesidades nutricionales diarias de la mujer son más altas en la lactancia que durante el embarazo. Los aportes recomendados se basan en las cantidades secretadas en la leche. El aporte nutricional recomendado (ANR) de 1989 suponen que la madre secreta alrededor de 700 Kcal/L, lo que incluye alrededor de 5% como proteína, 50% como grasa y 38% como lactosa. Con el agregado de 20%, ya que se considera que la eficiencia de la conversión de la energía alimentaria en energía láctea es de 80%, el ANR para la lactancia se convierte en 85 Kcal (356 KJ) por cada 100 ml de leche producida. Sobre la base de una secreción láctea promedio de 750 ml/día en los primeros seis meses y de 600 ml/día en los seis meses siguientes, los requerimientos energéticos diarios pasan a ser de 640 Kcal (2.68 KJ) y 510 Kcal (2.13 KJ), respectivamente. (Codero, 2010)

Los lípidos constituyen la principal fuente de energía de la leche y su aprovechamiento es posible gracias al suplemento extra de lipasa que el lactante recibe a través de la leche materna. En varios estudios, se encontraron concentraciones bajas en grasa en la leche comparando mujeres con un estado nutricional adecuado con mujeres con inadecuado estado nutricional de

sociedades orientales; por lo que se sugieren que la composición y volumen de la leche materna, está influenciada por la dieta o estado nutricional de la madre (MSPAS, 1985).

El estudio de *Properties of human milk and their relationship with maternal nutrition*, señala que el estado nutricional de la madre tiene una influencia en la a.) Concentración de grasa, b.) Contenido energético, c.) Ácidos grasos, d.) Propiedades inmunológicas y e.) Concentración de vitaminas. No hay evidencia que se afecte la concentración de lactosa y proteínas a menos que sean casos de desnutrición materna. La composición de minerales es menos variable, a excepción del selenio. (Pauline, 1997; UNED, 2013)

Según Bo Lonnerdal en *Effects of Maternal Dietary Intake on Human Milk Composition*, también se encontró que la composición de ácidos grasos de los triglicéridos se ve afectado por la dieta materna. Incluso el tipo de grasa puede afectar la concentración de esta en la leche materna. (Bo Lonnerdal, 2013)

Se realizó un estudio comparativo entre madres con una dieta macrobiótica y madres con una dieta omnívora. La dieta macrobiótica consiste en ingerir granos como alimento básico, vegetales, y evitar la comida refinada, procesada y limitar el consumo de alimentos de origen animal. La omnívora consiste en consumir de toda clase de alimentos. Se observó que la leche de las madres con la dieta macrobiótica, tenían menor cantidad de calcio, magnesio y ácidos grasos saturados y poliinsaturados. Por lo que recomiendan el consumo de carne, pescado y productos lácteos durante la lactancia. (Dafnelle, *et al.* 1992)

Diversos estudios permiten afirmar que cuanto mayor es el contenido de grasa en la dieta de las madres mejor es su estado nutricional y por ende mayor es el contenido calórico de la leche materna, por lo que estos estudios fomentan la suplementación a las madres cuando la dieta es deficiente y así aumentar el crematocrito de la leche materna, debido a que el contenido graso de la leche se mide por el crematocrito. (López, 2013) (Mena, 1998).

#### **E. Desarrollo de suplementos alimenticios y aceptabilidad.**

Una de las formas de atender la malnutrición en los grupos de población con alto riesgo es mediante la suplementación de nutrientes; el éxito de los programas depende de factores como el contar con un suplemento cuya composición de nutrientes se ajuste a las necesidades de la población objetivo y cuya aceptación clínica y sensorial sea lo más generalizada posible. Existen algunos programas de suplementación alimenticia que han fracasado debido, a que el suplemento no era ampliamente aceptado o a que su composición era inapropiada para la población objetivo.

El suplemento deberá ser tolerado clínicamente de tal manera que su ingestión en las cantidades recomendadas no cause problemas de intolerancia o mala absorción, además de que debe ser ampliamente aceptado desde el punto de vista sensorial y cultural.

Es muy deseable que el suplemento sea lo bastante atractivo como para que el individuo al que está destinado lo demande y lo consuma no solo por sus efectos benéficos para la salud, sino porque además es un producto apetecible.

El suplemento debe cumplir con una serie de propiedades fisicoquímicas que permitan la facilidad de su uso, su estabilidad y su durabilidad por un periodo suficiente desde que se produce hasta que se consume. Por ejemplo, si se trata de un producto líquido, deberá ser homogéneo, de baja viscosidad relativa y estéril; si su presentación es en forma de polvo, deberá tener una solubilidad elevada y libre de microorganismos patógenos.

Por último, es deseable que el suplemento cumpla con una serie de características que faciliten su utilización y obtención al menor costo posible; al respecto se debe cuidar que los ingredientes estén disponibles en el lugar donde se va a fabricar el producto, que el proceso de elaboración sea lo más sencillo y barato posible, que la presentación o forma del producto se ajuste al mecanismo de distribución disponible y a las características de la población a la que está dirigido el programa, y que la presentación y el empaque sean compatibles con la vida útil que se requiere en el producto. (Rosado, 1999)

### III. MARCO TEÓRICO

#### A. Lactancia materna

La lactancia es el resultado de procesos complejos cuya finalidad es la elaboración de un fluido que es capaz de proveer todos los nutrientes necesarios para el niño durante los primeros 4 a 6 meses de su vida. La composición de la leche es dinámica, obedeciendo a mecanismos de regulación neuroendocrina. Está formada por una mezcla de agua con una emulsión de grasa y una dispersión de proteínas junto con un azúcar en solución verdadera. La concentración de los diversos componentes de la leche humana varía a lo largo de la lactancia, dado que la composición de la leche es variable durante toda la lactancia. (Mayans, 1994)

##### 1. Las etapas de la leche materna son:

**a. Calostro.** Se caracteriza por su color amarillento dado por la presencia de betacarotenos. Tiene una densidad alta que lo hace espeso. Aumenta su volumen en forma progresiva hasta 100 ml al día en el transcurso de los primeros tres días y está en relación directa con la intensidad y frecuencia del estímulo de succión. Esta cantidad es suficiente para satisfacer las necesidades del recién nacido. El calostro tiene el 87% de agua; 2.9 g/100 ml de grasa; 5.5 g/100 ml de lactosa y 2.3 g/100 ml de proteínas proporcionando 58 Kcal/100 ml. Destaca en el calostro la concentración de IgA y lactoferrina que, junto a la gran cantidad de linfocitos y macrófagos le confieren la condición protectora para el recién nacido. La concentración de sodio es de 48mg/100 ml. al día. Y su pH de 7.45 favorece el vaciamiento gástrico.

**b. Leche de transición.** Se produce entre el cuarto y el décimo día postparto. En relación con el calostro, esta leche presenta un aumento en el contenido de lactosa, grasas, calorías y vitaminas hidrosolubles y disminuye las proteínas, inmunoglobulinas y vitaminas liposolubles. Su volumen es de 400 a 600 ml/día.

**c. Leche madura.** Se produce a partir del décimo día con un volumen promedio diario de 700 a 800 ml y 750 Kcal/L. (Sabillón, 1997)

##### 2. La composición de la leche materna es:

**a. Agua.** Representa aproximadamente el 88 a 90% y está en relación directa con el estado de hidratación. Si la mujer lactante disminuye su ingesta, el organismo conserva líquidos a través de la disminución de pérdidas insensibles y orina para mantener la producción.

**b. Carbohidratos.** Contiene 7.3 gramos/100 ml del total de componentes de la leche. El principal azúcar es la lactosa, con un valor osmótico fundamental para mantener la densidad de la leche a través del agua. (Sabillòn, 1997) La lactosa es el principal carbohidrato presente en la leche materna y se sintetiza en la glándula mamaria a partir de glucosa. Aporta, junto con la grasa, la energía necesaria para el lactante favoreciendo la implantación de una flora acidófila y promueve la absorción del calcio. Existen también oligosacáridos que representan el tercer componente mayoritario de la leche tras la lactosa y la grasa.

**c. Lípidos.** Varía de 3 a 4 gramos/100 ml de los constituyentes de la leche. Es el componente con mayores variaciones de su concentración durante la lactancia. Proporciona el 30 a 55% de kilocalorías. (Sabillòn, 1997) El componente de emulsión contenido en la leche materna contiene ácidos grasos libres, las vitaminas y demás componentes liposolubles. La grasa se encuentra en forma de glóbulos envueltos por una membrana fosfolipo-proteica originada en la célula alveolar. Los lípidos constituyen la principal fuente de energía de la leche y su aprovechamiento es posible gracias al suplemento extra de lipasa que el lactante recibe a través de la leche materna. La presencia de colesterol en la leche sugiere que la exposición precoz a este logra desempeñar un papel importante en el correcto desarrollo de los mecanismos del metabolismo de este lípido en la edad adulta. Al igual, la leche materna es rica en ácidos grasos insaturados, particularmente en poliinsaturados de cadena larga (LCP) fundamentales para el desarrollo del sistema nervioso central y la retina. (Barrios, 2008)

**d. Proteínas.** Proporciona 1 g/100 ml, el cual constituyen el 0.9% de la leche, el mayor porcentaje corresponde a caseína (40%) y el 60% restante a proteínas del suero: lisozima, lactoalbúmina, lactoferrina que contribuye a la absorción de hierro en el intestino del niño y lo fija, evitando que sea usado por las bacterias. (Sabillòn, 1997) Existen dos fracciones nitrogenadas en la leche materna, una correspondiente al nitrógeno proteico que forma el 75% del nitrógeno total que incluye dos componentes: la caseína y las proteínas de suero presentes en una relación de 40:60 como antes mencionado y la otra fracción que corresponde al nitrógeno no proteico la cual incluye urea, creatinina, creatina, ácido úrico, aminoácidos libres y amoníaco y en menores cantidades poliamidas, hormonas, factores de crecimiento, nucleótidos cíclicos y oligosacáridos que contienen nitrógeno. (Barrios, 2008) (BLH, 2008)

**e. Vitaminas.** La leche humana contiene todas las vitaminas. Dado que su concentración de Vitamina K es baja, a todo recién nacido se le debe aplicar una dosis de prevención por vía intramuscular al nacer. Existen variaciones en las vitaminas hidrosolubles, y dependen de la dieta de la madre. (Sabillòn, 1997)

**f. Minerales y elementos traza.** Las cantidades que se encuentran son suficientes para las necesidades del lactante, no influyendo la dieta de la madre en las concentraciones del hierro y calcio. (Sabillón, 1997)

i. Hierro. La leche humana contiene cantidades pequeñas, con relación al hierro contenido en la leche de vaca, pero la absorción de éste es mayor, evitando el desarrollo de anemia en los lactantes.

ii. Zinc. El zinc presente en la leche materna tiene un índice de absorción mayor (45%), que el de las fórmulas (31%) y de la leche de vaca (28%). Siendo éste un factor importante, pues es conocido que los lactantes pueden desarrollar manifestaciones de deficiencia de zinc.

iii. Selenio. Tiene concentraciones en la leche materna mayores que las que se aprecian en la leche de vaca.

iv. Flúor. Se asocia con una disminución de los procesos de caries dentales. Los niveles de flúor en la leche humana son menores (0.025 mg/L) que los encontrados en la leche de vaca (0.3 a 0.1 mg/L). Sin embargo, su absorción es mayor con la leche humana. La administración de flúor oral a la madre no logra incrementar estos niveles. En estudios comparativos, el niño alimentado al seno tiene menos caries y una mejor salud dental.

v. Calcio/fósforo. La relación calcio/fósforo es de 2 a 1 en la leche humana, lo que favorece la absorción del primero (30 y 15 mg/100 ml de calcio y fósforo respectivamente).

## **B. Crematocrito.**

La técnica del Crematocrito, originalmente descrita por LUCAS y colaboradores en 1978, fue adaptada y testada con éxito en la rutina operacional de los Bancos de Leche Humana (BLH). El Crematocrito es semejante al micro hematocrito, debiéndose utilizar la leche en lugar de la sangre. Luego de la centrifugación de los capilares por 15 minutos, ocurre la separación de la crema y del suero de la leche, la crema ocupa la parte posterior del capilar y corresponde a la fracción de coloración más densa. El suero, de aspecto "menos denso", se queda debajo de la crema. (BLH, 2008)

El crematocrito es una técnica sencilla y de rápido acceso si se desea estimar el valor calórico de la leche materna. Esta técnica además no necesita de otro material que los tubos capilares utilizados para el micro hematocrito, con una centrifuga que puede encontrarse en cualquier laboratorio de análisis clínico. Se utiliza en muchos estudios epidemiológicos debido a que se pueden obtener resultados seguros y confiables. (Codero, 2010)

Para el análisis de crematocrito se utilizó una muestra de 1.0 ml de leche materna y se centrifugó en tubos capilares durante 15 minutos. Con ayuda de una regla milimetrada se debe

medir lo largo de la columna de crema (mm) y de la columna total del producto (columna de crema + columna de suero, expresados en mm). (Codero, 2010)

Para determinar el contenido de crema y Kcal se midió la columna de crema y la columna total empleando la siguiente ecuación.

