

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

BEBIDA CON SUERO DE LECHE ENRIQUECIDA CON MICRONUTRIENTES COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA Y NUTRITIVAMENTE SALUDABLE DE ALIMENTACIÓN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL EMBARAZO DE LA MUJER GUATEMALTECA. 2017.

TESIS DE GRADO

SCARLETH BERNARDETTE MENA SOLORIZANO
CARNET 12315-12

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, JUNIO DE 2017
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

BEBIDA CON SUERO DE LECHE ENRIQUECIDA CON MICRONUTRIENTES COMO
ALTERNATIVA ECOLÓGICA Y NUTRITIVAMENTE SALUDABLE DE ALIMENTACIÓN EN LAS
DIFERENTES ETAPAS DEL EMBARAZO DE LA MUJER GUATEMALTECA. 2017.

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD

POR

SCARLETH BERNARDETTE MENA SOLORZANO

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE NUTRICIONISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, JUNIO DE 2017
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ

SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. MARIA GENOVEVA NUÑEZ SARAVIA DE CALDERÓN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. BLANCA AZUCENA MÉNDEZ CERNA

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. HILDA PIEDAD PALMA RAMOS DE MARTINI

MGTR. MARIA GENOVEVA NUÑEZ SARAVIA DE CALDERON

MGTR. NADIA SOFÍA TOBAR MORAGA DE BARRIOS

Guatemala, 05 de junio de 2017

Señores

Comité de Tesis

Facultad de Ciencias de la Salud

Licenciatura en Nutrición

Universidad Rafael Landívar, Campus Central.

Estimados señores:

Por este medio hago constar que la Señorita *Scarleth Bernardette Mena Solorzano*, con número de carné: 1231512 ha presentado su trabajo de tesis de la Licenciatura en Nutrición titulado: **“BEBIDA CON SUERO DE LECHE ENRIQUECIDA CON MICRONUTRIENTES, COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA Y NUTRITIVAMENTE SALUDABLE DE ALIMENTACIÓN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL EMBARAZO DE LA MUJER GUATEMALTECA”**. ESTUDIO REALIZADO EN UNA INDUSTRIA DE PRODUCTOS LÁCTEOS DE LA CIUDAD DE GUATEMALA. 2017, el cual como asesora del mismo lo considero aprobado y listo para presentarlo ante ustedes.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,



Blanca Azucena Méndez Cerna MSc.

Licenciada en Nutrición

Colegiado 1586

c.c. archivo



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante SCARLETH BERNARDETTE MENA SOLORZANO, Carnet 12315-12 en la carrera LICENCIATURA EN NUTRICIÓN, del Campus Central, que consta en el Acta No. 09351-2017 de fecha 13 de junio de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

BEBIDA CON SUERO DE LECHE ENRIQUECIDA CON MICRONUTRIENTES COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA Y NUTRITIVAMENTE SALUDABLE DE ALIMENTACIÓN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL EMBARAZO DE LA MUJER GUATEMALTECA. 2017.

Previo a conferírsele el título de NUTRICIONISTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 20 días del mes de junio del año 2017.




LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA
CIENCIAS DE LA SALUD
Universidad Rafael Landívar

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A Dios Padre, Hijo y Espíritu Santo:

Por ser mí fuerza, mi camino y mi guía en la vida. Gracias por darme sabiduría, paz, amor e inteligencia para culminar mi carrera. Este triunfo es para ti mi Dios, con todo mi amor y mi esfuerzo. Gracias por darme la vida y permitir este logro, por cada bendición y oportunidad que me brindaste.

A La Virgen María:

Por protegerme y acompañarme en todo momento.

A mi Madre:

Lesbia Solorzano, por siempre estar junto a mí y darme la fuerza para seguir adelante. Por ser el ejemplo de mujer y de madre. El triunfo también es tuyo madre, gracias por tu amor sincero y puro.

A mi Padre:

Alfredo Bladimir Mena, por darme la oportunidad de culminar mis estudios y seguir mis sueños. Por guiarme y enseñarme que todo es posible.

A mis hermanos:

Ilich Vladimir Mena y Alonso Andrei Mena, por que los amo con todo el corazón y siempre han estado en mi lucha. Gracias por enseñarme lo que es el verdadero amor de hermanos.

A mi familia:

A todos mis tíos y tías que siempre estuvieron pendientes de mí y me brindaron el cariño, así como los consejos. A todos mis primos. A mi abuelita Adelaida Estrada por ser mi ejemplo de mujer y por cuidar de mí. Gracias por su amor y cariño tan sincero

A mis ángeles:

Tío Toto y Tío Willy, por dejarme muchas enseñanzas y demostrarme que puedo hacer todo lo que me proponga, por que se que me cuidan y habrían estado aquí para verme lograr lo que siempre soñé.

A mis amigos:

Gabriel Say, Edwin Barreno, por apoyarme en cada momento y ser los mejores amigos que Dios me pudo dar. A Gaby, Cecy, Pichy, Elsa, y Elisa por ser grandes amigas y compañeras de la universidad.

A mis Catedráticos:

Quienes fueron participes en mi formación académica y me guiaron.

A mi asesora:

Blanca Azucena Mendez, por todo su apoyo, tiempo y dedicación.

A la Industria Láctea:

Florencio Mazariegos, por permitirme realizar dicha investigación en sus instalaciones y brindarme el apoyo durante el proceso. Al personal de la industria láctea que me apoyo en la realización de la misma y a Ximena Velásquez Nutricionista de la industria por su apoyo y cariño.

Al Centro de Maternidad zona 13:

Doctora Patricia Gil Urizar, por su apoyo en la investigación.

A la Universidad Rafael Landívar:

Por mi alma mater y brindarme la formación académica.

A mi Guatemala:

Por ser mi raíz, lleno de mi cultura.

“Cuida tus pensamientos, porque se convertirán en tus palabras. Cuida tus palabras, porque se convertirán en tus actos. Cuida tus actos, porque se convertirán en tus hábitos. Cuida tus hábitos, porque se convertirán en tu destino.”

Mahatma Gandhi

BEBIDA CON SUERO DE LECHE ENRIQUECIDA CON MICRONUTRIENTES, COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA Y NUTRITIVAMENTE SALUDABLE DE ALIMENTACIÓN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL EMBARAZO DE LA MUJER GUATEMALTECA.

Estudio realizado en una industria de productos lácteos de la Ciudad de Guatemala, Febrero – Abril del 2017.

Scarleth Bernardette Mena Solorzano

Resumen

Antecedentes: En Guatemala la prevalencia de embarazos y el porcentaje de mujeres embarazadas incrementa cada año. Los factores de riesgo se asocian a múltiples embarazos en adolescentes y la deficiencia del estado nutricional de la madre, antes y durante la gestación.

Objetivo: Formular una bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes, como alternativa ecológica y nutritivamente saludable de alimentación en las diferentes etapas del embarazo de la mujer guatemalteca.

Diseño: Estudio descriptivo transversal.

Lugar: Industria de productos lácteos de la ciudad de Guatemala. Laboratorio de INCAP zona 11 de la ciudad de Guatemala. Centro de Maternidad zona 13, Ciudad de Guatemala.

Materiales y métodos: Se utilizó suero líquido pasteurizado para formulación de bebida saludable en tres variables distintas. Se utilizó mezcla de micronutrientes para fortificación. Se realizaron pruebas sensoriales de aceptabilidad por ordenamiento y escala hedónica. Se realizó un análisis de micronutrientes, se evaluó características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas para determinar vida de anaquel del producto.

Resultados: La escala hedónica indicó que las tres bebidas con suero de leche fueron aceptables. Según vida de anaquel las tres bebidas cumplieron con características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.

Limitaciones: No se revelan fotografías del proceso de quesos frescos utilizados para obtención de suero líquido pasteurizado, motivo de confidencialidad de la industria láctea.

Conclusiones: Si es posible aprovechar el suero líquido pasteurizado para la formulación de bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes para cada etapa del embarazo.

Palabras clave: suero líquido pasteurizado, mezcla de micronutrientes, análisis sensorial, vida de anaquel, costos.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
III.	MARCO TEÓRICO	6
	A. EMBARAZO	6
	B. NUTRICION ANTES Y DURANTE EL EMBARAZO	6
	C. REQUERIMIENTO DE NUTRIENTES DURANTE EL EMBARAZO	7
	D. GANANCIA DE PESO EN CADA TRIMESTRE DEL EMBARAZO	10
	E. PROPIEDADES DEL SUERO DE LECHE Y BENEFICIOS EN LA ALIMENTACIÓN.....	11
	F. IMPACTO AMBIENTAL DE LAS INDUSTRIAS LACTEAS	13
	G. ALIMENTOS ENRIQUECIDOS	14
	H. VIDA DE ANAQUEL	15
	I. ANÁLISIS SENSORIAL.....	15
	J. INDUSTRIA DE ALIMENTOS	18
IV.	ANTECEDENTES	20
V.	OBJETIVOS	30
	OBJETIVO GENERAL	30
	OBJETIVOS ESPECIFICOS	30
VI.	JUSTIFICACIÓN	31
VII.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	32
	1. TIPO DE ESTUDIO	32
	2. UNIDAD DE ANÁLISIS	32
	3. SUJETOS DE ESTUDIO PARA EL ANALISIS SENSORIAL	32
	4. CONTEXTUALIZACION GEOGRAFICA Y TIEMPO.....	32
	5. DEFINICION DE VARIABLES.....	34
VIII.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	37
	A. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	37
	B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN DE SUJETOS DE ESTUDIO.....	37
	C. ANÁLISIS DE MUESTRAS CON JUECES ENTRENADOS Y CONSUMIDORES.....	37
	D. METODOLOGÍA.....	38