*Ecuación para determinar el porcentaje de crematocrito y Kcal/L en la leche materna*

$$\% \text{ crema} = \text{contenido de crema (columna en mm)} * 100 / \text{columna total}$$

$$\text{Kcal/L} = (\text{contenido de crema}\% \times 66.8) + 290^*$$

En donde 290 es la osmolaridad de la leche y 66.8 es una constante que resulta de la cantidad de energía que da cada uno de los componentes de la leche. (Torreblanca, 2005)

Para establecer el rango de referencia de las calorías de la leche materna y el porcentaje de crematocrito se basó en un estudio realizado en el Hospital Delgado Espinoza en Perú en donde determinaron que el método de almacenamiento en refrigeración de la leche materna bajo condiciones adecuadas, no modifica su contenido calórico, dicho estudio fue realizado tomando muestras de leche extraídas de madres que se encontraban dando de lactar de manera exclusiva y que llevaron a sus hijos a los consultorios externos utilizando para ello la técnica de crematocrito. Los resultados obtenidos del contenido calórico de la leche humana fresca, expresada en el crematocrito fue en promedio de 6.58% y en Kcal/L de 730. Por lo que, el porcentaje de crematocrito y Kcal/L de la leche materna se analizaron en base a los valores antes mencionados.

### **C. Suplementos nutricionales.**

La definición de "suplementos dietéticos" llamados también "suplementos nutricionales", "suplementos alimenticios" o "suplementos" se estableció en una ley aprobada por el Congreso de los USA en 1994.

Los suplementos dietéticos se consumen por vía oral; contienen un "ingrediente alimenticio" destinado a complementar la alimentación. Algunos ejemplos de suplementos dietéticos son las vitaminas, los minerales, las hierbas, otros productos vegetales, aminoácidos y componentes de los alimentos como las enzimas y los extractos glandulares. Estos vienen en diferentes presentaciones, como pastillas, cápsulas, líquidos y polvos; no se presentan como sustituto de un alimento convencional ni como componente único de una comida o de la dieta alimenticia y se identifican como suplementos dietéticos en la etiqueta.

Para la elaboración de suplementos nutricionales, antes de considerar los ingredientes y la composición de los suplementos, estos deben cumplir una serie de características: a) los suplementos deberán aportar los nutrientes que se sabe son deficientes en la población objetivo y las cantidades recomendadas; b) los ingredientes seleccionados para su elaboración deberán ser de fácil adquisición y de bajo costo relativo; c) el proceso involucrado en la elaboración de los productos deberá ser lo más sencillo y de menor costo posible; d) el sabor deberá ser agradable para estimular el consumo de los suplementos; e) la forma final de los productos deberá ser práctica para facilitar su distribución y consumo; f) la presentación y el empaque de los productos deberán ser atractivos y permitir la conservación adecuada del producto por un lapso razonable. (Rosado, 1999)

#### **D. Ingredientes.**

**1. Cacao en polvo.** Los árboles de cacao producen los granos de cacao con diferencias de color y sabor, que se mezclan para hacer la gran variedad de cacaos disponibles. Los árboles de cacao tienen vainas con semillas maduras, estas se cortan de los árboles, se agrietan, y se exponen al sol durante tres a cinco días, en los cuales la fermentación natural convierte las gomas mucilaginosas en alcohol y vinagre lo cual drena dejando los granos húmedos, lo cuales son secados. Los granos tostados dan el grado de acidez y la mayoría de los granos reciben un tostado medio. Las cascarras son retiradas dejando las puntas, las cuales se muelen en la trituradora y la fricción derrite la grasa; esta masa líquida se solidifica y es el llamado *licor de chocolate*. La grasa del licor de chocolate es la manteca de cacao. El aroma y color característicos de cacao residen en las partes sólidas de licor de chocolate; la manteca de cacao es casi sin sabor y sin color, además de ser la porción más cara. (Stauffer, 1996)

El cacao en polvo (erróneamente denominado a veces chocolate en polvo) se elabora por medio de la reducción de la manteca mediante el uso de prensas hidráulicas y disolventes alimentarios especiales como el álcali de grado alimenticio generalmente usado el carbonato de potasio o carbonato de sodio; esto para alcanzar una textura pulverulenta. Este cacao en polvo suele tener contenidos grasos por debajo del 20 %, por lo general para aplicaciones industriales contiene 10-12% de grasa, que se obtiene mediante la eliminación de aproximadamente el 89% de la manteca de cacao del licor de chocolate.

Este cacao en polvo alcalinizado tiene un sabor delicado y es de color rojizo; no es fácilmente soluble en agua o leche. Cuanto menor sea su contenido en grasas menor será su solubilidad; a veces suele mezclarse con otros aceites vegetales con el objeto de mejorar su solubilidad en leche o agua. (Alenzuela, 2007)

**2. Leche de vaca deslactosada.** La lactosa es un disacárido 4-0- $\beta$ -D-galactopiranosil-D-glucopiranososa, que es hidrolizado por la enzima  $\beta$ -galactosidasa en D-glucosa y D-galactosa. Los

métodos para la producción de productos con lactosa hidrolizada se basan en la utilización de enzimas libres o inmovilizadas. El suero pasteurizado se hace reaccionar con  $\beta$ -galactosidasa que lleva a cabo la conversión de la lactosa y después se trata térmicamente para desnaturalizar dicha enzima. Se pretende alcanzar un 80% de hidrólisis, ya que por debajo de este nivel puede presentarse problemas de cristalización de la galactosa.

La leche contiene muchas enzimas, las lipasas endógenas son lipoproteína-lipasa que hidrolizan los enlaces esterés de los triglicéridos en posición  $\alpha$  liberando ácidos grasos de cadena cortas en el proceso de lipólisis con el correspondiente desarrollo de aromas de rancidez. Algunos autores consideran que la lipasa de la leche no supone ningún problema en el chocolate porque su contenido en humedad es excesivamente bajo, del 0.5-1%. Sin embargo, muchos fabricantes de chocolate exigen una leche en polvo sin lipasa para evitar la posible actividad hidrolítica y sobre todo para garantizar la estabilidad del sabor de los productos con chocolate. Las leches se precalientan para desnaturalizar las lipasas en la fabricación de los productos en polvo, sin embargo, es muy probable que en las leches en polvo "sin lipasa" no se hayan inactivado todas las lipasas. (Early, 1998)

**3. Grasa vegetal.** Los aceites y/o grasas son mezclas homogéneas de compuestos, con una consistencia especial, soluble en disolventes apolares, insoluble en agua y que han formado parte de los alimentos. La utilización en alimentación de los aceites y grasa se debe a sus propiedades nutricionales y a sus propiedades físicas que hacen agradables los alimentos al consumidor o que tiene influencia sobre la elaboración industrial o artesanal. (Graciani, 2006)

Las grasas y aceites que existen en la naturaleza deben ser procesadas antes de que sean adecuadas para su consumo. La extracción del aceite comestible consiste en aislar la grasa o el aceite de su matriz natural y eliminar impurezas por el refinamiento lo cual genera un producto comestible. Las grasas se someten a procesamiento para convertirse en formas que tienen las características requeridas (claridad, la plasticidad, la estabilidad oxidativa) para la aplicación prevista. (Stauffer, 1996)

**4. Grasa de palma en polvo.** La grasa de palma se refiere a la grasa refinada, blanqueada y/o desodorizada proveniente del aceite producido por la pulpa del fruto de la palma *Elaeis Guineensis*, mejor conocido como aceite de palma. Actualmente es la más utilizada en el mundo porque cuenta con un amplio campo de aplicación para la industria alimentaria en la elaboración de productos como margarina, pastelería, helados, confites, etc.

Es una grasa con la categoría GRAS (por sus siglas en inglés Generally Recognized As Safe) otorgada por la FDA; lo que lleva a que más de la mitad de los productos que se encuentran en un supermercado utilicen grasa de palma al menos en una etapa de su proceso de fabricación.

Una de las principales características que presenta esta grasa es que, por su composición, es una fuente natural de grasa sólida, lo que significa que aun cuando esta ha sido refinada,

blanqueada y desodorizada, si no se ha sometido a un proceso de hidrogenación, la grasa se encuentra libre de ácidos grasos TRANS.

Otra característica importante es que contiene la misma proporción de ácidos grasos saturados e insaturados: es rica en ácido palmítico ~ 44% y en ácido oleico ~ 40%, además de esto contiene pequeñas cantidades de ácidos grasos poliinsaturados ~ 10%, lo que aporta a los alimentos un sabor óptimo, textura agradable, además de un perfil nutricional saludable. (Henao, 2015)

**5. Lecitina de soya.** La lecitina es un fosfolípido que se encuentra en la yema de huevo y la soya, que se extrae para ser utilizado como ingrediente alimentario. La lecitina comercial suele ser un sub-producto (a menudo denominado una "goma") de la refinación del aceite de soya crudo.

Las lecitinas actúan como humectantes, emulsificantes, aglomerantes, dispersantes y/o estabilizantes. Su utilización está muy extendida: Margarinas (evitación de salpicaduras, emulsionantes, protección frente al "sudado" y a la oxidación), chocolates (reducir viscosidad, prevenir la cristalización, permitir disminuir la adición de manteca de cacao, mejorar su manejo), caramelos y coberturas (reducir viscosidad, adherencia y controlar la cristalización), alimentos instantáneos (chocolates en polvo, bebidas de café, sustitutos de leche), etc. (Graciani, 2006)

## IV. JUSTIFICACIÓN

Actualmente se conoce la problemática de la desnutrición infantil por malas prácticas alimentarias, como también la prevalencia de problemas gastrointestinales por el aumento del consumo de fórmulas sucedáneas a la leche materna. En 1981 la OMS creó el “Código Internacional de comercialización de Sucédáneos de la Leche Materna” para regular la comercialización de los sucedáneos de la leche materna con el objetivo de proteger y promover la lactancia natural; se elaboró al tomarse conciencia que las prácticas inadecuadas de alimentación infantil están afectando negativamente el crecimiento, la salud y el desarrollo de los niños, y que son una de las principales causas de la mortalidad. (OMS, 1981)

Según la V Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil publicado en el 2010 indica que solo el 49.6% de niño/as menores de 6 meses reciben lactancia materna y de estos solo el 43.4% reciben lactancia materna exclusiva; lo cual lleva a realizar inadecuadas prácticas de alimentación que llevan a malnutrición y problemas de salud. (ENSMI, 2010)

La reducción de lactancia materna se observa principalmente a causa de una escasa producción de leche materna y/o con una densidad calórica inadecuada de la leche materna que lleva a las madres a utilizar sucedáneos de la leche materna. El INCAP realizó la suplementación nutricional a las madres durante la lactancia materna de 1969-1977 concluyendo que la suplementación causó un efecto positivo en el crecimiento y desarrollo de los niños al brindar por mayor tiempo la lactancia materna. (Martorell, 1993)

Según estudios como el *Effects of Maternal Dietary Intake on Human Milk Composition* de Bo Lonnerdal, *Nutrients and contaminant in human milk from Mothers on macrobiotic and omnivorous diets* de Dagnelie P. y otros estudios antes descritos, mencionan el efecto de la dieta de la madre en la composición de la leche materna, principalmente de la grasa.

Es por ello que se elaboró una bebida con alto porcentaje de grasa con el propósito de suplementar a las madres para mejorar la calidad nutricional de la leche materna y así reducir el uso de fórmulas lácteas artificiales y así evitar la malnutrición infantil y problemas nutricionales; además se realizó un producto de bajo costo accesible a las madres.

## V. OBJETIVOS

### A. Generales

1. Desarrollar un producto instantáneo a base de cocoa con alto porcentaje de grasa que aumente la densidad calórica de la leche humana

### B. Específicos

1. Formular una mezcla instantánea que mejore la calidad nutricional de la leche humana y evaluar la aceptabilidad del producto.
2. Escoger un empaque que conserve las propiedades de la mezcla instantánea.
3. Evaluar la funcionalidad de la mezcla en el crematocrito de la leche humana.
4. Evaluar el costo del producto.