IX.	PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE RESULTADOS	43
A.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DIGITACIÓN.....	43
B.	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS	43
C.	MÉTODOS ESTADÍSTICOS	43
X.	RESULTADOS	44
A.	FORMULACIÓN DE SUERO PASTEURIZADO	44
B.	DISTRIBUCION DE MICRONUTRIENTES.....	45
C.	FORMULACIÓN DE BEBIDA LACTEA	47
D.	PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD POR ORDENAMIENTO A JUECES ENTRENADOS	49
E.	PRUEBAS DE ESCALA HEDÓNICA CON CONSUMIDORES.....	51
F.	ANÁLISIS DE MICRONUTRIENTES	55
G.	VALOR NUTRITIVO DE BEBIDAS	57
H.	VIDA DE ANAQUEL	59
I.	COSTOS.....	62
XI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	65
XII.	CONCLUSIONES.....	77
XIII.	RECOMENDACIONES	79
XIV.	BIBLIOGRAFIA	81
XV.	ANEXOS	88
	Anexo 1. Diagrama de flujo de proceso recolección de suero liquido pasteurizado	88
	Anexo 2. Formulación de bebidas y enriquecido	89
	Anexo 3. Fotos de formulación de bebida y enriquecido.....	90
	Anexo 4. Instrumento de pruebas de aceptabilidad por ordenamiento a jueces entrenados.	91
	Anexo 5. Fotos de prueba de aceptabilidad por ordenamiento a jueces entrenados.....	93
	Anexo 6. Diferencias críticas absolutas de la suma de rangos para las comparaciones de “Todos los tratamientos” a nivel de significancia de 5%	94
	Anexo 7. Instrumento de prueba de escala hedónica a consumidores.	95
	Anexo 8. Fotos de prueba de escala hedónica a jueces consumidores.....	97
	Anexo 9. Informe de análisis de hierro en bebida con suero de leche enriquecida	98
	Anexo 10. Informe de análisis de vitamina C en bebida con suero de leche enriquecida.....	99
	Anexo 11. Formato final de Vida de Anaquel de características fisicoquímicas y organolépticas	100
	Anexo 12. Formato final de Vida de Anaquel por prueba microbiológica.....	104
	Anexo 13. Certificados de Análisis Control de Calidad de Industria láctea de la Ciudad de Guatemala	106

I. INTRODUCCIÓN

Según (Guttmacher Institute, 2006), Guatemala tiene la tercera tasa más alta de fecundidad en adolescente de Centro América, 114 nacimientos por cada 1.000 mujeres de 15 a 19 años de edad por año. El 44% de las mujeres de 20 a 24 años en 2002 había tenido un bebé antes de los 20 años, caso que va en aumento en Guatemala. Un recién nacido con bajo peso al nacer se vincula con el estado nutricional de la madre, la nutrición antes y durante el embarazo. El estado nutricional pregestacional materno y la ganancia de peso durante la gestación son los factores más importantes relacionados con el peso al nacer. Esto se ve reflejada en el crecimiento y desarrollo del recién nacido.¹

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) las recomendaciones realizadas por el Instituto de Medicina, la ganancia ponderal durante el embarazo basado en el estado nutricional pregestacional debe aumentar al final del embarazo 15 kilogramos. Para las mujeres con bajo peso deben tener una ganancia ponderal total de 12.5 a 18 kilogramos, para mujeres con Índice de Masa Corporal IMC ideal debe ser de 11.5 a 16 kilogramos, para mujeres con sobrepeso y obesas 7 a 11.5 kilogramos y menos de 6 kg, respectivamente.²

Las mujeres que durante el embarazo tienen un índice de masa corporal (IMC) normal y una ganancia de peso adecuada, presentan una mejor evolución gestacional y del parto. Las mujeres con una ganancia de peso gestacional mayor a la recomendada presentan un incremento en el riesgo de tener hipertensión, diabetes mellitus, varices, coledocolitiasis, embarazos prolongados, retardo en el crecimiento intrauterino, mayor porcentaje de complicaciones al nacimiento, complicaciones trombóticas, anemia, infecciones urinarias y desórdenes en la lactancia.³

El plan de alimentación en el embarazo debe ser en base a un estilo de vida saludable y balanceada para cubrir las recomendaciones energéticas. El incremento de las necesidades nutricionales durante el embarazo enmarcan la importancia de las suplementaciones de vitaminas y minerales, resaltando el ácido fólico, hierro y calcio, debido a que la ingesta diaria no cubre las necesidades. Una alimentación adecuada es indispensable en esta etapa ya que se pueden prevenir complicaciones a largo plazo. Por lo tanto la dieta para una mujer embarazada debe incluir las calorías necesarias, proteínas, carbohidratos, grasa, vitaminas y minerales. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) determina que durante el embarazo los requerimientos incrementan esto en relación a un 10 y 15% de macronutrientes. Mientras que los micronutrientes aumentan hasta un 20% del requerimiento.⁶

El suero de leche es un subproducto de la industria quesera que representa del 80% a 90% del volumen total de leche procesada, contiene el 50% de los nutrientes de la leche y una alta proporción de proteínas hidrosolubles según Silva R. Huertas (2013). El valor nutritivo del suero de leche está determinado por sus componentes, tales como, la proteína que es de alto valor biológico, así como ciertos micronutrientes.⁴

El aumento de los requerimientos de macro y micronutrientes durante el embarazo no siempre puede cubrirse con una alimentación balanceada por lo que se decidió realizar una bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes, como alternativa ecológica y nutritivamente saludable de alimentación en las diferentes etapas del embarazo, de la mujer guatemalteca así como reducir la deficiencia de micronutrientes.

Se empezó a obtener el suero de leche en una industria de productos lácteos. Se realizaron tres formulaciones para cada trimestre del embarazo con distintas proporciones de micronutrientes y variedades de sabores. Se procedió a elaborar las formulaciones y se realizaron pruebas sensoriales para determinar la formulación con mayor porcentaje de aceptabilidad por ordenamiento.

La bebida con suero de leche, con mayor porcentaje de aceptabilidad de las tres formulaciones se utilizó para realizar una prueba sensorial de escala hedónica para determinar la aceptabilidad de la bebida a partir del criterio de los jueces consumidores. Se determinó la composición nutricional por medio de un análisis proximal y se estimó la vida de anaquel por medio de características fisicoquímicas y microbiológicas del producto. Se calcularon los costos de la bebida, la leche entera, suero líquido pasteurizado y la mezcla de micronutrientes utilizados.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala la prevalencia de embarazos va en aumento y el porcentaje de mujeres embarazadas incrementa cada año. Los factores de riesgo están asociados a los múltiples embarazos que se presentan en las adolescentes y a la deficiencia del estado nutricional de la madre, antes y durante la gestación.

El embarazo en adolescente y la maternidad temprana es una de las principales preocupaciones sociales de salud en Guatemala. Un embarazo temprano puede tener un impacto en la salud de la madre y del niño, a corto y a largo plazo.

Una alimentación inadecuada, la baja ingesta de macro y micronutrientes son factores que se vinculan a una deficiencia nutricional durante el periodo de embarazo así como la ganancia de peso escasa. Estos aspectos están relacionados a la educación, cultura, estado socioeconómico y problemas dietéticos. La maternidad en la adolescencia también se asocia directamente con el nivel de pobreza, el origen étnico y la educación. El riesgo de una adolescente de quedar embarazada es 7 veces superior en las mujeres sin educación en comparación con aquéllas que tienen educación superior.⁵

La mujer embarazada es un grupo vulnerable, debido a que el sistema inmune está debilitado, sus requerimientos nutricionales se modifican, el riesgo de complicaciones aumenta, como el retardo de crecimiento intrauterino –RCIU-, hipertensión, desprendimiento de la placenta, una mala ganancia de peso dando una desnutrición en el embarazo, por lo que su estado de salud debe mantenerse en óptimas condiciones.²

La malnutrición en mujeres gestantes debido a una baja ingesta de alimentos durante y pre gestación lleva a diferentes efectos secundarios, tanto la salud de la madre como del niño, incluyendo deficiencias de macro y micronutrientes, alteración del crecimiento y desarrollo del feto así como patologías, encadenando una desnutrición a largo plazo.

Por lo que se decidió realizar una bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes, como alternativa ecológica y nutritivamente saludable de alimentación en las diferentes etapas del embarazo, de la mujer guatemalteca. Se llegó al siguiente planteamiento: ¿Es factible la formulación de una bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes que se adapte al periodo del embarazo y sea del agrado para la mujer guatemalteca?

III. MARCO TEÓRICO

A. EMBARAZO

El embarazo constituye una de las etapas de mayor vulnerabilidad nutricional en la vida de la mujer y esto se debe a que existe una actividad anabólica que determina un aumento de las necesidades nutricionales maternas de todos los nutrientes, en relación al periodo de la preconcepción, puesto que el feto se alimenta solo a expensas de la madre.⁶

B. NUTRICIÓN ANTES Y DURANTE EL EMBARAZO

Según el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF la desnutrición materna pregestacional o durante el embarazo se asocia a un mayor riesgo de morbi-mortalidad infantil, en tanto que la obesidad también constituye un factor importante de riesgo, al aumentar algunas patologías del embarazo, la proporción de niños macrosómicos y por ese mecanismo, las distocias y complicaciones del parto.⁷

Una alimentación equilibrada proporciona los nutrientes adecuados para favorecer el crecimiento y desarrollo del niño, la calidad de la placenta, mantener el nivel de energía a lo largo del embarazo, parto y post-parto, prevenir anemias y activar la producción de la leche. El plan de alimentación en el embarazo debe ser en base a un estilo de vida saludable y balanceada para cubrir las recomendaciones energéticas.

El incremento de las necesidades nutricionales durante el embarazo enmarcan la importancia de las suplementaciones de vitaminas y minerales, resaltando el ácido fólico, hierro y calcio, debido a que la ingesta diaria no cubre las necesidades. La calidad de la misma se ve influida por el estado nutricional previo a la gestación y constituye un factor que afecta la salud tanto de la embarazada como el niño. Las ganancias de peso inadecuadas durante el embarazo conllevan una incidencia de bajo peso al nacer así como aumento de la morbi-mortalidad.³

La ingestión de alimentos en la embarazada es la vía de entrada de los nutrientes al feto, por lo tanto, el estado nutricional adecuado de la mujer al comienzo y durante el embarazo es el requisito más importante para que exista un recién nacido, y posteriormente un niño y un adulto saludable. Los ajustes en el metabolismo de nutrientes deben ser desde las primeras semanas del embarazo. La mayor demanda de nutrientes de parte del feto, es en la última etapa de la gestación cuando más del 90% del crecimiento fetal ocurre.³

La malnutrición del feto en los diversos estadios del embarazo puede traer como consecuencias, no sólo secuelas en el desarrollo infantil, sino también una predisposición a enfermedades crónicas durante la vida adulta. La hipótesis del origen fetal de las enfermedades crónicas propone que las alteraciones de la nutrición fetal y del estado endocrino, llevan a adaptaciones que cambian permanentemente las estructuras, la fisiología y el metabolismo, y predisponen a los individuos a enfermedades cardiovasculares, metabólicas y endocrinas en la vida adulta.⁸

C. REQUERIMIENTO DE NUTRIENTES DURANTE EL EMBARAZO

Durante el embarazo se producen un aumento de las necesidades nutricionales para cubrir, además de cubrir los eventos que involucran al niño, los cambios que experimentan la estructura y el metabolismo de la mujer en dicha etapa. Una alimentación equilibrada proporciona los nutrientes adecuados para favorecer el crecimiento y desarrollo del niño, la calidad de la placenta, mantener el nivel de energía a lo largo del embarazo, parto y post-parto, prevenir anemias así como deficiencias y activar la producción de la leche. Por lo tanto la dieta de la mujer gestante debe contener la energía y nutrientes suficientes para asegurar un buen estado nutricional de la madre durante la gestación así como después del parto.

- Energía

El metabolismo aumenta en un 15% durante el embarazo, el crecimiento fetal y el embarazo demandan más nutrientes, por lo que el aporte calórico aumenta con el objetivo de apoyar las demandas metabólicas.³

Primer trimestre

(1,800 calorías) Las necesidades calóricas siguen siendo las mismas, pero se debe empezar a incluir ingredientes saludables tales como leche, almendras, germen de trigo, levadura de cerveza.²

Segundo trimestre

(2,500 calorías) En el segundo trimestre el feto dobla su talla, al inicio del cuarto mes se aumenta progresivamente las calorías hasta llegar a las 2,500 que se recomienda.²

Tercer trimestre

Los últimos meses de gestación, se debe aportar a la dieta unas 2,750 calorías diarias y contener unos 100 gramos de proteínas.²

- **Proteína**

Se requiere consumir durante la gestación alrededor de 925 g de proteínas, ya que la tasa de acumulación no es constante, siendo más importante esta ingesta durante el segundo trimestre, por lo que la ingesta adicional debe aumentarse de 6 a 10 g diarios.

- **Lípidos**

Se requiere de un aumento en el aporte de lípidos, en principio, para lograr las reservas de grasa en el organismo materno durante el primer trimestre y posteriormente para el crecimiento de los nuevos tejidos. Se ha estimado un aporte necesario promedio de 600 g de ácidos grasos esenciales durante toda la gestación

- **Hierro**

La demanda durante todo el embarazo es de aproximadamente 1,000 mg, requeridos para el desarrollo del feto, la placenta, el aumento del volumen sanguíneo materno y para cubrir las necesidades basales de la madre. Las cantidades a administrar varían de 30 a 60 mg diarios.³⁵

- **Ácido fólico**

En el embarazo las necesidades de ácido fólico aumentan debido a la rápida división celular que tiene lugar en el feto y al mayor nivel de pérdidas por la orina. Dado que el tubo neural se cierra antes del día 28 de gestación, cuando a veces aún no se ha detectado el embarazo, la administración de suplementos de ácido fólico después del primer mes de gestación no servirá para prevenir defectos del tubo neural, aunque sí contribuirá, en cambio, a otros aspectos de la salud materna y fetal. El requerimiento de folatos durante el embarazo aumenta principalmente durante los periodos de mayor crecimiento fetal, se recomienda la suplementación, antes de la concepción y durante el primer trimestre del embarazo.⁹ Aun cuando no se disponga de ácido fólico se deben administrar suplementos de hierro.

Se recomienda una suplementación de Ácido fólico: 400 µg (0,4 mg) al día. ⁷

- **Vitamina C**

La vitamina C es un potente antioxidante hidrosoluble, que protege contra el potencial daño provocado por los radicales libres. También conocida como Acido Ascórbico, está involucrada en una gran cantidad de procesos biológicos, muchos de los cuales dependen de su actividad reductora o antioxidante. Durante el embarazo hay un ligero incremento de las necesidades de vitamina C, principalmente en el tercer trimestre, debido a la hemodilución y a la vitamina que se transfiere al feto. ⁹

Se recomienda suplementación de 85mg/d de vitamina C. ¹⁰

- **Vitamina D**

La principal función de la vitamina D es favorecer la absorción intestinal de calcio y regular el metabolismo de calcio y fosforo para permitir una buena mineralización ósea y otras funciones celulares.

El requerimiento nutricional de vitamina D es de 5 µg/d. ⁹

- **Calcio**

El requerimiento total es aproximadamente de 25 a 30 gramos al día. La principal adaptación fisiológica que sucede en el organismo materno para hacer frente a esta mayor demanda es el aumento en la absorción intestinal del mineral.

D. GANANCIA DE PESO EN CADA TRIMESTRE DEL EMBARAZO

El estado nutricional pregestacional materno y la ganancia de peso durante la gestación son los factores más importantes relacionados con el peso al nacer.

La Organización Mundial de la Salud OMS toma como referencia las recomendaciones realizadas por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos en 1990 sobre la ganancia ponderal durante el embarazo basado en el estado nutricional pregestacional. Se recomienda para las mujeres adelgazadas una ganancia ponderal total de 12.5 a 18 kg, para mujeres con IMC ideal entre 11.5 a 16 kg, para mujeres con sobrepeso y obesas 7 a 11.5 kg y menos de 6 kg, respectivamente.²

Las mujeres que durante el embarazo tienen un índice de masa corporal (IMC) normal y una ganancia de peso adecuada, presentan una mejor evolución gestacional y del parto. Las mujeres con una ganancia de peso gestacional mayor a la recomendada presentan un incremento en el riesgo de tener hipertensión, diabetes mellitus, varices, coledocolitiasis, embarazos prolongados, retardo en el crecimiento intrauterino, mayor porcentaje de complicaciones al nacimiento, complicaciones tromboticas, anemia, infecciones urinarias y desórdenes en la lactancia.

El Instituto de Medicina de Estados Unidos recomienda, una ganancia diferente, según el estado nutricional de la gestante al comenzar su embarazo. Las categorías se dividen de acuerdo al IMC. Un IMC bajo (<19.8), la ganancia total recomendada es de 12.5 a 18 Kg. Un IMC normal (19.8 a 26), la ganancia total es de 11.5 a 16kg. Cuando existe sobrepeso IMC (>26.1 a 29) se recomienda una ganancia de 7 a 11.5. IMC (>29) refleja obesidad se recomienda una ganancia de 6kg.²

E. PROPIEDADES DEL SUERO DE LECHE Y BENEFICIOS EN LA ALIMENTACIÓN

- Suero de leche

Según Silva R. Huertas (2013) el suero lácteo es, principalmente, un subproducto de la industria quesera que representa del 80% a 90% del volumen total de leche procesada. Además, contiene el 50% de los nutrientes de la leche y una alta proporción de proteínas hidrosolubles. El suero lácteo es tratado actualmente por medio de varias tecnologías gracias a las cuales se obtienen concentrados de proteína de suero con un 40% a 80% de proteínas, y aislados de proteínas de suero con porcentajes proteínicos mayores al 80%, lo que permite el amplio uso de estos productos, principalmente, en la industria alimentaria. Una de las aplicaciones más comunes, dadas las propiedades de las proteínas que lo componen, es como sustituto de otros ingredientes y componentes usados en industrias.⁴

El suero es la parte líquida que queda después de separar la cuajada al elaborar el queso; también se define como el resultante de la coagulación de la leche en la fabricación del queso tras la separación de la mayor parte de la caseína y la grasa según (Figuroa, E. 2012). Los sueros se pueden clasificar en suero dulce o suero ácido, según la leche utilizada, el tipo de queso a fabricar y el sistema de coagulación.

El valor nutritivo del suero está determinado por sus componentes, tales como, las proteínas que ésta contiene que es de alto valor biológico. Las proteínas del suero del queso tienen excelentes propiedades funcionales y un valor nutritivo muy alto.