## VI. METODOLOGÍA

### A. Materiales y equipo

1. Cocoa en polvo
2. Leche deslactosada semidescremada
3. Azúcar refinada
4. Lecitina de soya
5. Grasa en polvo
6. Aroma de chocolate
7. Empaque laminado
8. Thermomix
9. Pesa analítica
10. Selladora

### B. Metodología

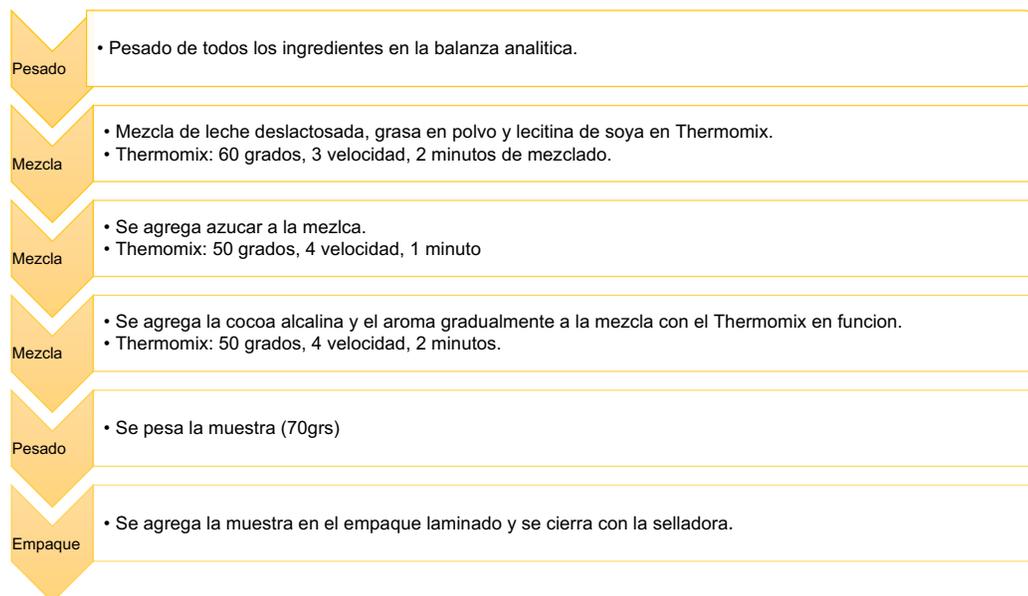
**1. Formulación de producto.** Se utilizaron cinco diferentes tipos de cocoas para determinar cuál de ellas presentaba los atributos físicos y organolépticos ideales para realizar la bebida. Las cocoas se describen en el Cuadro 1.

Tipo de cocoa	Descripción
Barley Choc	Extensor de cacao para bebidas, elaborado a partir de cebadas malteadas con diferentes procesos de tostado para obtener color, sabor y aroma característico.
Cocoa 50/50	Cocoa alcalina con harina de malta tostada, se utiliza como sustituto de cocoa para uso alimenticio. Polvo fino, café oscuro con olor característico fuerte.
Cocoa Pearl	Cocoa alcalinizada color negra reducida en grasa 10-12%
Cocoa Ross Barry	Cocoa en polvo procesado con álcali de color marrón medio, sabor amargo.
Cocoa Alcalina	Cocoa en polvo alcalizado impalpable, desgrasado, con un contenido del 10-12% en manteca de cacao, procedente de la semilla de Theobroma cacao L., desecada, descascarillada, tostada, parcialmente desgrasada por medios mecánicos, triturada y finamente molida. Color marrón con olor y sabor característicos.

*Cuadro 1. Tipos de cocoas formuladas.*

Para escoger el tipo de cocoa como materia prima se realizó una prueba de preferencia a través de un grupo focal, formado por tres mujeres adultas que tienen gusto por el chocolate.

Todas las muestras se prepararon de acuerdo con el siguiente procedimiento:



El procedimiento para realizar la formulación se encuentra en el anexo 1.

**2. Medición aporte calórico.** Desde la prueba 6 de la cocoa alcalina se inició el cálculo del aporte calórico, en un aporte aproximado de 250 calorías, el 40% de calorías se basa en grasa. Para ello se utilizó la información nutricional de la materia prima que se describe en el Cuadro 2. Las fichas técnicas de los productos se encuentran en el Anexo 9.

Materia prima	Calorías	Proteína	Carbohidratos	Grasa
Leche deslactosada (30 grs)	143 kcal	32% (8 grs/ 27%)	48% (12 grs/40%)	63% (7grs/23%)
Cocoa Alcalina	-	-	-	12%
Azúcar (1 gr)	4 kcal	-	100%	-
Bonifat	790 kcal/100 grs	5%	17%	78%
Fuente: Fichas técnicas de proveedores (Ver Anexo 13)				

Cuadro 2. Información nutricional de materias prima.

**3. Pruebas de aceptabilidad.** Para determinar la aceptabilidad de la bebida por el mercado objetivo se realizaron pruebas sensoriales a través de la escala hedónicas de 7 puntos y la prueba “Just about Right” de 5 puntos en 13 madres lactantes del HGSJDD las cuales son las madres lactantes que llegan a la consulta externa de la clínica de seguimiento de neonatología; a estas madres se les proporcionó el producto y se les solicitó que evaluaran el producto en general, sabor, dulzura, aroma y textura. Las herramientas utilizadas para realizar las pruebas se encuentran en los Anexos 2 y 3, la cuales llevaron a obtener la formulación final. Además, se realizó una encuesta para evaluar la aceptabilidad de la cocoa durante la lactancia y el tipo de suplementación de preferencia de las madres.

**4. Análisis fisicoquímico.** Para la caracterización fisicoquímica del producto se midieron los parámetros presentados en el Cuadro 3 con su respectivo método de análisis. El procedimiento que se llevó a cabo para cada análisis se describe en el anexo 10. Este análisis se hizo en las instalaciones de la Universidad del Valle de Guatemala.

Parámetro	Método
Proteína	Determinación de proteína por el método de Kjeldahl. Método 2.058 AOAC
Materia Grasa	Determinación de grasa Previa hidrólisis Acida. Método AOAC 7.060/84, 920.39/90
Carbohidratos	Método indirecto
Cenizas	Determinación de Cenizas. Método AOAC 7.009/84, 420.05/90.
Humedad	Determinación de Humedad. Método AOAC 7.009/84, 420.05/90

*Cuadro 3. Método de análisis fisicoquímico*

**5. Funcionalidad de producto.** La formulación fue suministrada durante 7 días a 20 madres lactantes del departamento de Pediatría del HGSSJD. A quienes se les brindo un consentimiento informado donde se les informo el objetivo del estudio. (Anexo 4)

Las madres fueron seleccionadas según criterios de inclusión y que estuvieran de acuerdo en cumplir las indicaciones del estudio.

Criterios de inclusión:

- Mujeres lactantes con bebés de 1 a 5 meses.
- Mujeres que están dispuestas a realizar la práctica de lactancia materna.
- Mujeres que estén de acuerdo en consumir el suplemento diario y consuman la dieta brindada por el hospital.

Criterio de exclusión:

- Que no produzcan un mínimo 20 cc de leche materna.

La dieta del HGSJDD es una dieta libre que aporta aproximadamente 1365 calorías al día, con 15% de proteína, 52% de carbohidratos y 32% de grasa según un informe elaborado por las estudiantes de la Universidad Mariano Gálvez en enero del 2015. (Pérez, 2015)

A las madres se les proporcionó el primer día un vaso plástico con la medida de agua necesaria. Diariamente se les proporcionó el suplemento el cual se les indicó que debían tomarlo una vez al día como refacción.

De cada madre ingresada al estudio se llevó una ficha de control, en la cual se ingresó el registro del consumo diario del suplemento y de la medición del hematocrito antes y después de la suplementación, cuyo dato fue proporcionado por el banco de leche humana del HGSJDD. (Anexo 5)

## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A. Formulación a partir de cocoas.

Se preparó una formulación con cada tipo de cocoa, y se realizó una prueba de preferencia a través del grupo focal para escoger el tipo de cocoa como materia prima. Se descartaron la cocoa barley choc, cocoa pearl y cocoa ross barry por no tener olores, sabores y texturas desagradables; quedando la cocoa 50/50 y coca alcalina de las cuales se decidió utilizar la cocoa alcalina ya que esta cumplía con las características física y organolépticas para la elaboración de la bebida. Las formulaciones con las diferentes cocoas se describen en el Anexo 6. Se realizaron 13 formulaciones con cocoa alcalina hasta poder llegar a la formulación final; la formulación 14 de cocoa alcalina fue la aceptada ya que cumplió con las características organolépticas necesarias, la cual se describe en el Cuadro 4.

<b>PRUEBA 14</b>	<b>%</b>
Chocolate	19
Leche	36
Azúcar	36
Fat	8
Lecitina	1
Aroma	0.08

*Cuadro 4. Formulación final de cocoa alcalina*

Esta última formulación se le agrego aroma en un 0.08% para mejorar aspectos físicos y organolépticos, como es el aroma a rancio o plástico por la grasa y lecitina de soya en 1% para mejorar la unión de todos los ingredientes. Además, para obtener una mezcla homogénea se utilizó el Thermomix obteniendo un polvo fino impalpable color café marrón con pigmentos blanquecinos con apariencia y aroma agradable, con un peso neto de 70 gramos.

Es importante mencionar que al realizar pruebas sin grasa se observó ausencia de pigmentación blanca sin embargo la textura y sabor se mantuvo, así que la grasa adicional no cambia significativamente la formulación. Además, se dejó muestras diluidas en refrigeración y se evaluaron a las 24 horas, observando que la bebida perdió su homogeneidad y genero olores y sabores no característicos de la fórmula recién preparada; es por ello que la bebida debe consumirse al momento de la preparación.

## B. Medición de aporte calórico.

A partir de la formulación 6 de la cocoa alcalina se realizó el cálculo del aporte calórico las cuales se describen en el anexo 7. La formulación 14 de la cocoa alcalina fue la formulación elegida ya que además de cumplir con las características físicas y organolépticas, también cumplió con el aporte calorías y grasa requerida; basado en que el 50% de la lactancia materna es a base de grasa. Sin embargo, este no es el aporte calórico final del producto ya que se obtuvo a través del análisis fisicoquímico. La información nutricional de la formulación 14 se describe en el Cuadro 5.

PRUEBA 14	%
Calorías Totales	
Proteína	10%
Carbohidratos	52%
Grasa	38%

Cuadro 5. Información nutricional de la formulación 14 de cocoa alcalina

## C. Prueba de aceptabilidad.

En el anexo 7 se encuentran la tabulación de los resultados de la escala hedónica y de la prueba “*Just about right*” realizadas a las 13 madres del HGSJDD. Los resultados nos indican que a las madres les “Gusta Mucho” el producto en general y el sabor. La dulzura esta “Justo como lo esperaban” al igual que el Aroma; la textura fue el único atributo en el cual el 46% de las madres lo encontraron “menos como lo esperaba” ya que indicaban espesor y arenosidad. El espesor se pudo corregir al agregar más agua a la mezcla, mientras que la arenosidad no pudo ser mejorado ya que dicha textura es característica de la cocoa.

Gráfico 1. Resultados de la escala hedónica “Evaluación general” del producto.



Gráfico 2. Resultados de la escala hedónica "Sabor" del producto.



Gráfico 3. Resultados de la prueba Just about right "Dulzura" del producto.

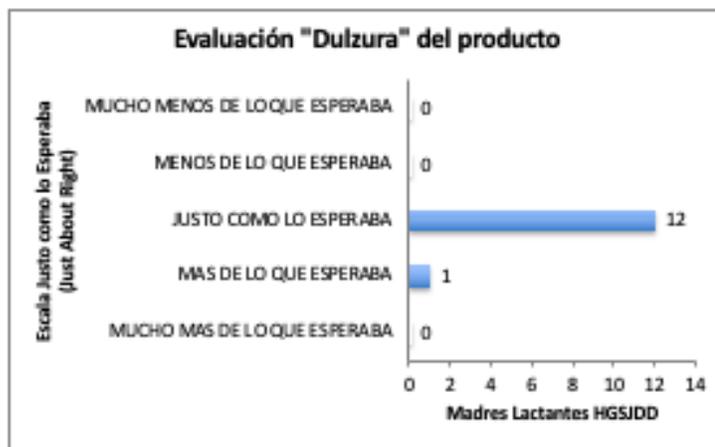


Gráfico 4. Resultados de la prueba Just about right "Aroma" del producto

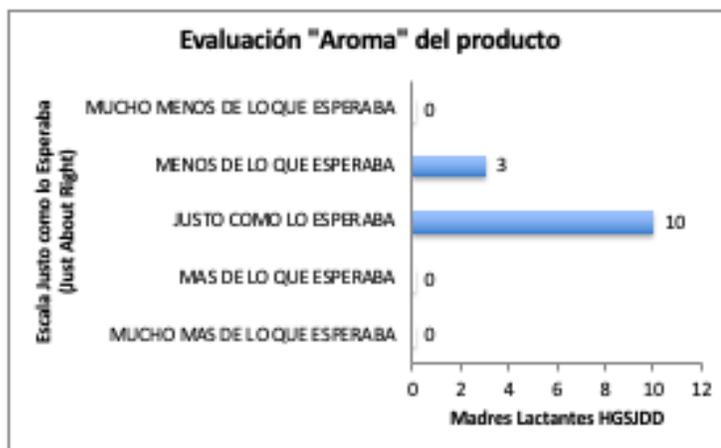


Gráfico 5. Resultados de la prueba Just about right "Textura" del producto.