Estas se presentan como: Beta-lactoglobulina es la proteína de suero más abundante que compone aproximadamente el 50 a 55% de las proteínas del suero. La beta-lactoglobulina es una excelente fuente de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA) y aminoácidos esenciales. Los BCAA ayudan a prevenir la degradación del glucógeno muscular y además repone el glucógeno durante el ejercicio. Además estimula la fijación de vitaminas liposolubles aumentando su biodisponibilidad. La Alfa-lactoalbúmina es la segunda proteína más abundante encontrada en el suero de la leche, constituyendo aproximadamente 20 a 25% de la proteína de suero.¹¹

La Alfa-lactoalbúmina tiene un alto contenido de triptófano, un aminoácido esencial, con beneficios potenciales para la producción de serotonina, la regulación del sueño y mejora el estado de ánimo bajo estrés. La alfa-lactoalbúmina también es la principal proteína presente en la leche humana. Provee todos los aminoácidos esenciales y aminoácidos de cadena ramificada y posee una actividad potencial contra el cáncer.

El 73% de los sólidos del suero es lactosa, por lo tanto la cantidad de suero que pueden consumir personas con intolerancia a la lactosa es limitado, porque carecen de la habilidad para hidrolizar el azúcar, lo que provoca un malestar abdominal temporal. Sin embargo en cuanto a los aportes de micronutrientes el suero de leche aporta.

El suero de leche tiene un gran perfil de minerales, se puede encontrar grandes cantidades de potasio, también contiene fósforo, magnesio, zinc, hierro y cobre, formando todos ellos sales de gran biodisponibilidad para el buen funcionamiento del organismo. Además cantidades pequeñas pero bastante apreciables de las vitaminas A y del complejo B

Tabla 1

Composición nutricional de suero de leche, ácido y dulce (100 gramos)

Tipo de suero	Energía	Proteína	Grasa total	Carbohidrato	Calcio	Fosforo	Hierro	Tiamina	Vit. C	Vit. A	Ácidos grasos saturados	Colesterol total	Potasio	Sodio	Zinc	Acido Fólico	Vit. B12
Suero ácido de leche	24 Kcal	0.76 g	0.09 g	5.12 g	103 mg	78 mg	0.08 mg	0.04 mg	0	2 mg	0.06 g	1 mg	143 mg	48 mg	0.43 mg	0	0.18 mg
Suero dulce de leche	27 Kcal	0.85 g	0.36 g	5.14 g	47 mg	46 mg	0.06 mg	0.04 mg	0	3 mg	0.23 g	2 mg	161 mg	54 mg	0.13 mg	0	0.28 mg

Fuente: Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica del INCAP, Segunda edición, febrero del 2012. Pp. (19) ¹²

F. IMPACTO AMBIENTAL DE LAS INDUSTRIAS LACTEAS

La leche es uno de los alimentos más completos debido a su alto valor nutritivo, está compuesto por agua, materia grasa, proteínas, carbohidratos en especial lactosa, calcio, minerales y sal. Está compuesto por 87% de agua por lo que es una mezcla completa y heterogénea donde los minerales y los carbohidratos se encuentran disueltos, las proteínas están en forma de suspensión y las grasas como pequeñas partículas insolubles en agua. ¹³

Se estima que a partir de 10 litros de leche de vaca se puede producir de 1 a 2 kilogramos de queso y aproximadamente 8 a 9 kilogramos de suero. Al desechar el suero sin ningún tipo de tratamiento, las proteínas y la lactosa que contiene el suero se transforman en contaminantes ya que la carga de materia orgánica que contiene permite la reproducción de microorganismos, provocando la producción significativa en la demanda bioquímica de oxígeno del agua contaminada.

Las aguas residuales pueden contener contaminantes como: grasa, aceites, metales pesados, residuos de materia fecal entre otros, la evaluación de la calidad de agua se realiza con tres indicadores: demanda bioquímica de oxígeno DBO, demanda química de oxígeno DQO y sólidos suspendidos totales. La DBO y la DQO se utilizan para determinar la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua proveniente principalmente de las descargas de aguas residuales, la DQO mide la cantidad total de materia orgánica. El incremento de la concentración de estos parámetros incide en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en el agua con la consecuente la afectación de los ecosistemas acuáticos. ¹³

El suero de leche que es descargado al drenaje, llega a ríos y suelos, causando un problema serio de contaminación, provocando una alteración de las propiedades fisicoquímicas de los ecosistemas. En el caso de los suelos, disminuye el rendimiento de cosechas y lleva al fenómeno de lixiviación. Fenómeno que se presenta debido a que el lactosuero contiene nitrógeno soluble en agua, el cual se arrastra, contaminando el agua reduciendo la vida acuática al agotar el oxígeno disuelto convirtiéndolo en un peligro para salud de los animales y humanos. (Valencia, E. Ramírez, 2009) ¹³

G. ALIMENTOS ENRIQUECIDOS

- Ley General de Enriquecimiento de Alimentos

Según CONAFOR, 2012 Comisión Nacional para Fortificación, Enriquecimiento y/o Equiparación de Alimentos de la República de Guatemala. La ley general de enriquecimiento de alimentos, la fortificación y/o equiparación de alimentos es el proceso mediante el cual se adiciona o se repone por pérdida o disminución durante el proceso industrial a ciertos alimentos de consumo masivo, los micronutrientes seleccionados para mejorar el estado nutricional y reducir el riesgo que la carencia o diferencia de los mismos puedan provocar en la población, se ha demostrado en estudios que la deficiencia de micronutrientes es responsable de serios daños funcionales en una gran parte de la población del mundo, entre ellos el retraso en el desarrollo mental, físico y se presenta mayor susceptibilidad a las infecciones. El congreso de la República de Guatemala, considero que es deber del estado velar por la salud integral de todos los habitantes del país y que la fortificación, enriquecimiento o equiparación de los alimentos es uno de los medios más eficaces para la lucha contra las enfermedades por deficiencia nutricional específicas, en 1992 se emitió la Ley General de Enriquecimiento de Alimentos.¹⁴

- Reglamento para el Enriquecimiento de la Leche

Según el Reglamento para el Enriquecimiento de la Leche de ganado vacuno, Decreto Ejecutivo No. 29629-S. Legislación relevante de Nutrición según Organización Mundial de la Salud, Artículo 3 Costa Rica: La leche de ganado vacuno para consumo humano deberá estar fortificada con hierro, vitamina A y Acido fólico en forma homogénea. Artículo 4: los niveles de fortificación mínima de la leche en una porción de 250ml de leche fluida o equivalente para leche en polvo reconstituida será: Hierro 1.4mg, vitamina A 600UI, Acido fólico 40mcg.¹⁵

H. VIDA DE ANAQUEL

Se define la vida útil o vida de anaquel de un alimento, como el tiempo después de su elaboración y empaque, bajo condiciones de almacenamiento previamente establecidos, en que mantiene la calidad alimenticia y sus cualidades organolépticas (color, sabor, aroma, textura). Con el estudio de la vida útil de un producto se conoce la fecha de vencimiento o caducidad.¹⁶

I. ANÁLISIS SENSORIAL

Es una ciencia multidisciplinaria en la que se utilizan individuos entrenados que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído como herramientas para medir los atributos sensoriales y el grado de aceptabilidad de productos alimenticios y de otros materiales. Ciencia que puede emplearse para diversas aplicaciones como en el desarrollo de un producto, control de calidad de productos terminados y materia prima, o en la aceptabilidad y preferencia de productos para la toma de decisiones en las industrias de alimentos.¹⁷

Se realizan análisis sensorial para determinar el grado de aceptabilidad, preferencia y nivel de agrado de productos alimenticios. El análisis sensorial consta de dos categorías de pruebas. La primera corresponde a las pruebas orientadas al producto y la segunda, a las pruebas orientadas al consumidor. De igual forma las pruebas sensoriales se aplican según los objetivos y resultados que se desea obtener esto permite reducir la subjetividad en el análisis de los resultados.

Algunas pruebas detectan cambios mínimos en características organolépticas de los productos alimenticios como el olor, color, aroma, sabor, textura y apariencia.¹⁷

PRUEBAS SENSORIALES

a. Pruebas orientadas al producto

En las pruebas orientadas al producto, se emplean pequeños paneles que funcionan como herramientas de medición. Los panelistas entrenados identifican diferencias entre productos alimenticios de similar contenido y también miden la intensidad de características organolépticas.

Debido al entrenamiento requerido, las pruebas sensoriales constan de 5 a 15 panelistas que son seleccionados por su agudeza sensorial. Por esa razón no deben seleccionarse para evaluar la aceptabilidad de los alimentos, ya que son más sensibles a pequeñas diferencias que el consumidor promedio y esto puede perjudicar la medición de parámetros sensoriales.¹⁷

b. Pruebas orientadas al consumidor

Las pruebas orientadas al consumidor se enfocan en se selecciona una muestra mayor a las pruebas orientadas al producto. La muestra es aleatoria y está conformada por personas que cuentan con las características requeridas con el fin de obtener información sobre las actitudes o preferencias de los consumidores. Es importante que los consumidores no presenten ninguna enfermedad o aversión a los alimentos para evitar que esas condiciones influyan en las pruebas realizadas. En estas pruebas, no se requiere de panelistas entrenados.¹⁷

Las pruebas orientadas al consumidor incluyen pruebas de preferencia, aceptabilidad y escala hedónica, con el objetivo de medir el nivel de agrado o desagrado de uno o varios productos por medio de categorías de 5 hasta 9 puntos según cada objetivo de las pruebas.¹⁷

- **Pruebas de aceptabilidad**

El objetivo de las pruebas de aceptabilidad es determinar el grado de aceptabilidad de uno o varios productos alimenticios, para jueces consumidores. Se utilizan escalas categorizadas, pruebas de comparación pareada y pruebas de ordenamiento.¹⁷

- Prueba de aceptabilidad por ordenamiento

En esta prueba se les pide a los panelistas que ordenen las muestras codificadas, en base a su aceptabilidad, desde la menos aceptada hasta la más aceptada, sin colocar dos muestras en la misma posición.

Tres o más muestras son presentadas en recipientes idénticos, codificando con números aleatorios de tres dígitos. Cada muestra recibe un número diferente. Todas las muestras se presentan simultáneamente a cada panelista en un orden balanceado o en orden aleatorio. Se asigna un número "1" a la muestra más aceptada, un número "2" a la que sigue y un número "3" a la menos aceptada. Para el análisis de datos, se suma el total de los valores de posición asignados a cada muestra. Se determina diferencia significativa entre muestras comparando los totales de los valores de posición de todos los posibles para muestras utilizando la prueba de Friedman. Las diferencias entre todas los posibles pares se comparan con el valor crítico de la tabla en base a un nivel de significancia determinado 5% o 1% y al número de panelistas y muestras empleados en la prueba. Si la diferencia entre los pares totales de valores de posición es superior al valor crítico de la tabla, se concluye que el par de muestra es significativamente diferente al nivel de significancia seleccionado.¹⁷

- Prueba de escala hedónica

La prueba de escala hedónica, se enfoca en medir el nivel de agrado o desagrado de uno o varios productos. Para esta prueba se utilizan escalas de 3 hasta 9 puntos que están categorizadas desde "me gusta muchísimo" a "no me gusta ni me disgusta", hasta "me disgusta muchísimo". Los panelistas indican el nivel de agrado de cada muestra escogiendo la categoría que consideren más apropiada.

A los panelistas se les pide evaluar muestras codificadas de varios productos, indicando cuanto les agrada cada muestra. A los panelistas se les pide que evalúen muestras codificadas de varios productos. Las muestras se presentan en recipientes idénticos y cada una codificada con números aleatorios diferentes de 3 dígitos. El orden de la presentación puede ser aleatorio o balanceado. En una presentación de carácter balanceado, cada muestra se sirve en cada una de las posibles posiciones que pueden ocupar, en un número igual de veces. Las muestras se pueden presentar todas al mismo tiempo o una a una, la presentación simultánea de las muestras es preferible ya que, es más fácil de administrar y permite a los panelistas volver a evaluar las muestras si así lo desean. ¹⁷

Para el análisis de datos, las categorías se convierten en puntajes numéricos del 1 al 9, donde 1 representa “disgusta muchísimo y 9 representa “me gusta muchísimo”. Los puntajes numéricos de cada muestra se tabulan y analizan utilizando el Analisis de Varianza (ANOVA) para determinar si existe diferencia significativa en el promedio de los puntajes asignados a cada una de las muestras, Los valores F calculados se comparan con los valores F de las tablas de referencia. Si el valor F calculado es superior al valor F de referencia, utilizado el mismo número de grados de libertad, si existe diferencia significativa. ¹⁷

J. INDUSTRIA DE ALIMENTOS

a. Características de la industria de alimentos del estudio

En la zona 7, colonia Landivar, Guatemala, se ubica la industria de alimentos que se dedica a la producción de productos lácteos. La industria fue fundada en 1991, procesando únicamente leche líquida, queso mozzarella y crema pura. Es una industria procesadora de productos lácteos con 18 años de estar en el mercado distribuyendo productos derivados de la leche 100% saludables. El objetivo es procesar productos de beneficio humano, bajo la misión de elaborar, comercializar y distribuir productos alimenticios de la más alta calidad.

Actualmente cuentan con diferentes producciones de quesos (queso fresco, fresco light, de capas, panela, queso crema, quesillo, queso duro, queso mozzarella, queso tipo americano, para pizza), crema de mesa, de batir y crema Premium para café, leche fresca y base de helado

En la industria la mayor producción de quesos son queso fresco, queso fresco light, queso de capas y queso panela, dentro del proceso de elaboración y producción se desecha el suero de leche en la cuajada del queso, aproximadamente se desechan 1000 litros de suero en cada producción.

IV. ANTECEDENTES

Figuroa E. en el estudio “Desarrollo de una bebida a partir de suero de queso fresco, leche descremada, azúcar y esencia de sabor a mango, caracterizarla microbiológica y químicamente”, (Honduras, 2012) refiere que las caseínas son las más abundantes, ya que representan el 80% de las proteínas totales, 8% de la materia grasa y cerca del 95% de la lactosa. El suero dulce de queso crema se obtuvo mediante la coagulación enzimática de la leche con 3.8% de grasa, previamente pasteurizada. El desuerado se realizó después del calentamiento de la cuajada a 38°C por 20 minutos. El ensayo preliminar se hizo con cuatro proporciones de suero dulce de queso y leche descremada con iguales cantidades de sabor y azúcar. El tratamiento 1 (T1) utilizó 75% de leche descremada y 25% de suero. T2 50% leche descremada y 50% suero. T3, 25% leche descremada y 75% de suero. T4 0% leche y 100% suero. La prueba de preferencia demostró mayor afinidad al tratamiento 1 (T1) con 75% de leche descremada y 25% de suero, la tendencia observada es que a mayor nivel de lactosuero en la formulación la preferencia disminuye.¹⁸

El estudio “Desarrollo, consumo y aceptabilidad de una bebida láctea con DHA para embarazadas y nodrizas” Atalah, E. Vera, G. Rosselot, G, et al refieren que el embarazo y la lactancia constituyen etapas de alta vulnerabilidad nutricional, con un aumento significativo de las necesidades de casi todos los nutrientes con relación a mujeres en el período pre concepción. El objetivo del estudio fue diseñar y evaluar una bebida láctea para embarazadas y nodrizas adicionada de 60 mg de ácido docosahexaenoico (DHA), 11 de EPA por porción de consumo (200 ml), además de estar fortificada con vitaminas y minerales. El producto que finalmente se ensayó contiene 400 Kcal, 18 g de proteínas y 10 g de grasa por 100 g producto y aporta 60 mg. de DHA y 14 mg de EPA por cada porción de consumo (25 g de producto en polvo disuelto en 200 ml de agua). La fuente de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) fue un producto micro encapsulado de la empresa DSM (INF-powerR) que tiene un 7% de DHA. Incluye además una mezcla de vitaminas y minerales, destacando el aporte de un 25 a 30% de la dosis diaria de vitamina C, A, ácido fólico y calcio, por porción.

Se evaluó aceptabilidad, tolerancia y consumo de ambos productos en dos oportunidades en el embarazo y a los 2 meses posparto. Durante el embarazo la evaluación sensorial y el consumo fueron mayores para la leche entera. Durante la lactancia no hubo diferencias en ninguno de los parámetros evaluados.¹⁹

Elpidia Poveda. en el estudio “Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad”, realizado por el *Área de Nutrición y Salud, del Instituto Alpina de Investigación* (Chile, 2013) refiere que su objetivo fue realizar una revisión relacionada con la composición general del lactosuero, su contenido de calcio y los posibles factores asociados a su biodisponibilidad, entendida como la fracción de calcio potencialmente absorbible por el intestino y usada para realizar las funciones fisiológicas, particularmente, para la mineralización ósea y la reducción de la pérdida ósea. El lactosuero contiene aproximadamente el 90% del calcio, potasio, fósforo, sodio y magnesio presente en la leche, 25% de las CHON en la leche con alto contenido de aminoácidos (Leucina, isoleucina, lisina, valina). Los niveles de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (AGPICL) en la madre dependen de su ingesta. Se ha demostrado que la concentración de DHA en las membranas del glóbulo rojo varía ampliamente, en función de los niveles de consume. Por lo tanto se sugiere y recomienda la necesidad de explorar otras formas de intervención que logren una mejor sustentabilidad.²⁰

Choez J, Alcivar. Ma, Morales. F, et al. en el estudio “Elaboración de una bebida hidratante a base de lactosuero y enriquecida con vitaminas”, refiere que una bebida hidratante de tipo hipotónica a partir de lactosuero aporta diferentes beneficios al organismo y de esa manera aprovechar las propiedades nutritivas y funcionales con las que aporta un producto que además presente características sensoriales agradables para los consumidores y sea de bajo costo. La bebida hidratante es a base de lactosuero, emulsión de mandarina, conservantes, sal, azúcar, adicionando vitaminas del complejo B. Una bebida dirigida a todo público con beneficios como la hidratación celular de forma natural y salvaguardar la elasticidad de los tejidos.