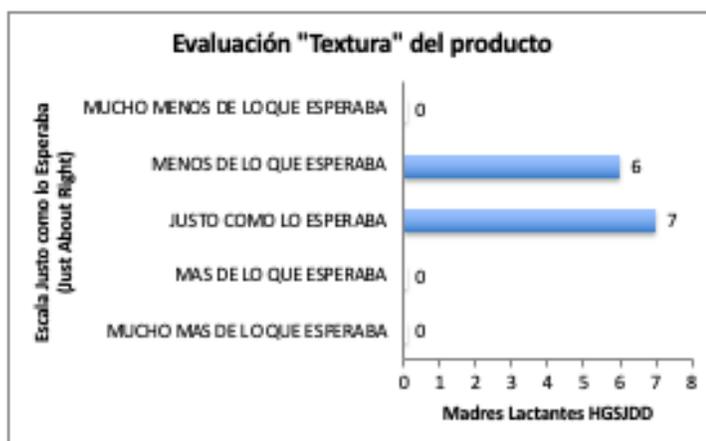
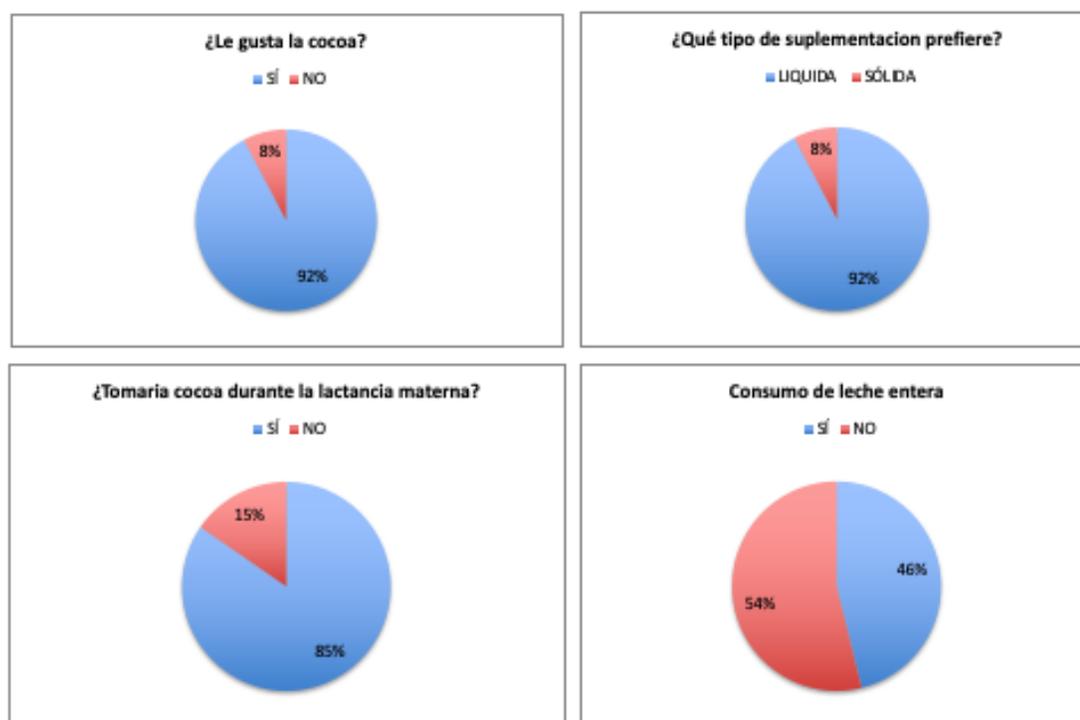


Gráfico 6. Resultados de encuestas realizadas a las madres del HGSJDD.



El resultado de la encuesta a las madres indica que al 92% de las madres les gusta la cocoa y que el 85% de ellas lo consumirían durante la lactancia. El 92% de las madres prefieren una suplementación líquida en vez de una sólida de lo cual el 54% indicaron que prefieren un producto sin leche entera. Estos resultados indican que esta bebida a base de cocoa es un producto culturalmente aceptado por las madres lactantes y se confirma el uso de leche deslactosada por madres intolerantes y bajo consumo de leche entera.

#### D. Prueba de análisis fisicoquímico.

Los análisis fisicoquímicos se realizaron por triplicado los cuales se encuentran en el Anexo 8. Se realizaron los análisis de proteína, porcentaje de humedad, cenizas y grasa. El análisis de grasa se realizó dos veces, ya que en el primer análisis se obtuvo solamente un promedio 5.9% de grasa; es por ello por lo que la muestra de grasa previamente homogenizada y pesada se sometió a una hidrólisis acida con HCL para liberar la materia grasa de las redes moleculares de hidratos de proteínas que las confirman, para luego ser absorbida por un soporte de filtración y retención (celita). Posteriormente, se realizó la extracción total de la materia grasa en un sistema de extracción de reflujo (Soxhlet). (26) Obteniendo los porcentajes de la fórmula que se muestran en el Cuadro 6.

<b>Análisis fisicoquímico</b>	<b><math>\bar{X} \pm DS</math></b>
Proteína	13% $\pm$ 1
Grasa	26% $\pm$ 0.5
Carbohidratos	54% $\pm$ 0.8
Cenizas	3.9% $\pm$ 0.03
Humedad	3.2% $\pm$ 0.02

*Cuadro 6. Porcentaje de contenido según análisis fisicoquímico.*

#### E. Información nutricional.

Con base en el análisis fisicoquímico la porción aporta 350 calorías en base a 46% grasa, 43% de carbohidratos y 11% de proteína, con una densidad calórica de 2.0 kcal/ml en 180 ml o 1.5 kcal/ml en 240 ml (Cuadro 7). Este aporte calórico brinda la mitad de la cantidad de calorías necesarias adicionales para una madre lactante al día adicional a su dieta, además de ser calorías principalmente en base a grasa. Se pueden individualizar la cantidad de porciones al día para una madre lactante según su estado y necesidades nutricionales.

<b>350.5 calorías</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Calorías</b>
Proteína	11%	38.4
Carbohidratos	43%	148.4
Grasa	46%	163.8

*Cuadro 7. Composición porcentual de calorías provenientes de macronutrientes.*

A partir de información obtenida se realizó la tabla nutricional basada según regulaciones de la FDA; según estas regulaciones cierta información de nutrientes se requiere en la etiqueta, y otra información es voluntaria. Se utilizó como base el formato estándar de la FDA para la información nutricional del etiquetado nutricional, el cual consiste en lo siguiente: (26)

1. Tamaño de porción y porciones por envase.
2. Cantidad por porción de cada nutriente excepto las vitaminas y minerales.
3. Aporte de cada nutriente a excepción de azúcares y proteínas, como un porcentaje del valor diario de una dieta de 2000 calorías.
4. Nota sobre el valor diario de nutrientes basado en una dieta de 2000 y/o 2500 calorías

<b>Datos de Nutrición</b>	
Tamaño de la porción 70 grs	
<b>Cantidad por porción</b>	
Calorías	350
Calorías de grasa	164
% Valor Diario	
Grasa Total 18 g	<b>28%</b>
Carbohidratos totales 37 g	<b>12%</b>
Proteínas 10 g	<b>20%</b>
* Porcentaje de Valores diarios están en 2,000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.	

*Cuadro 8. Tabla de información nutricional.*

#### **F. Empaque.**

Se elaboró el diseño de empaque y etiqueta de acuerdo con el mercado objetivo “Madres Lactantes” conteniendo la información nutricional del mismo y las declaraciones nutritivas correspondientes según FDA. El empaque es una bolsa laminada de 3 capas Poliéster (PET), Poliéster Metalizado y Polietileno Blanco (PE) para conservar el producto en adecuadas condiciones (Ver anexo 13); las barreras que proporciona son contra humedad, oxígeno, aromas y luz, además su capa interna proporciona un bajo punto de fusión para sello térmico. Se hizo una abertura en la parte superior derecha del empaque para el uso práctico de las madres lactantes.



Imagen 1. Etiquetado nutricional

## G. Costo

El costo total del producto (70 grs) se observa en la Cuadro 9, para la cual se utilizaron los precios de los productos de materias primas enviadas en las cotizaciones por los proveedores y el costo de mano de obra; el costo se obtuvo por gramo de cada ingrediente para luego obtener el costo total. El precio de Chocomama refleja un precio más económico en comparación con el precio por porción de los productos comerciales para madres lactantes tales como Frisomum y Similac Mama, con un precio de Q 10.00 y Q 13.00 respectivamente.

Materia prima	Costo
Chocolate	0.4224
Leche	2.1168
Azúcar	0.2475
Grasa vegetal	0.2200
Lecitina	0.385
Aroma	0.1
Empaque	0.75
Etiqueta	0.80
Mano de obra	1.00
<b>Total (70 grs)</b>	<b>Q 6.04</b>

Cuadro 9. Costo del producto

## H. Funcionalidad del producto

En el anexo 8 se encuentra la tabulación de los resultados de las 20 madres suplementadas; el estudio lo completaron 15 madres ya que 5 madres egresaron del hospital y/o no dieron la última muestra de crematocrito. (Ver anexo 11)

Para el análisis de crematocrito se utilizó una muestra de 1.0 ml de leche materna, el cual se centrifugó en tubos capilares durante 15 minutos. Con ayuda de una regla milimétrica midió lo largo de la columna de crema (mm) y de la columna total del producto (columna de crema + columna de suero, expresados en mm). (5) El procedimiento para realizar esta prueba se observa en el anexo 12.

Para determinar el contenido de crema y kcal se midió la columna de crema y la columna total empleando la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \% \text{ crema} &= \text{contenido de crema (columna en mm)} * 100 / \text{columna total} \\ \text{Kcal/L} &= (\text{contenido de crema} \% \times 66.8) + 290^* \end{aligned}$$

Este análisis fue realizado con el apoyo del Banco de Leche del Hospital General San Juan de Dios quienes actualmente realizan dicho análisis para evaluar la leche humana de dicho hospital.

En el Cuadro 10, se observan los resultados del crematocrito de las madres lactantes en el cual se observa que en 6 madres no aumento el crematocrito debido a supuestos variables que afectaron:

- 15% disminuyó su ingesta calorífica al reducir el consumo de la dieta.
- 10% de las madres se les varió la hora de extracción y calidad de la muestra para crematocrito.
- 20% de las madres refirieron inapetencia o disminución de la succión de sus bebés.

No.	Crematocrito inicial	Crematocrito final	Diferencia (+ -)
1	0.63	0.55	-0.08
2	0.87	0.67	-0.2
3	0.81	0.67	-0.14
4	0.36	0.74	0.38
5	0.82	0.92	0.10
6	0.56	0.73	0.17
7	0.44	0.82	0.38
8	0.34	0.71	0.37
9	0.82	1.02	0.20
10	0.34	0.78	0.44
11	0.44	0.45	0.01
12	0.53	0.66	0.13
13	0.73	0.72	-0.01
14	0.81	0.74	-0.07
15	0.81	0.75	-0.06

*Cuadro 10. Resultados crematocrito de madres del HGSJDD*

### **I. Análisis estadístico**

La prueba estadística utilizada fue la prueba t para medias de dos muestras emparejadas. Esta prueba fue utilizada para analizar la diferencia entre la muestra inicial y final de los crematocritos.

Las hipótesis son las siguientes:

$$H_0: \mu_D \leq 0$$

$$H_1: \mu_D > 0$$

Donde:

$H_0$ : No existe diferencia entre los crematocritos antes y después de la suplementación.

$H_1$ : Existe diferencia entre los crematocritos antes y después de la suplementación.

Con un valor - p de 0.03288 se tiene evidencia suficiente para afirmar que hay un incremento significativo en los crematocritos; rechazando la hipótesis nula.

	CREMATOCRITO FINAL	CREMATOCRITO INICIAL
Media	0.728666667	0.620666667
Varianza	0.018198095	0.040278095
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0.268878169	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	1.995962355	
P(T<=t) una cola	0.03288506	
Valor crítico de t (una cola)	1.761310136	
P(T<=t) dos colas	0.06577012	
Valor crítico de t (dos colas)	2.144786688	

*Cuadro 11. Prueba t student para medidas de dos muestras emparejadas.*

## **VIII. CONCLUSIONES**

1. Se logró la formulación de una bebida a base de cocoa que aporta más del 40% de grasa de las calorías totales.
2. Se logró un empaque adecuado para mantener las cualidades del producto y sea de fácil uso para el consumidor.
3. Se tiene evidencia suficiente para afirmar que la bebida a base de cocoa es funcional ya que incrementó el crematocrito de las madres lactantes.
4. En la encuesta se observó que el producto es organoléptica y culturalmente aceptado por las madres lactantes.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. Llevar a cabo estudios de vida de anaquel para determinar el tiempo de vida del producto.
2. Para evaluar una mejor funcionalidad se debe de estandarizar la forma de extracción de la muestra para el crematocrito.
3. Probar formular el producto con diferentes tipos de grasa para mejorar el sabor y la calidad nutricional del producto.
4. Presentación de empaque de mayor gramaje para reducir el costo.
5. Realizar una formulación con otros tipos de leche sin lactosa para una adecuada tolerancia y sin lipasa para disminuir la rancidez del producto.
6. Fortificar la bebida con vitaminas y minerales.
7. Cambiar etiquetado nutricional con imágenes que fomenten la lactancia materna.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- Anon. (2003). Triangle plots: graphic display of "Just right" scale data. *Research on Research* 56
- Barrios, P. (2008). Manual de Técnicos de Banco de Leche. Obtenido de Amigos Banco de leche Materna, Bancos de leche materna de la República Argentina: <http://amigosbancodeleche.blogspot.com/2008/01/articulos-banco-de-leche-metodo-brasil.html>
- Bo Lönnerdal. (2013) Effects of Maternal Dietary Intake on Human Milk Composition. Obtenido de The Journal of Nutrition, Volume 116, Issue 4, April 1986, Pages 499-513: <http://jn.nutrition.org/content/116/4/499.full.pdf>
- Bolaños, Percy. 1999. *Desarrollo de una bebida hidratante y nutritiva para deportistas, a base de arroz, plátano y aislado de soya*. Tesis Universidad del Valle de Guatemala.: Facultad de Ciencias y Humanidades. 104 págs.
- Cordero, L. (2010). Correlación entre el índice de creatinina y el estado nutricional deficiente y anemia en madres lactantes de cuatro municipios del departamento de Sacatepéquez. Universidad Rafael Landívar: facultad de nutrición. Guatemala.
- Dagnelie PC, *et al.* (1992). Nutrientes and Contaminants in human milk from Mothers on macrobiotic and omnivorous diets. Obtenido de National Library of Medicine: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1600934>
- Earl, Ralph. 1997. *The Technology of Dairy Products*. Aspen Publishers, Inc. Segunda edición. España. 446 págs.
- Emmett, Pauline; Rogers, Imogen. (1997). <<Properties of human milk and their relationship with maternal nutrition>>. National Library of Medicine.
- Graciani, Enrique. (2006). *Los aceites y grasas: Composición y Propiedades*. Instituto de la Grasa. Consejo superior de investigación científica. Primera edición. España. 325 págs.
- Guía de Alimentación y Salud. (2013). *Alimentación durante la Lactancia*. Facultad de Ciencias. Nutrición y Dietética. Obtenido de Universidad Nacional de Educación a Distancia de Chile: <http://www.uned.es/pea-nutricion-y-dietetica-l/guia/etapas/lactancia/index.htm>
- Henao, Andrés; Enciso, Carla. 2014 <<Grasas de Palma en Polvo>>. Boletín No. 10 Desarrollo e Innovación. ALSEC, S.A. [Colombia]. 5 págs.
- Lawless, Harry T.; Heymann, Hildegard. 1998. *Sensory evaluation of food: principles and practices*. Gaithersburg, Maryland. Aspen Publishers, Inc. 842 págs.

- López, M. *et al.* (2013). Estudio de la calidad Físicoquímica y Microbiológica de la Leche Humana colectada por el Banco de Leche del Hospital Materno Infantil San Pablo. Obtenido de International Federation of Clinical Chemistry: <http://www.ifcc.org/media/215911/Banco%20del%20leche%20umana.pdf>
- Lozano, María José. (2010). Lactancia Materna. Obtenido de Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP: <https://www.seghnp.org/sites/default/files/2017-05/Protocolos%20SEGHNP.pdf>
- Martorell, Reynaldo. 1992. Overview of Long-Term Nutrition Intervention Studies in Guatemala, 1968-1989. Obtenido de Food and Nutrition Bulletin: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/156482659201400309>
- Mayans, Eduardo; Martell, Miguel. 1994. Estimación del valor calórico de la leche materna mediante la técnica del crematocrito. Obtenido de Revista Médica Uruguay: <http://www.rmu.org.uy/revista/1994v3/art3.pdf>
- Mena, Patricia; Milad, Marcela. (1998). Variaciones en la composición nutricional de la leche materna. Algunos aspectos de importancia clínica. Obtenido de Revista chilena de pediatría: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41061998000300007](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41061998000300007)
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Comisión Nacional Promoción de Lactancia Materna. 1985. *Lactarios de leche humana: normas de funcionamiento*. Guatemala: MSPAS
- Nielsen, Susane. 2003. *Food Analysis*. 3 ed. Springer, New York. 142 págs.
- Organización Mundial de la Salud. (1981). Código Internacional de Comercialización de Sucedáneos de la Leche Materna. 2015. Obtenido del sitio oficial de la Organización Mundial de la Salud: <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1083489/retrieve>
- Organización Mundial de la Salud. (2013). Lactancia Materna. Obtenido del sitio oficial de la OMS: [https://www.who.int/es/health-topics/breastfeeding#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/breastfeeding#tab=tab_1)
- Pérez, M. (2015). Informe final de Hospital General San Juan de Dios. Universidad Mariano Gálvez. Guatemala.
- Red Brasileña de Bancos de Leche Humana. (2008). Bancos de leche humana en la red de rBLH. Obtenido de rBLH Brasil: [http://www.fiocruz.br/redeblh/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home&UserActiveTemplate=redeblh\\_espanhol](http://www.fiocruz.br/redeblh/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home&UserActiveTemplate=redeblh_espanhol)

- Rosado JL, *et al.* (1999). Desarrollo y evaluación de suplementos alimenticios para el programa de educación Salud y Alimentación. Obtenido de SciELO Public Health: <https://www.scielosp.org/pdf/spm/v41n3/41n3a03.pdf>
- Sabillón, Fanny; Abdú, Benjamín. (1997). Composición de la leche materna. Honduras Pediátrica. Obtenido de Biblioteca Virtual en Salud de Honduras: <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/1997/pdf/Vol18-4-1997-7.pdf>
- Shellhorn, C., V Valdés. (1995). La Leche Humana, Composición, Beneficios y Comparación con la Leche de Vaca. Chile. Obtenido de UNICEF: <http://www.unicef.cl/lactancia/docs/mod01/Mo d%20beneficios%20manual.pdf>
- Stauffer, Clyde. 1996. *Fats and Oils*. USA: Eagan press handbook series. 149 págs.
- Sterken, Elisabeth. 2006. Riesgos de la alimentación con leche artificial. Obtenido del boletín semanal del Centro de Recursos de la red IBFAN de América Latina y el Caribe: <http://www.asociacionsina.org/2011/05/21/riesgos-de-la-alimentacion-con-leche-artificial/>
- Torreblanca, Leishatt; Monroy, Ricardo. (2005). Modificación por refrigeración en el contenido calórico de la leche materna. Hospital Regional Delgado Espinoza. Arequipa, Perú. Obtenido de Biblioteca central Pedro Zulen: [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/paediatria/v07\\_n1/pdf/a02.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/paediatria/v07_n1/pdf/a02.pdf)
- V Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2008-2009. 2011. Guatemala: SIGSA, MSPAS. Obtenido del Instituto Nacional de Estadística: <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/01/22/LYk4A1kGJAO7lvfS0Aq6tezcUa9tQh35.pdf>
- Valenzuela, A. (septiembre 2007). El chocolate, un placer saludable. Obtenido de Rev Chil Nutr Vol. 34, N°3: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-7518200700030001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-7518200700030001&lng=es&nrm=iso)

## **XI. ANEXOS**

**ANEXO 1:** Formulación y empaque del producto.

**ANEXO 2:** Prueba hedónica realizada a madres del HGSJDD.

**ANEXO 3:** Prueba “Just About Right” realizada a madres del HGSJDD.

**ANEXO 4:** Consentimiento informado para madres lactantes del HGSJDD.

**ANEXO 5:** Ficha control de madres lactantes HGSJDD.

**ANEXO 6:** Formulaciones con los diferentes tipos de cocoas.

**ANEXO 7:** Medición calórica de las formulaciones.

**ANEXO 8:** Tabulación madres lactantes suplementadas del HGSJDD

**ANEXO 9:** Resultados de escala hedónica y prueba “Just About Right”

**ANEXO 10:** Análisis fisicoquímicos.

**ANEXO 11:** Estudio de la funcionalidad del producto.

**ANEXO 12:** Medición del crematocrito.

**ANEXO 13:** Fichas técnicas de materia prima.

**ANEXO 1: Formulación y empaque del producto.**

*Imagen 2. Procedimiento para preparación del producto*



## ANEXO 2: Prueba hedónica realizada a madres del HGSJDD

*Ilustración 1. Evaluación con escala hedónica del producto en general.*

Universidad de Valle de Guatemala  
Maestría en Tecnología de Alimentos y Gestión  
Tesis



### Evaluación hedónica del PRODUCTO EN GENERAL "BEBIDA A BASE DE COCOA"

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

Pruebe el producto que se le proporcione.  
Por favor marque con una X, el cuadro que esta junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

<input type="checkbox"/>	Me gusta mucho
<input type="checkbox"/>	Me gusta moderadamente
<input type="checkbox"/>	Me gusta poco
<input type="checkbox"/>	Ni me gusta ni me disgusta
<input type="checkbox"/>	Me disgusta poco
<input type="checkbox"/>	Me disgusta moderadamente
<input type="checkbox"/>	Me disgusta mucho

COMENTARIO:

---

---

---

Ilustración 2. Evaluación con escala hedónica del sabor del producto.

Universidad de Valle de Guatemala  
Maestría en Tecnología de Alimentos y Gestión  
Tesis



Evaluación hedónica del SABOR DEL PRODUCTO  
"BEBIDA A BASE DE COCOA"

Marque con una X sobre el término que más describa el SABOR de la bebida.

<input type="checkbox"/>	Me gusta mucho
<input type="checkbox"/>	Me gusta moderadamente
<input type="checkbox"/>	Me gusta poco
<input type="checkbox"/>	Ni me gusta ni me disgusta
<input type="checkbox"/>	Me disgusta poco
<input type="checkbox"/>	Me disgusta moderadamente
<input type="checkbox"/>	Me disgusta mucho

COMENTARIO:

---

---

---

### ANEXO 3: Prueba “Just About Right” realizada a madres del HGSJDD

*Ilustración 3. Prueba "Just About Right" de la dulzura del producto.*

Universidad de Valle de Guatemala  
Maestría en Tecnología de Alimentos y Gestión  
Tesis



#### Evaluación “Just About Right” DULZURA “BEBIDA A BASE DE COCOA”

Marque con una X sobre el término que más describa la DULZURA de la bebida.

<input type="checkbox"/>	Mucho mas de lo que esperaba
<input type="checkbox"/>	Mas de lo que esperaba
<input type="checkbox"/>	Justo como lo esperaba
<input type="checkbox"/>	Menos de los que esperaba
<input type="checkbox"/>	Mucho menos de los que esperaba

COMENTARIO:

---

---

---

Ilustración 4. Prueba "Just About Right" del aroma del producto.

Universidad de Valle de Guatemala  
Maestría en Tecnología de Alimentos y Gestión  
Tesis



Evaluación "Just About Right" AROMA  
"BEBIDA A BASE DE COCOA"

Marque con una X lo que usted siente por el AROMA de la bebida.

<input type="checkbox"/>	Mucho mejor de lo que esperaba
<input type="checkbox"/>	Mejor de lo que esperaba
<input type="checkbox"/>	Justo como lo esperaba
<input type="checkbox"/>	Menos de los que esperaba
<input type="checkbox"/>	Mucho menos de los que esperaba

COMENTARIO:

---

---

---

Ilustración 5. Prueba "Just About Right" de la textura del producto.

Universidad de Valle de Guatemala  
Maestría en Tecnología de Alimentos y Gestión  
Tesis



Evaluación "Just About Right" TEXTURA  
"BEBIDA A BASE DE COCOA"

Marque con una X lo que usted siente por la TEXTURA de la bebida.

<input type="checkbox"/>	Mucho mejor de lo que esperaba
<input type="checkbox"/>	Mejor de lo que esperaba
<input type="checkbox"/>	Justo como lo esperaba
<input type="checkbox"/>	Menos de los que esperaba
<input type="checkbox"/>	Mucho menos de los que esperaba

COMENTARIO:

---

---

---

#### ANEXO 4: Consentimiento informado para madres lactantes del HGSJDD.

Ilustración 6. Consentimiento informado para las madres lactantes del HGSJDD.

Universidad Del Valle De Guatemala  
Maestría en Tecnología de Alimentos y Gestión  
Departamento de Ingeniería de Alimentos



#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: \_\_\_\_\_

Estimado participante

Soy estudiante de la Maestría en Tecnología de Alimento y Gestión y estoy llevando a cabo mi estudio de tesis, cuyo objetivo es formular una bebida a base de cocoa alta en grasa para mejorar la calidad nutricional de la leche materna. Dicha investigación cuenta con el consentimiento de la Universidad del Valle de Guatemala. Para ello necesito suplementar a 15 madres lactantes con dicha bebida y evaluar su leche materna.

Solicito su autorización para participar en la investigación, el cual consiste en consumir el suplemento una vez al día durante 7 días y proporcionar al banco de leche una muestra de su leche materna el primer día de su suplementación y 8 días después de la suplementación.

La participación es voluntaria. Usted tiene el derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento. El estudio no conlleva ningún riesgo para la salud.