Todas las bebidas fueron sometidas a los análisis físico-químicos para determinar el porcentaje del pH, el porcentaje de Acidez, el grado Brix, humedad y densidad de las mismas. Para obtener el producto con características deseadas, se realizó 3 pruebas en las que se empleó diferentes proporciones de suero, de manera que la bebida que se desarrolle cumpla con especificaciones, se realizaron formulaciones con el porcentaje de lactosuero de 10%, 20% y 30%. De acuerdo a la prueba de preferencia se obtuvo que la bebida con el contenido de 10% de lactosuero fue mayormente preferida que las otras dos bebidas.²¹

Toribio, en el estudio “Nutrición y embarazo” refiere con el objetivo se determina que el feto expuesto a malnutrición se adapta para sobrevivir dentro del útero, luego, en el período postnatal mantiene los mecanismos adaptativos, pero las condiciones ambientales cambian y este hecho podría llegar a determinar algunas de las enfermedades del adulto. El ritmo y el patrón de las primeras etapas del crecimiento fetal constituyen factores de riesgo importantes para el desarrollo de patologías crónicas, que incluyen la enfermedad coronaria, la hipertensión y la diabetes tipo 2. La tendencia de la *Tasa de Mortalidad Infantil en los últimos años* ha sido de un creciente peso de la mortalidad neonatal, teniendo como principales causas la prematuridad y el bajo peso al nacer. El lapso comprendido entre el período de preconcepción, el embarazo y la lactancia se considera la ventana de oportunidad más significativa para preservar la buena nutrición en la madre y asegurar la salud de niño. El aporte de energía debe de ser suficiente para asegurar el crecimiento del feto, la placenta y los tejidos maternos asociados. Debe adecuarse a las demandas metabólicas aumentadas durante el embarazo, además de la energía necesaria para mantener un adecuado peso materno, composición corporal y actividad física. En mujeres con EN normal, en términos absolutos, la energía adicional es de: + 300 Kcal/día en el segundo trimestre a.+ 475 Kcal/día en el tercer trimestre. Los requerimientos proteicos durante el embarazo se incrementan en promedio un 20%, equivalente en términos absolutos a 10 gramos diarios de proteína de buena calidad. En Hierro las recomendaciones son de 24 mg/día, en el embarazo esa cifra se incrementa a más del doble: 54 mg/día.²²

Pita Rodríguez, Pineda, Martín, et al. en el estudio “Ingesta macro nutrientes y vitaminas durante el año” refiere que la nutrición de la embarazada es decisiva en el estado nutricional del recién nacido. Las cantidades deficientes de macronutrientes y vitaminas pueden incidir en un déficit de peso al nacer y en una respuesta insuficiente al estrés oxidativo que representan el parto y la recuperación del niño después de éste. En este estudio se evaluó la ingesta dietética de embarazadas en los tres meses anteriores al parto y el empleo de suplementos vitamínicos para así estimar la situación nutricional y cómo puede incidir en la ganancia de peso y el estado nutricional del recién nacido. A 156 embarazadas de Ciudad de La Habana, estudiadas desde febrero de 2000 hasta enero de 2001, se les realizó una encuesta de frecuencia semi cuantitativa de consumo de alimentos en los 3 meses anteriores al parto. Se recolectaron los valores de peso y talla al inicio del embarazo para el cálculo del índice de masa corporal. Se evaluó la ingesta dietética al final del embarazo con relación a la ganancia de peso recomendada al inicio del embarazo, el peso al nacer del recién nacido y la evaluación bioquímica de vitaminas antioxidantes E, C y A en la madre.²³

La ingesta media de energía 2243 Kcal, carbohidratos 326,0 g, proteínas 69,3 g y lípidos 70,9 g estaban por debajo de las recomendaciones para las embarazadas; cerca del 50% de ellas no alcanzaban el 90% de las recomendaciones para este estado fisiológico.

Escobar Paiz en el estudio “Formulación, elaboración y evaluación de la aceptabilidad de galletas a base de harina de soya integral endulzada como sucralosa para pacientes diabético”, (Guatemala, 2010) refiere que desarrollaron dos formulaciones de galletas a base de harinas de soya, siendo una integral y la otra desgrasada, se evaluó la aceptabilidad del sabor de ambas formulaciones, no encontrándose mayor diferencia entre ambas. Se estudio todo el proceso implicado en la formulación de este alimento. El cual incluye, fórmula e ingredientes, procedimiento, equipo industrial, empaque, vida de anaquel, rendimiento, costo, valor nutritivo y etiquetado nutricional.²⁴

Los principales factores de calidad son el peso, humedad y el contenido de proteína y grasa, el color, la forma, el aroma, la textura y el sabor del producto, así como sus defectos, contaminantes y suciedad. Todos estos factores dependen de la buena formulación, mezclado y así como del buen almacenamiento.

Torres Martínez en el estudio “Formulación de una bebida saborizada a base de lacto suero” (México, 2010). El objetivo de este trabajo fue desarrollar una bebida a partir de lactosuero y así aprovechar sus propiedades nutritivas y funcionales, un producto de características sensoriales agradables para los consumidores y de bajo costo. Para preparar la bebida se utilizó suero de leche de una quesería local, se le agregó bicarbonato y se mezcló con leche en polvo y azúcar, se calentó a 75°C por 15 minutos, después se agregó la fécula de maíz previamente hidratada. Luego se agregó propionato de sodio, el dióxido de titanio y la esencia de coco, se dejó enfriar hasta 40°C y se envasó en botellas de plástico de 250 mL, se dejó enfriar y se refrigeró a 9°C. Se realizó un análisis sensorial donde participaron diez jueces entrenados, quienes evaluaron los atributos de intensidad de sabor coco, grado de espesor y cremosidad. El método de conservación fue adecuado ya que después de un mes de refrigeración no hubo crecimiento bacteriano ni variación en el pH y la acidez.²⁵

Pifarré A, Martín, O. Luz, Langini S, et al en el estudio “Aceptabilidad y calidad nutricional de una bebida a base de zumo de naranja y suero de leche, conservado con calor o campos eléctricos pulsados de alta intensidad” (Venezuela, 2006) El objetivo de dicha investigación fue elaborar una bebida a base de zumo de naranja y suero lácteo, estudiar su aceptabilidad por parte del consumidor potencial, y determinar el efecto de dos tratamientos de conservación diferentes por campos eléctricos pulsados de alta intensidad y tratamiento térmico convencional sobre su calidad nutricional. Para ello se determinaron los niveles de lisina disponible remanentes después de cada uno de los tratamientos; el grado de retención de ácido ascórbico y el contenido de algunos minerales de interés nutricional del calcio, magnesio y zinc.²⁶

Se realizaron dos muestras: zumo de naranja con agregado de 7 g /100 g de suero lácteo y zumo de naranja con agregado de 13 g/100 g de suero lácteo. La composición del suero lo convierte en un ingrediente ideal para formular productos alimenticios de mejor calidad nutricional. En particular, la formulación de bebidas ácidas se ve favorecida debido a la buena solubilidad de las proteínas en este medio.

Güemes., Totosaus, A, Hernández, J, et al. En el estudio “Propiedades de textura de masa y pan dulce tipo “concha” fortificado con proteínas de suero de leche” El objetivo de tal investigación fue determinar el efecto de la incorporación de dos diferentes concentrados de lactosuero, uno comercial y otro obtenido por precipitación por calor, sobre las características químicas y de textura de las masas en pan dulce tipo "concha. (México, 2009) refiere haber encontrado un efecto significativo del tipo y concentración del suero precipitado por calor analizado en la adhesividad de las masas. La incorporación del 10% de cualquier tipo de suero mejora la fuerza de adhesión de las masas. La adhesividad de las masas se ve afectada por la presencia de proteínas precipitadas por calor las cuales se desnaturalizan al momento de concentrarse. Respecto a la textura de los panes, el suero precipitado por calor tuvo características aceptables de APT en comparación con el suero comercial. En cuanto al contenido de proteína de los panes adicionados con suero precipitado por calor tuvieron un ligero incremento con respecto al pan testigo.²⁷

En la revista Dairy Export Council el estudio “Productos de suero de leche en yogurt y productos lácteos fermentados” (Estados Unidos, 2013) describe los yogures fortificados con caseína o proteína de leche descremada con frecuencia tienen una consistencia más firme, pero los yogures fortificados con WPC tienden a ser más suaves y a tener una mejor apariencia. Los concentrados de proteínas de suero de leche más altos en proteínas 80% proteína, también proveen beneficios de textura en el yogurt. Estos productos de proteínas funcionales incluyen productos que son procesados para mejorar las propiedades de formación de gel.

Las proteínas de suero de leche sin desnaturalizar tiene una ventaja sobre las caseínas con respecto a la solubilidad con pH bajo, la combinación del ácido y calor pueden causar precipitación de las proteínas de suero de leche. La estabilidad al calor de las proteínas de suero de leche es más baja en el rango de pH de 3.5 a 5.5 La acidificación de las bebidas de proteína de suero de leche a un pH de 3.5 o menor, reduce la tendencia de la precipitación de la proteína durante la pasteurización posterior a la fermentación o esterilización.²⁸

Martínez Q. B. Calderón Castilla, et al. del Programa universitario de Investigación en Alimentación y Nutrición PRUNIAN. Universidad de San Carlos de Guatemala. Mazatenango, Suchitepéquez (Guatemala, 2010) fue un Proyecto de reutilización de lactosuero para fortificación de galleta tipo escolar e incremento del contenido nutricional con adición de micronutrientes en el estudio se aplicó a grupos de escolares de estratos del departamento de Suchitepéquez, específicamente en dos escuelas del municipio de Santo Domingo, tomando como grupo de referencia a los miembros del primer año de primaria comprendido entre los 7 y 9 años de edad. Se tomó a 332 niños (167 niños y 165 niñas), en dos etapas de prueba. El consumo de galleta fortificada con lactosuero y micronutrientes ha demostró su eficacia al permitir el aumento del IMC de 1.4687739 en niños y 0.975833 en niñas que en este caso es el mejor indicador antropométrico de cambio en los sujetos a estudio. La utilización de lactosuero para la fortificación de alimentos o simplemente para la creación de nuevos alimentos representa un reto para esta industria, enfocado desde tres puntos de vista: en referencia a su valor nutricional debido a su alto contenido de proteína digerible que representa una fuente alternativa de nutrientes; en base a preservar el medio ambiente, ya que al ser desechado representa un severo contaminante y el punto de vista socioeconómico, su bajo precio, podría representar un nuevo mercado de productos alimenticios de bajo costo.²⁹

Varela Moreiras, G, en el estudio “Nutrientes en el embarazo” (España, 2006) refiere que la mujer gestante presenta unas adaptaciones fisiológicas que le van a permitir el crecimiento y desarrollo adecuados del feto. La mujer va a modificar de manera significativa su composición corporal, consecuencia del almacenamiento de energía, fundamentalmente a través del aumento de reservas de grasa corporal. No sólo se incrementan las demandas de energía, sino también las de proteínas, la mayoría de las vitaminas hidrosolubles, colina, hierro, yodo, zinc, magnesio y selenio. Hay algunos nutrientes (calcio, fósforo, flúor, biotina y las vitaminas liposolubles) que no presentan variaciones en cuanto a sus necesidades durante la gestación. La energía que se acumula durante un embarazo a término es aproximadamente de 68.000 Kcal, y esta cifra se incrementa en un 10% debido a la conversión de la energía derivada de los alimentos a energía metabolizable, lo que representa en conjunto unas 75.000 Kcal. A efectos prácticos, este valor se traduce en una ingesta estimada de energía suplementaria de 300 Kcal/día para el primer trimestre de gestación, 340 Kcal/día para el segundo y 450 Kcal/día para el tercero. Un aporte extra de energía de 250-300 Kcal durante la segunda mitad del embarazo básicamente aportado por el aumento de leche y productos lácteos. Un aporte extra de calcio, ya que el feto capta aproximadamente unos 200-250 mg al día durante el tercer trimestre del embarazo. Este mineral se encuentra principalmente en la leche y derivados, como el yogur y queso. Puesto que no necesita un importante aporte de calcio, es preferible que consuma productos desnatados o semidesnatados que aportan los mismos nutrientes y menos grasa saturada que los enteros.³⁰

Reynaud. A en el estudio “Requerimiento de micronutrientes y oligoelementos” de la revista Peruana de Ginecología y Obstetricia. Se hace una revisión basada en evidencias de la importancia de los micronutrientes y oligoelementos en la dieta, durante el embarazo y posparto. (Perú, 2014) en el refiere que el enfoque integral de la nutrición debe ser atendido en toda la vida reproductiva de la mujer, incluso antes de estar embarazada. La deficiencia de micronutrientes se ha visto asociada a diferentes riesgos que tienen que ver con defectos estructurales fetales.

La suplementación multivitamínica en el embarazo ha probado ser muy efectiva para prevenir diversos problemas de salud, como la reducción de los recién nacidos con peso bajo, los pequeños para edad gestacional, así como la disminución de una serie de malformaciones congénitas, como los defectos del tubo neural, defectos cardiovasculares, paladar hendido y anomalías del tracto urinario. Esta deficiencia, se puede dar en toda la población, pero con especial énfasis en la población de escasos recursos, tanto económicos, como de acceso a los servicios de salud.³¹

Castillo V. Mardones S. Rozowski N. en el estudio “Patrones alimentarios en embarazadas de bajo peso de la región metropolitana en el año 2011, en Santiago Chile” El objetivo del estudio fue conocer la ingesta de nutrientes y alimentos de las embarazadas bajo peso de la Región Metropolitana Sur-Oriente. (Chile, 2011) refiere que se estudiaron 411 embarazadas que asistían a control de salud durante los años 2002 al 2004. Se aplicó una encuesta por recordatorio de 24 horas domiciliarias en la semana 20 y 35 por Nutricionistas. Las dietas fueron analizadas utilizando el software Food Processor 7,9, posteriormente se comparó el consumo con las porciones recomendadas por el Ministerio de Salud. Una proporción sustancial de mujeres en países desarrollados y subdesarrollados consumen dietas que contienen menos que la cantidad recomendada de ciertos micronutrientes, las cuales han sido asociadas con el curso y los resultados del embarazo. La mayoría de esos déficits en la dieta son para zinc, folatos, hierro y calcio. Estas carencias varían de acuerdo al patrón alimentario; es decir las características alimentarias comunes a un grupo de individuos con características similares desde el punto de vista sociocultural. Las embarazadas tienen características diferentes a la población general desde el punto de vista de sus requerimientos energéticos y de micronutrientes, siendo mayores respecto de la población general, es por este motivo que se convierte en un grupo más susceptible de presentar problemas relacionados con el déficit de consumo de macro y micronutrientes. Alrededor de la mitad de las mujeres no alcanza a cubrir sus requerimientos de vitamina A, un 40% no cubre sus requerimientos de vitamina C, un 35% no alcanza sus requerimientos de vitamina E y alrededor de un 70% no lo hace para vitamina B6 en ambos períodos de estudio.³²

Mayta,A. Toc M. en el estudio titulado: “Evaluacion del efecto de la adición de dos tipos de hierro en leche entera pasteurizada y ultra pasteurizada como iniciativa para el programa de merienda escolar en Honduras”. Refiere que los factores negativos de fortificación de hierro en algunos alimentos de consumo básico contienen sustancias inhibidoras de absorción de este mineral como el ácido fítico, los polifenoles y los oxalatos, que se unen al hierro formando complejos insolubles, sin embargo, la utilización de ácido ascórbico puede reducir el efecto de los inhibidores aumentando efectivamente la cantidad total de hierro absorbible de los alimentos fortificados, así como la perspectiva de sabor. Por otro lado, otro factor negativo que surge en la fortificación de alimentos, es que provoca un cambio sensorial inadmisibles por su efecto, principalmente las características de color, sabor y olor.

En el estudio se llevó a cabo a partir de seis tratamientos, tres fueron leche entera pasteurizada y tres de leche entera ultra pasteurizada (UHT). Para cada grupo de tres tratamientos, uno fue leche control, otra leche más sulfato ferroso y ácido ascórbico ($\text{FeSO}_4 + \text{VC}$) y otro fue leche más hierro monosódico EDTA (NaFeEDTA). Se realizó análisis sensorial por atributo de aceptación, se evaluaron atributos de color, aroma, viscosidad, amargor y sabor residual. Los resultados demostraron el contenido de hierro en los tratamientos a los que se adiciono NaFeEDTA , fue mayor en ambas leches, causado por la acción quelante de EDTA, la solución del NaFeEDTA no es afectado por el valor de pH de la leche mientras que el sulfato ferroso si lo hace cambiando su solución drásticamente de forma negativa. Hubo mayor preferencia en tratamientos que contenían NaFeEDTA , causado por ser un compuesto más estable en medios líquidos por otra parte el sulfato ferroso si determino diferencia significativa, evaluado por amargo y sabor residual, debido a grado de acidez del producto enmarcando sabor del fortificado. ³³

V. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Formular una bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes, como alternativa ecológica y nutritivamente saludable de alimentación en las diferentes etapas del embarazo de la mujer guatemalteca.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Formular una bebida adaptada para cada trimestre del embarazo en base a las recomendaciones de micronutrientes.
2. Evaluar la aceptabilidad de las bebidas a través de una prueba sensorial con jueces entrenados.
3. Evaluar la aceptabilidad de las bebidas a través de una prueba sensorial con mujeres embarazadas.
4. Determinar el valor nutritivo de las bebidas a base de un análisis de micronutrientes.
5. Determinar la vida de anaquel de las tres bebidas en base a pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.
6. Evaluar el costo de las bebidas con suero de leche enriquecida con micronutrientes.

VI. JUSTIFICACIÓN

Según el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), América Latina y el Caribe registra la segunda tasa más alta de embarazos en adolescentes en el mundo, con un promedio de 38% de las mujeres que se embarazan antes de cumplir los 20 años de edad. Según Encuesta Nacional de Salud Materno-Infantil -ENSMI-. Guatemala tiene una de las tasas de mortalidad materna más altas de América Latina, 153 muertes por cada 100,000 nacidos vivos la cual se debe a diversos factores. El control prenatal inadecuado implica que no se detectan factores de complicaciones de la gestación que afectan las tasas de mortalidad materna e infantil, para el año 2009 la mortalidad infantil a nivel nacional era de 34 muertes por cada 1000 nacimientos vivos.³⁴

El consumo de energía y macronutrientes se cubre a un 90% en una dieta por las embarazadas la atención se centra en el consumo de micronutrientes. Se estima que la mitad de las mujeres no alcanza a cubrir sus requerimientos de micronutrientes.³¹

El suero se define como el resultante de la coagulación de la leche en la fabricación del queso tras la separación de la mayor parte de la caseína y la grasa según (Figuroa, E. 2012). El suero de leche es uno de los mayores contaminantes que existe en la industria alimentaria. El 47% de lactosuero es descargado al drenaje y llega a ríos y suelos, causando un problema serio de contaminación. Se estima que una industria quesera media que produzca diariamente 40,000 litros de suero sin depurar genera una contaminación diaria similar a una población de 1, 250,000 habitantes según (Valencia, E. Ramírez, 2009). Por ello es importante que las industrias lácteas utilicen el lactosuero con el fin de no contaminar el ambiente.¹³

Por ello este producto va enfocado en mujeres embarazadas como propuesta de bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes, como alternativa ecológica y nutritivamente saludable de alimentación en las diferentes etapas del embarazo. Este sería tres bebidas ricas en micronutrientes, lo cual es funcional para una dieta equilibrada en mujeres embarazadas, tomando en cuenta su ganancia de peso.

VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1. TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo transversal.

2. UNIDAD DE ANÁLISIS

Suero de leche líquido pasteurizado

Mezcla de micronutrientes

Bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes

3. SUJETOS DE ESTUDIO PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL

7 jueces entrenados que conforman el panel sensorial de una industria de alimentos ubicada en la zona 7 de la ciudad de Guatemala

100 jueces consumidores, mujeres embarazadas de la ciudad de Guatemala.

4. CONTEXTUALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y TIEMPO

La obtención del suero de leche líquido pasteurizado se llevó a cabo en una empresa de productos lácteos ubicada en la zona 7 de la Ciudad de Guatemala

Las pruebas sensoriales de aceptabilidad por ordenamiento se realizaron en el Laboratorio de Aseguramiento de Calidad de la industria de productos lácteos de la Ciudad de Guatemala.