Atentamente,

Licda. Ana Lucia Coyoy

-----

YO \_\_\_\_\_ con documento de identificación personal (DPI) \_\_\_\_\_ certifico que he sido informada con claridad las condiciones del estudio de investigación de una *BEBIDA INSTANTANEA A BASE DE COCOA CON ALTO PORCENTAJE DE GRASA PARA AUMENTAR LA DENSIDAD CALORICA DE LA LECHE HUMANA* del cual he sido calificada para participar, por lo que actué consiente, libre y voluntariamente como participante de dicho estudio en el cual tendré que donar al Banco de leche del HGSJDD dos muestras de mi Leche Materna y deberé tomar diariamente por 7 días dicha bebida instantánea. Soy conocedora de la libertad que poseo para retirarme u oponerme al estudio cuando estime conveniente y sin necesidad de justificación alguna. He comprendido que dicho estudio no traerá ninguna complicación para la salud

\_\_\_\_\_  
Firma

## ANEXO 5: Ficha control de madres lactantes HGSJDD

Ilustración 7. Ficha control de madres lactantes HGSJDD.

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
 MAESTRIA EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS Y GESTION  
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA EN ALIMENTOS



### FICHA CONTROL Mujeres Lactantes en HGSJDD

HC: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre completo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ años

Lugar de Residencia: \_\_\_\_\_ Madre Analfabeta \_\_\_\_\_ Madre Alfabeta \_\_\_\_\_

Escolaridad: Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Diversificado \_\_\_\_\_ Universitario \_\_\_\_\_

Peso (kg)	IMC
Talla (cm)	Pérdida de peso: Sí NO
Peso (kg) del Bebe:	

Madre Primeriza :	Lactancia Materna Previa:
SÍ NO	Exitosa No Exitosa

PRODUCCIÓN	Mala	Regular	Abundante
CONSISTENCIA	Transparente	Diluida(rala)	Espesa

Consumo de suplemento		
	Firma de recibido	Ingerido
Día 1		
Día 2		
Día 3		
Día 4		
Día 5		
Día 6		
Día 7		

Crematocrito	Firma de entrega de muestra	Resultado
Día 1		
Día 8		

**ANEXO 6: Formulaciones con las diferentes cocoas.**

COCOA PEARL (6 onzas de agua)	
PRUEBA 1	Porcentaje
Chocolate	35%
Leche	15%
Azúcar	47%
Grasa	3%
Sabor grasoso, apariencia negra color petróleo, aroma desagradable, sabor dulce desagradable.	

BARLEY CHOC (6 onzas de agua)	
PRUEBA 1	Porcentaje
Chocolate	35%
Leche	15%
Azúcar	47%
Grasa	3%
Sabor no desagradable pero no característico al chocolate, continúa sabor a plástico, con aroma y sabor tostado, apariencia arenosa y con pigmentos blancos.	

COCOA 50/50 (6 onzas de agua)	
PRUEBA 1	Porcentaje
Chocolate	35%
Leche	15%
Azúcar	47%
Grasa	3%
Buen sabor, no amargo, pigmentos blancos, restos de arena en recipiente la cual da mala apariencia, sabor a plástico.	

COCOA ROSS BARRY (6 onzas de agua)			
PRUEBA 1	Porcentaje	PRUEBA 2	Porcentaje
Chocolate	35%	Chocolate	35%
Leche	15%	Leche	15%
Azúcar	47%	Azúcar	47%
Grasa	3%	Grasa	0%
Aroma agradable a chocolate, bebida suave, textura suave.		Se realizó esta prueba sin grasa para degustar el sabor característico de este chocolate, observando un mayor sabor artificial que el chocolate alcalino. No presento pigmentos blancos ni arenosidad.	

COCOA ALCALINA (6 onzas de agua)			
PRUEBA 1	%	PRUEBA 2	%
Chocolate	60	Chocolate	40
Leche	25	Leche	25
Azúcar	10	Azúcar	30
Grasa	5	Grasa	5
Sabor amargo, color blanco desagradable.		Menos amargo, menos sabor chocolate, más dulce, consistencia rala.	
PRUEBA 3	%	PRUEBA 4	%
Chocolate	50	Chocolate	40
Leche	14	Leche	14
Azúcar	35	Azúcar	45
Grasa	1	Grasa	1
Apariencia Blanquecina, Sabor amargo disminuido, adecuado sabor chocolate, sabor dulce medio.		Sabor agradable, más dulce, continúa sabor amargo, continua apariencia blanquecina.	
PRUEBA 6	%	PRUEBA 7	%
Chocolate	35	Chocolate	35
Leche	15	Leche	15
Azúcar	47	Azúcar	47
Grasa	3	Grasa	0
Buen sabor, no amargo, dulce aceptable.		Prueba sin grasa adicional, cambio la pigmentación blanca, sin embargo el sabor se mantiene característico.	
PRUEBA 8	%	PRUEBA 9	%
Chocolate	35	Chocolate	25
Leche	15	Leche	30
Azúcar	47	Azúcar	40
Grasa	3	Grasa	5
Se realizó esta prueba para observar su homogeneidad después de unos días, la cual no se mantuvo. Se agregó carragenina.		Se redujo chocolate se aumentó leche. Sabor agradable pero muy dulce.	
PRUEBA 10	%	PRUEBA 11	%
Chocolate	20	Chocolate	24
Leche	35	Leche	34
Azúcar	37.5	Azúcar	33
Grasa	7	Grasa	7.5
Lecitina	0.5	Lecitina	0.5
Color blanco, ralo, buena dulzura, sabor a plástico. Se agregó lecitina de soya para mejor homogeneidad del producto.		Se aumentó chocolate y se reajo azúcar lo que cambio su sabor.	
PRUEBA 12	%	PRUEBA 13	%
Chocolate	21	Chocolate	19
Leche	34	Leche	36
Azúcar	36	Azúcar	36
Grasa	7.5	Grasa	8
Lecitina	0.5	Lecitina	1
Se aumentó leche y grasa, espeso y sabor fuerte.		Se redujo cantidad de chocolate, se aumentó leche y grasa, sabor agradable, pero con leve sabor amargo.	

**ANEXO 7: Medición calórica de las formulaciones.**

PRUEBA 6	Porcentaje
Calorías totales	
Proteína	5%
Carbohidratos	67%
Grasa	28%

PRUEBA 9	Porcentaje
Calorías totales	
Proteína	9%
Carbohidratos	57 %
Grasa	34 %

PRUEBA 10	Porcentaje
Calorías totales	
Proteína	10%
Carbohidratos	54%
Grasa	36%

PRUEBA 12	Porcentaje
Calorías totales	
Proteína	10%
Carbohidratos	52%
Grasa	38%

PRUEBA 13	Porcentaje
Calorías totales	
Proteína	10%
Carbohidratos	52%
Grasa	38%

ANEXO 8: Tabulación madres lactantes suplementadas del HGSJDD

TABULACION RESULTADOS SUPLEMENTACION MADRES LACTANTES HGSJDD

EDAD	ALFABETA	ESTADO NUTRICIONAL	PRIMERIZA	LM EXITOSA	PRODUCCION	CONSISTENCIA	CREMATOCRITO V1	CREMATOCRITO V2	DIFERENCIA (+ -)	COMENTARIO	ESTADO
1	19	SI	SOBREPESO	SI	MALA	RALA	0.63	0.55	-0.08	NO AUMENTO	COMPLETADO
2	45	SI	NORMAL	NO	SI	REGULAR	0.87	0.67	-0.2	NO AUMENTO	COMPLETADO
3	27	SI	NORMAL	NO	NO	REGULAR	0.81	0.67	-0.14	NO AUMENTO	COMPLETADO
4	28	SI	SOBREPESO	NO	SI	MALA	0.36	0.74	0.38	NO AUMENTO	COMPLETADO
5	25	SI	NORMAL	NO	NO	MALA	0.82	0.92	0.1	AUMENTO	COMPLETADO
6	26	SI	SOBREPESO	NO	SI	REGULAR	0.56	0.73	0.17	AUMENTO	COMPLETADO
7	18	SI	SOBREPESO	NO	SI	REGULAR	0.44	0.82	0.38	AUMENTO	COMPLETADO
8	21	SI	NORMAL	NO	NO	REGULAR	0.34	0.71	0.37	AUMENTO	COMPLETADO
9	20	SI	NORMAL	SI	REGULAR	REGULAR	0.82	1.02	0.2	AUMENTO	COMPLETADO
10	23	SI	NORMAL	SI	MALA	REGULAR	0.34	0.78	0.44	AUMENTO	COMPLETADO
11	38	SI	SOBREPESO	NO	SI	REGULAR	0.44	0.45	0.01	AUMENTO	COMPLETADO
12	24	SI	SOBREPESO	NO	SI	REGULAR	0.53	0.66	0.13	AUMENTO	COMPLETADO
13	18	SI	NORMAL	SI	REGULAR	TRANSPARENTE	0.73	0.72	-0.01	NO AUMENTO	COMPLETADO
14	20	SI	NORMAL	SI	MALA	REGULAR	0.81	0.74	-0.07	NO AUMENTO	COMPLETADO
15	19	SI	NORMAL	SI	MALA	REGULAR	0.81	0.75	-0.06	NO AUMENTO	COMPLETADO
16	16	SI	SOBREPESO	SI	MALA	REGULAR	0.74				NO DIO ULTIMA MUESTRA
17	39	NO	NORMAL	NO	REGULAR	TRANSPARENTE	0.84				NO DIO ULTIMA MUESTRA
18	19	SI	SOBREPESO	SI	ABUNDANTE	REGULAR	0.73				NO DIO ULTIMA MUESTRA
19	20	SI	NORMAL	NO	ABUNDANTE	REGULAR	1.2				NO DIO ULTIMA MUESTRA
20	35	SI	NORMAL	NO	SI	REGULAR	0.45				NO DIO ULTIMA MUESTRA

**ANEXO 9: Resultados de escala hedónica y prueba “Just About Right”**

<b>PRUEBA HEDÓNICA</b>	
<i>EVALUACIÓN "GENERAL" PRODUCTO</i>	
ME GUSTA MUCHO	8
ME GUSTA MODERADAMENTE	1
ME GUSTA POCO	1
NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	1
ME DISGUSTA POCO	0
ME DISGUSTA MODERADAMENTE	1
ME DISGUSTA MUCHO	1
<b>TOTAL MADRES</b>	<b>13</b>
<i>EVALUACIÓN "SABOR" PRODUCTO</i>	
ME GUSTA MUCHO	6
ME GUSTA MODERADAMENTE	3
ME GUSTA POCO	1
NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	1
ME DISGUSTA POCO	0
ME DISGUSTA MODERADAMENTE	0
ME DISGUSTA MUCHO	2
<b>TOTAL MADRES</b>	<b>13</b>

<b>PRUEBA "JUST ABOUT RIGHT"</b>	
<i>EVALUACION "DULZURA" PRODUCTO</i>	
MUCHO MÁS DE LO QUE ESPERABA	0
MÁS DE LO QUE ESPERABA	1
JUTO COMO LO ESPERABA	12
MENOS DE LO QUE ESPERABA	0
MUCHO MENOS DE LO QUE ESPERABA	0
<b>TOTAL MADRES</b>	<b>13</b>
<i>EVALUACION "AROMA" PRODUCTO</i>	
MUCHO MÁS DE LO QUE ESPERABA	0
MÁS DE LO QUE ESPERABA	0
JUSTO COMO LO ESPERABA	10
MENOS DE LO QUE ESPERABA	3
MUCHO MENOS DE LO QUE ESPERABA	0
<b>TOTAL MADRES</b>	<b>13</b>
<i>EVALUACION "TEXTURA" PRODUCTO</i>	
MUCHO MÁS DE LO QUE ESPERABA	0
MÁS DE LO QUE ESPERABA	0
JUSTO COMO LO ESPERABA	7
MENOS DE LO QUE ESPERABA	6
MUCHO MENOS DE LO QUE ESPERABA	0
<b>TOTAL MADRES</b>	<b>13</b>

## ANEXO 10: Análisis fisicoquímicos

### 1. Caracterización fisicoquímica.

Los análisis de proteína se llevaron a cabo en la Universidad del Valle de Guatemala.

**Análisis de proteína.** Se utilizó el método Kjeldahl para la determinación de la proteína. El método se basa en la destrucción de la materia orgánica con ácido sulfúrico concentrado, formándose sulfato de amonio que en exceso de hidróxido de sodio libera amoníaco, el que se destila recibiendo en ácido bórico formándose borato de amonio el que se valora con ácido clorhídrico. El contenido en proteínas viene dado por la fórmula:

$$Proteinas = \frac{1.4N * V_1}{P} * 6.38$$

Donde:

$N$  = normalidad del ácido clorhídrico

$V_1$  = volumen en mililitros de ácido clorhídrico utilizando en la determinación.

$P$  = peso en gramos de la muestra empleada en el análisis.

Se realizó el análisis por triplicado y la metodología utilizada fue la siguiente:

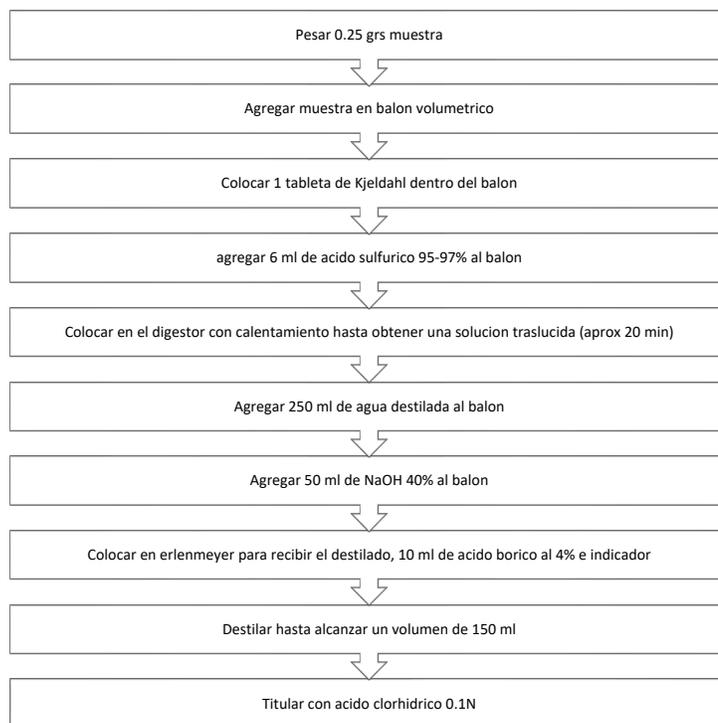
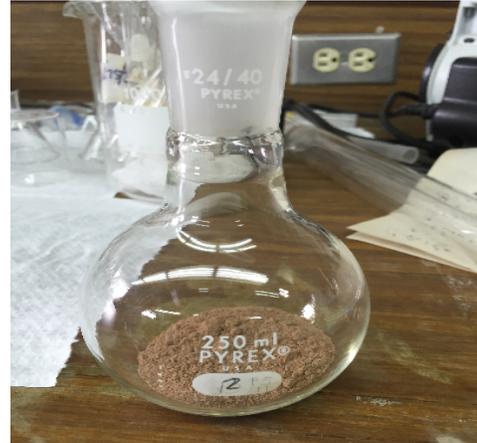


Imagen 3. Extracción de proteína



**Análisis de grasa.** Para realizar este análisis se utilizó el procedimiento para determinar materia grasa previa hidrólisis ácida en el método soxhlet. Una cantidad previamente homogeneizada, medida o pesada del alimento se somete a una hidrólisis ácida con HCl concentrado para liberar la materia grasa, de las redes moleculares de hidratos y de proteínas que las confinan, para luego ser absorbida por un soporte de filtración y retención (Celita). Posteriormente, se realiza la extracción total de la materia grasa en un sistema de extracción de reflujo (Soxhlet).

El siguiente diagrama describe la preparación de la muestra e hidrólisis ácida:

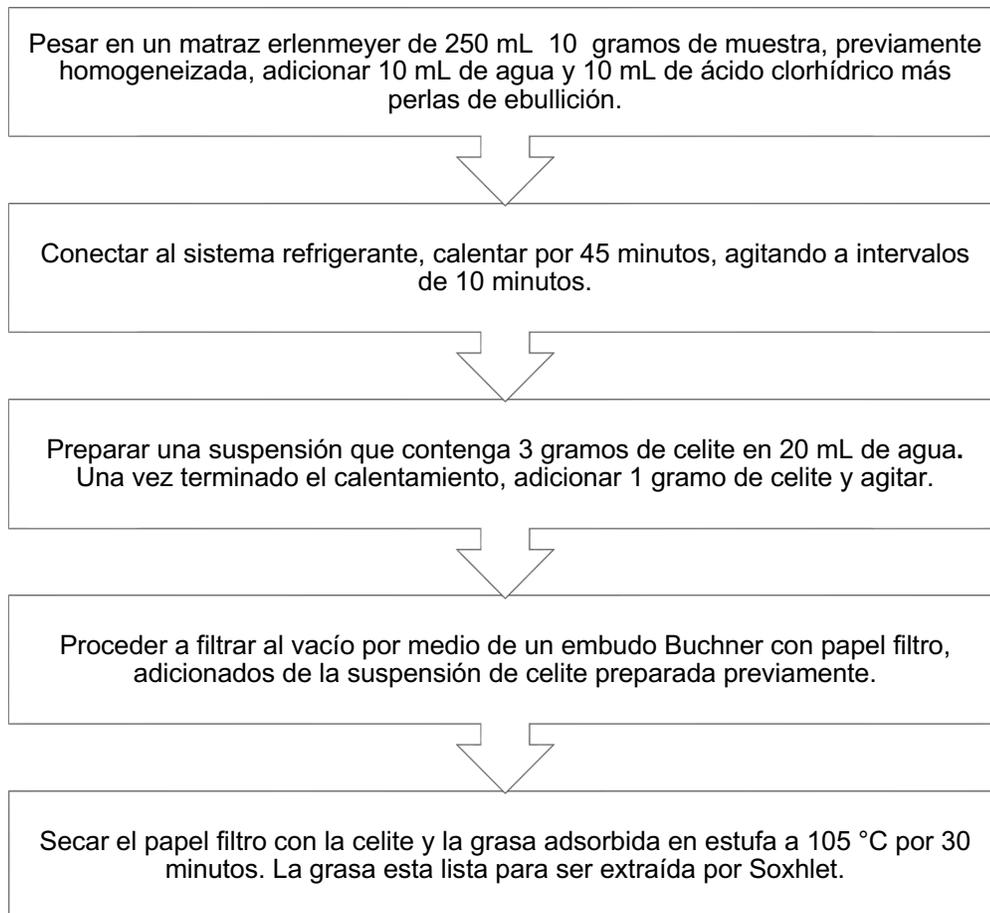
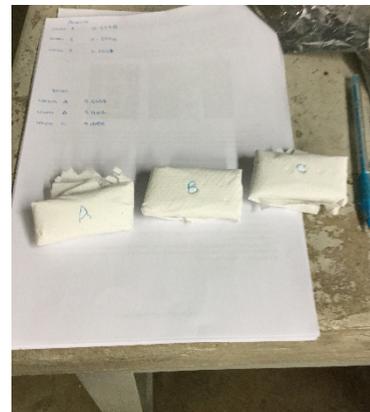
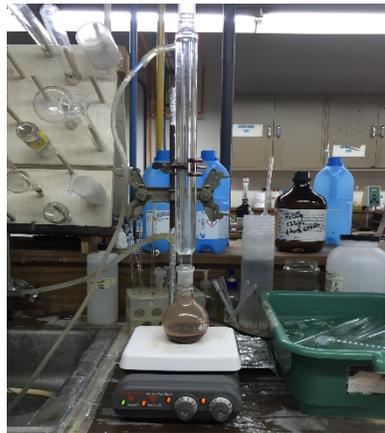
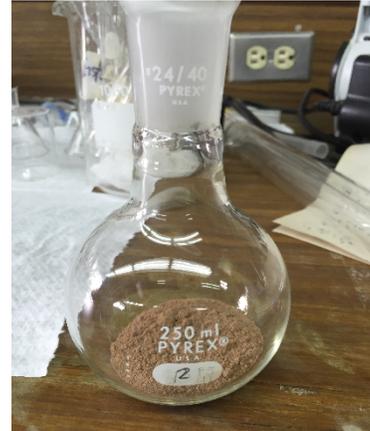
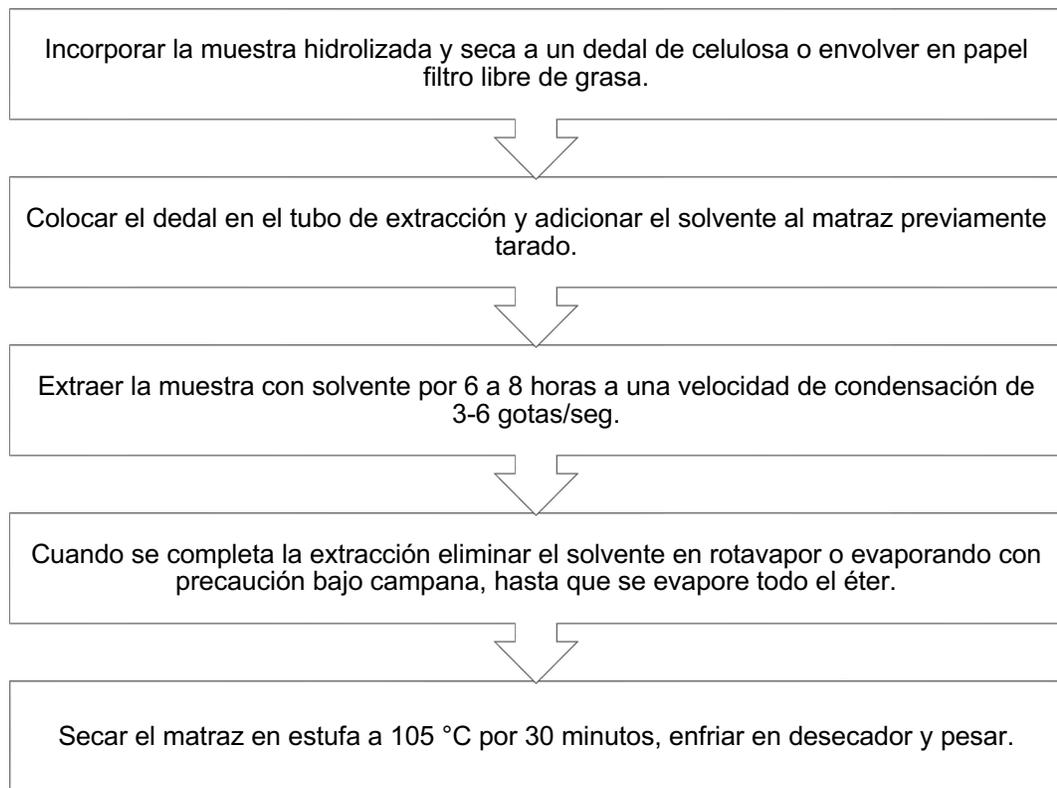


Imagen 4. Hidrólisis de grasa



El siguiente diagrama muestra la extracción grasa por soxhlet y determinación del contenido:

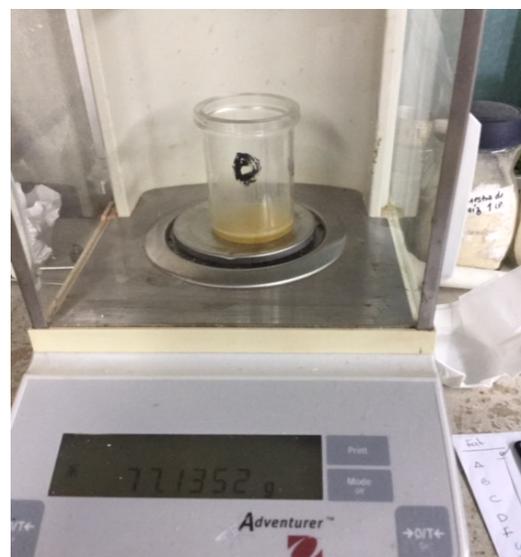


$\% \text{ materia grasa} = (\text{peso matraz con grasa} - \text{peso del matraz tarado}) \times 100$

Peso de la muestra

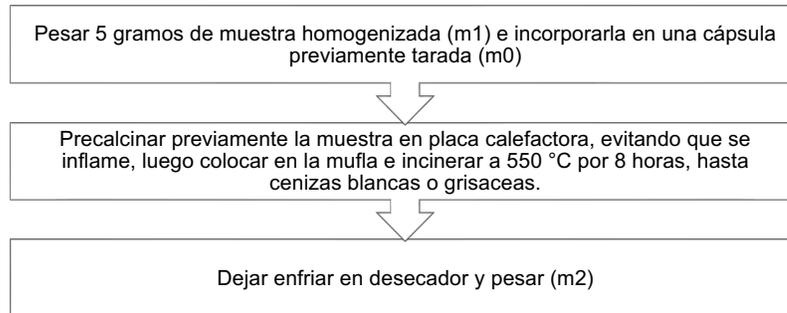
El análisis se realiza por triplicado. Se promedian los valores obtenidos y se expresa el resultado con dos decimales.

Imagen 5. Extracción de grasa



**Cálculo de cenizas.** El objetivo es determinar las cenizas totales en la muestra.

El método se basa en la destrucción de la materia orgánica presente en la muestra por calcinación y determinación gravimétrica del residuo.



Expresión de resultados:

$$\% \text{ Cenizas total} = \frac{(m2 - m0)}{(m1 - m0)} * 100$$

m2: masa de la cápsula con las cenizas, en gramos.

m1: masa de la cápsula con la muestra, en gramos.

m0: masa de la cápsula vacía, en gramos.

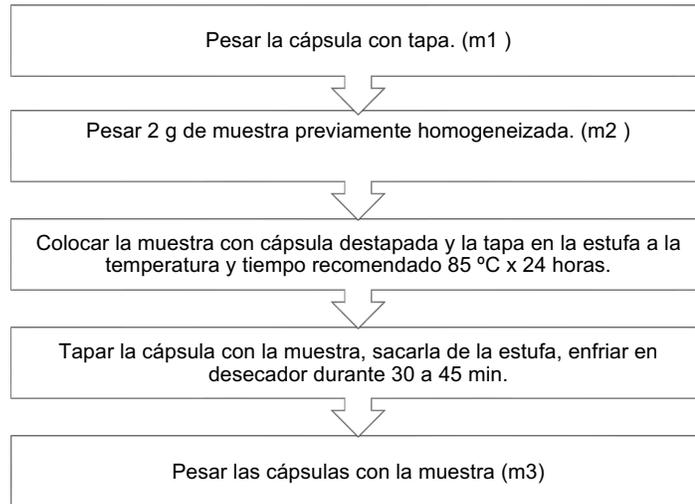
El análisis se realiza por triplicado. Se promedian los valores obtenidos y se expresa el resultado con dos decimales.

*Imagen 6. Obtención de cenizas*



**Calculo de humedad.** El objetivo es determinar el contenido de agua de la muestra. El método se basa en la determinación gravimétrica de la pérdida de masa, de la muestra desecada hasta masa constante en estufa de aire.

El siguiente diagrama muestra el procedimiento para obtener el % de humedad:



La humedad del producto expresada en porcentaje, es igual a:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(m2 - m3)}{(m2 - m1)} * 100$$

Donde:

m1: masa de la cápsula vacía y de su tapa, en gramos.

m2: masa de la cápsula tapada con la muestra antes del secado, en gramos.

m3: masa de la cápsula con tapa más la muestra desecada, en gramos.

El análisis se realiza por triplicado. Se promedian los valores obtenidos y se expresa el resultado con dos decimales.

Imagen 7. Obtención de porcentaje de humedad



**Cálculo de carbohidratos.** El cálculo de los carbohidratos es por medio de diferencia. se restan los porcentajes de proteína, grasa, cenizas y humedad; el porcentaje restante es la cantidad de carbohidratos presentes en el producto.

A continuación se presenta el Cuadro 12, el cual muestra los resultados de los análisis fisicoquímicos que se realizaron y la media la cual fue la utilizada para el cálculo de la tabla de información nutricional.

	1	2	3	$\bar{X}$
Proteína	13.5%	13.8%	11.8%	13%
Grasa	26%	25%	26%	26%
Carbohidratos	53.3%	54.0%	55.0%	54.0%
Cenizas	3.90%	3.95%	3.90%	3.9%
Humedad	3.26%	3.22%	3.22	3.2%

*Cuadro 12. Resultados de muestras por triplicado de los análisis fisicoquímicos.*

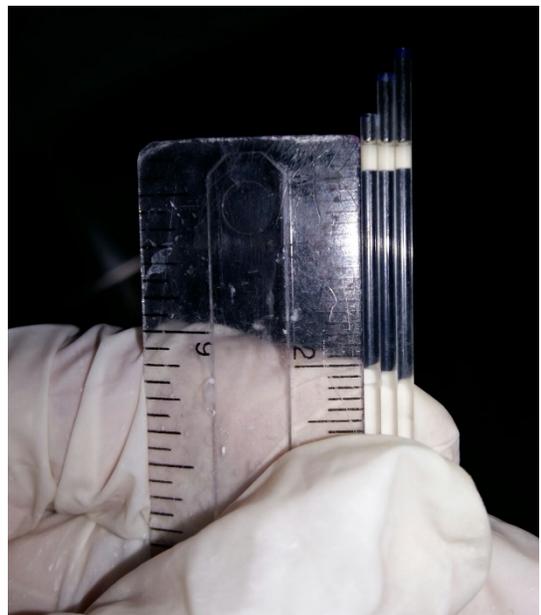
**ANEXO 11: Estudio de la funcionalidad del producto.**

*Imagen 8. Madres lactantes HGSJDD*



## ANEXO 12: Medición de crematocrito.

*Imagen 9. Procedimiento para medición de crematocrito en el Banco de leche humana del HGSJDD*



## ANEXO 13: Fichas técnicas de materias primas.

Ilustración 8. Ficha técnica de cocoa alcalina.



Código: SC-EVE03  
Revisión: 2  
Fecha: 04/05/2012

### ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Tipo		PV3 (10-12%) - Cacao en Polvo Alcalizado Medio			
Composición	Cacao en polvo alcalizado, desgrasado, con un contenido del 10-12% en manteca de cacao, procedente de la semilla de Theobroma Cacao L., desecada, descascarillada, tostada, parcialmente desgrasada por medios mecánicos, triturada y finamente molida.				
Características Organolépticas	<p>Color: Marrón característico.</p> <p>Olor: Característico, ausencia de olores extraños.</p> <p>Sabor: Característico, ausencia de sabores extraños.</p> <p>Aspecto: Polvo impalpable.</p>				
Características Físico-Químicas	Humedad:	5% máx.	Características Microbiológicas	Aerobios totales (máx./g):	5.000
	pH:	7,3 ± 0,3		Mohos (máx./g):	50
	Minerales:	9,0% ± 1,0%		Levaduras (máx./g):	50
	Materia Grasa:	10 -12%		Enterobacteriaceae (1g):	Neg.
	Granulometría:	99,5 % mín. <75µ		E.coli (en 1g):	Neg.
			Salmonella (en 750g):	Neg.	

#### Características envase y embalaje

El producto estará envasado en:

- Sacos de papel multi-hoja de peso neto 25 kg o 50 lbs, paletizados.
- Big-Bags de peso neto ≤ a 1.000 kg, paletizados.

Todos los envases estarán cerrados herméticamente. Cada uno de los envases estará etiquetado con una inscripción visible conteniendo los siguientes datos: denominación del producto, contenido neto, código del lote y nombre del fabricante.

#### Condiciones de almacenamiento y transporte

El transporte se realizará en contenedores o camiones de caja cerrada, de forma que se proteja de cualquier tipo de agresiones exteriores y especialmente de la lluvia, atendiendo a las especificaciones del cliente.

El estado de limpieza y desinsectación de los medios de transporte será correcto. En ellos no se transportará ni junto a la mercancía, ni anteriormente a dicha carga, ningún tipo de sustancias que por su toxicidad, naturaleza u olor puedan posibilitar la alteración o contaminación del producto. La caja del camión estará libre de olores atípicos con relación a la mercancía, insectos u otros elementos impropios.

**Condiciones óptimas de almacenamiento:** Temperatura 15-25 °C y una humedad relativa inferior al 65%. Mantener alejado de fuertes olores.

#### Fecha de consumo preferente

24 meses en las condiciones recomendadas de almacenamiento y transporte.

Ilustración 9. Ficha técnica grasa vegetal.



*Your Partner for Success*

**BONIFAT 80 PA.H**

**DEFINICIÓN**

Polvo de grasa vegetal refinado (aceite de palma)

**COMPOSICIÓN**

Grasa vegetal, derivado de almidón, proteínas lácteas, estabilizante: E451, antiaglomerante: E551, antioxidante: E320.

**PHYSICO-CHEMICAL SPECIFICATIONS \***

Humedad	1% maxi
Materias grasas	78% min
Proteínas (x6.38)	3% min
Minerales	2.5% maxi
Glúcidos	13.5% min
pH	8.5 max
Limpieza	Disque A o B
Solubilidad	98% min
Densidad	330 g/l +4-15%
Valor energético	790 kcal/100g

\* Los valores de los nutrientes se refieren a la muestra de referencia.

**SPECIFICATIONS MICROBIOLOGIQUES**

Enterobacterias	≤ 10 / g.
Estafilococos coag +	≤ 10 / g.
Salmonelas	Ausencia en 25 g.
Listeria monocitogena	Ausencia en 1 g.

**CONSERVATION**

12 meses en su embalaje de origen cerrado, protegido contra la luminosidad, en un lugar seco, a una temperatura inferior o igual a 25°C.

**ORIGINE**

Fabricado en Francia - Unión Europea

**CONDITIONNEMENT**

Saco papel kraft, multihojas, con funda interior de polietileno. Saco de 20 kg- Paleta de 1200kg.  
Big bag de 800 kg.

**APLICACIONES**

BONIFAT 80 PA.H está adaptado para suministrar grasas en la fabricación de:

- Productos de panadería y pastelería,
- Blanqueador de café y de té,
- Sopas, salsas,
- ...

**CRITERIOS ORGANOLÉPTICOS Y FUNCIONALES**

De color crema, este producto fluido y homogéneo da al producto acabado gusto y sabor agradables.  
BONIFAT 80 PA.H es un producto fácil de manipular, dosificar y emplear (mezcla, dispersión, disolución). Tiene las ventajas siguientes:

- alto contenido en materia grasa,
- fijación de los aromas,
- estabilidad de emulsión.

**KS2 002 – FICHA TECNICA PRODUCTO**      **Indice 0**      **FECHA : 16/03/2010**

Les conditions de vente, les conditions de livraison et les modalités de paiement peuvent varier d'un pays à l'autre. Les renseignements précis de nos clients nous les tiendrez au courant dès qu'ils auront été mis à jour.



5 route de St Georges - BP 80002 - 86361 CHASSAIGNÉ 00 BOUILLON CEDEX - France  
Tél. : (+33) 5 49 39 30 00 - Fax : (+33) 5 49 39 30 29 - export@bonifat-proteines.com - www.bonifat-proteines.com

Ilustración 10. Ficha técnica aroma.

**Aromateca**

Avenida Atanasio Tzul 22-00 Zona 12  
Empresarial El Cortijo II  
Ofi-bodega No. 304  
PBX: (502) 2378-9000

**HOJA TÉCNICA**

miércoles, 11 de febrero de 2015

Esta descripción anula y reemplaza todas las hojas emitidas anteriormente para este producto.

**CHOCOLATE 1337 P**

<b>Lote:</b>		<b>Muestra</b>
<b>Cantidad:</b>		20 gramos
<b>Vida útil:</b>		Doce meses
<b>Especificaciones</b>	<b>Valores</b>	<b>Resultado</b>
<b>Apariencia</b>	Polvo	Compara
<b>Color</b>	Beige	Compara
<b>Sabor</b>	Característico	Compara
<b>Olor</b>	Característico	Compara
<b>Flash Point</b>	> 100 ° C	
<b>Dosis</b>	A partir de 0.08% en producto final	
<b>Almacenamiento:</b>	Guardar en área fresca y seca, libre de humedad, en recipientes originales y bien cerrados. No almacenar en temperaturas superiores a 30 °C.	

VERIFICADO Y AUTORIZADO POR ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

**IMPORTANTE PARA SU PROTECCIÓN**

La información y recomendaciones aquí contenidas, son fiables según nuestro más leal saber y entender. No obstante, no deben ser interpretadas como una garantía. Los usuarios deben realizar sus propias pruebas para determinar la posible aplicación e idoneidad en su propio uso particular. Para el uso comercial de este producto, incluyendo el etiquetado y la descripción de cualquier alimento en el que sea incorporado, permanecerá como responsabilidad del fabricante del alimento identificar y cumplir todos los requisitos legales generales y específicos.



FECHA	Guatemala, 29 de julio de 2015
CLIENTE	Ana Lucia Coyoy
PRODUCTO	Bolsa Laminada
ORDEN	110918
ESTRUCTURA	Poliéster / Poliéster Metaizado / Polietileno blanco

Material	Rendimiento (Grs/mt <sup>2</sup> )	Rendimiento (mt <sup>2</sup> /Kg.)	Espesor (micras)	Permeabilidad al vapor de agua	Transmisión al Oxígeno
Pet	16.8		12	40	100
Adhesivo	2				
Pet Met	16.8		12	0.8	1.1
Adhesivo	1.5				
PE	35.25		38.1	9	3000
<b>TOTAL</b>	<b>72.35</b>	<b>13.82</b>	<b>62.1</b>	<b>0.8</b>	<b>1.1</b>

Especificaciones de Bolsa:	Ancho:	100 mm (+/- 5mm) = 3.9"
	Largo:	145 mm (+/- 5mm) = 5.7"

**OBSERVACIONES:**

1. El rendimiento es un promedio de los datos registrados en el laboratorio y el gramaje estándar de los materiales, se garantiza en un rango de +/- 5 %.
  2. La permeabilidad al vapor de agua es medida en gr/m<sup>2</sup>/día. ASTM F 1249 a 38° C / 90% UR.
  3. La transmisión al oxígeno esta medida en cc/m<sup>2</sup>/día. ASTM D 3985 a 23° C / 0% HR.
- Nota : Las permeabilidades son datos suministrados por nuestros proveedores.

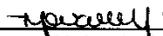
**Garantías de Seguridad de los componentes indicados en la estructura:**

**Materiales**  
Los materiales cumplen con las regulaciones del FDA para contacto directo con los alimentos.

**Tintas**  
Se utilizan tintas de base nitrocelulosa las cuales están libres de contenido de metales pesados.

**Adhesivos**  
Todos los componentes del adhesivo cumplen con la regulación FDA No.21 175.105 para materiales de empaque alimenticios.  
Los componentes del adhesivo son fabricados de acuerdo a la guía 94/62.

Vo.Bo

  
Mónica de Estrada  
Aseguramiento de la Calidad