Las pruebas sensoriales de escala hedónica se realizaron en el centro de maternidad de zona 13 de la Ciudad de Guatemala.

La determinación de la vida de anaquel evaluación fisicoquímico, organoléptico y microbiológico se realizaron en la industria de productos lácteos de la Ciudad de Guatemala.

El pesaje de la mezcla de micronutrientes se realizo en el laboratorio de química ubicado en la Universidad Rafael Landivar Campus Central zona 16 de la Ciudad de Guatemala.

El análisis de micronutrientes se llevo a cabo en el Centro Analítico Integral del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá INCAP ubicada en la zona 11 Calzada Roosevelt de la ciudad de Guatemala. El laboratorio está especializado en el análisis químico y composición de los alimentos en el área de Unidad de Nutrición y Micronutrientes.

Todas las fases del presente estudio se realizaron de febrero al mes de abril del año 2017.

5. DEFINICION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Formulación bebida con suero de leche	Suero de leche es el producto que se obtiene de la elaboración de quesos	se formularon tres bebidas en donde predominó las propiedades del suero de leche Porción de 225ml	Cualitativa	Nominal	Bebida elaborada con 10% de suero de leche pasteurizada y 90% leche entera. 1. Bebida para el primer trimestre del embarazo enriquecida con Hierro y Acido fólico 2. Bebida para el segundo trimestre del embarazo enriquecida con Hierro, Acido fólico y Vitamina D 3. Bebida para el tercer trimestre del embarazo enriquecida Hierro, Acido fólico, Vitamina D y C
Prueba de aceptabilidad por ordenamiento con jueces entrenados	Prueba que presenta mayor aceptabilidad entre dos o más muestras. Se realiza evidencia estadística si existe o no diferencia significativa en la aceptabilidad de las muestras	Existencia de diferencia significativa en aceptabilidad de las tres bebidas con suero de leche Bebida con mayor porcentaje de aceptabilidad de las tres formulaciones por jueces entrenados de la industria alimentaria	Cualitativa	Ordinal	Por medio de escala de Friedman Si la suma de los aciertos es mayor al valor crítico. Si hay diferencia significativa Varianza: A calculado es superior A tabulado.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR
Prueba de escala hedónica con consumidores	Determinación del grado de aceptabilidad de uno o varios productos por jueces consumidores	Determinación del grado de aceptabilidad de las 3 bebidas con mayor porcentaje de aceptabilidad por jueces consumidores a través de una escala hedónica de tres puntos.	Cualitativo	Ordinal	Grado de aceptabilidad igual o mayor a 80% por la categoría de “me gusto”. <ul style="list-style-type: none"> - No me gusto - indiferente - Me gusto.
Vida de anaquel	Vida de anaquel es el periodo de tiempo durante el cual el producto mantiene una adecuada calidad microbiológica y sensorial a una temperatura de almacenamiento dada	Para evaluar la calidad de las tres bebidas se realizaran pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.	Cuantitativo	Razón	Las pruebas fisicoquímicas, se evaluarón cada 2 días por parámetros de <ul style="list-style-type: none"> - pH - Acidez <p>Las pruebas microbiológicas se evaluarón cada 5 días</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coliformes - <i>E. coli</i> - Recuento Total <p>Las pruebas sensoriales se evaluaron cada 2 días de acuerdo a</p> <p>Olor Color Sabor Apariencia</p>
Composición nutricional	Contenido de nutrientes en un alimento específico	Por medio de análisis de micronutrientes se determinó el contenido de nutrientes de las bebidas con mayor aceptabilidad	Cuantitativo		Cantidad de micronutrientes en 225ml del producto: Hierro Acido Fólico Vitamina C

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Cálculo de costos	Costo es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio.	Control de los inventarios y fondos gastados en actividades funcionales para determinar costo final del producto.	Cuantitativo	Razón	Costos en quetzales por: - porción de 225 ml

VIII. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

A. Criterios de Inclusión:

1. Unidad de análisis

- Suero de leche pasteurizado organolépticamente aceptable
- Bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes

2. Sujetos de estudio

- Panel de jueces entrenados de la industria láctea
- Mujeres que estén en el primer, segundo y tercer trimestre de embarazo.

B. Criterios de exclusión de sujetos de estudio

- a. Personas alérgicas al suero de leche o alguna proteína del producto, que tengan problemas de percepción de olor y sabor.

C. Analisis de muestras con jueces entrenados y consumidores

- En este estudio se compararon tres muestras, las cuales son las distintas bebidas con suero de leche: la que se incluye en el primer trimestre de embarazo, la del segundo trimestre y por último la del tercer trimestre, las cuales indicaron valores cualitativos indicando así su porcentaje de la población en quien tuvo mayor aceptabilidad y preferencia. Se realizó con 7 jueces entrenados de la industria láctea y 100 mujeres en el periodo del embarazo.
- Estudio es de tipo aleatorio ya que se tomaron personas al azar que coincidan con los criterios de inclusión del estudio.

D. Metodología

1. Fase de recolección de suero líquido pasteurizado:

El suero líquido pasteurizado se obtuvo de la industria de productos lácteos ubicada en la zona 7 de la Ciudad de Guatemala. En la industria la mayor producción es de quesos, queso fresco, queso fresco light, queso de capas y queso panela. Dentro del proceso de elaboración y producción de quesos se realiza la recepción de la leche, donde se realiza un análisis fisicoquímico de sólidos totales, pH, acidez y peróxido para la aceptabilidad de la leche, luego se almacena en tanques llamados Milk keeper según cada proveedor. Posterior la leche se pasteuriza a una temperatura de 85°C durante 15 minutos y luego se estandariza la leche con el fin de ver cantidades de proteína, grasa, dependiendo el producto a realizar, se agrega calcio, estabilizantes y vapor de 30°C para una preparación previa al cuajo. El cuajo debe ir siempre después de llegar a los 30°C y se espera 40-50 minutos de reposo. Luego comienza el proceso de corte cuando el cuajo ha hecho efecto, se utiliza una lira para realizar el corte del cuajo y se deja reposar durante 10 minutos, para continuar con el despegado donde inicia la separación del queso y el suero de leche. El suero de leche es un líquido amarillento que se obtiene de la separación de la grasa y caseína. El suero de leche pasteurizado se lleva a los drenajes para desecharlo con una temperatura de 25-28°C. Cuando se desecha todo el suero, únicamente queda el queso donde se procede a añadir el reconstituido de queso análogo y sal por medio de agitación. Se lleva al molino para moldear el queso según el resultado final del producto, para finalizar en el empaque y posterior al almacenamiento en bodega fría. (Anexo 1)

2. Fase de formulación de suero pasteurizado

En la industria de productos lácteos ubicada en la zona 7 de la Ciudad de Guatemala se formularon tres variedades de bebidas con suero de leche pasteurizado, con tres proporciones de suero líquido de 10%, 20% y 30%. La formulación de 10% fue la de mayor aceptabilidad, debido a que la formulación del 20% de suero cambio el sabor y la formulación con 30% de suero precipito en el proceso de pasteurización, dando una separación de suero y queso.

La formulación con 10% de suero líquido pasteurizado se utilizó como base de las formulaciones. Se procedió a formular la bebida tomando en cuenta sabores y colores a utilizar, se utilizaron tres variables de sabores los cuales fueron sabor fresa, chocolate y vainilla.

3. Fase de mezcla de micronutrientes

La industria de productos lácteos de la Ciudad de Guatemala proporcionó la mezcla de los micronutrientes para utilizar en la bebida enriquecida. Se determinó las cantidades adecuadas de micronutrientes para cada bebida y cada trimestre del embarazo. Se establecieron tres bebidas distintas con el 15% de la recomendación diaria de cada micronutriente y según la etapa del embarazo de la mujer guatemalteca:

- Bebida con suero de leche enriquecida con hierro, ácido fólico para el primer trimestre del embarazo.
- Bebida con suero de leche enriquecida con hierro, ácido fólico y Vitamina D para el segundo trimestre
- Bebida con suero de leche enriquecida con hierro, ácido fólico, Vitamina D y C para el tercer trimestre

En la Universidad Rafael Landívar campus central ubicado en la zona 16 de la ciudad de Guatemala, se realizó el pesaje de cada micronutriente utilizado en las bebidas con suero de leche. Se pesó las cantidades por porción 225ml:

- Hierro aminoquelado: 1.4mg, utilizado como el nivel de fortificación mínimo de leche en una porción de 250ml de leche fluida o en polvo reconstituida.
- Ácido Fólico: 0.4mg
- Vitamina C: 12.75mg
- Vitamina D: 0.75microgramos o 0.00075mg

4. Fase de formulación de bebidas y enriquecido.

La elaboración de cada formulación se realizó con 10% de suero líquido pasteurizado, materia prima brindada por la industria de productos lácteos. El primer paso para la elaboración y formulación fue la obtención de suero líquido pasteurizado, posterior se realizó filtrado del suero para evitar residuos de queso en la bebida. El siguiente paso fue el pesado de cada ingrediente, luego se adhiere cada ingrediente, para obtener una mezcla con agitación. Se establecen los colores y sabores dependiendo de la reacción y precipitación de cada formulación. Para la primera formulación se utilizó color y sabor fresa, la segunda formulación color y sabor chocolate y la tercera formulación sabor y color vainilla. Posterior se pasteurizaron las formulaciones a 85°C durante 10 minutos, para pasar a la etapa de enriquecido con agitación. Las primeras tres formulaciones con las tres variables de sabores se fortificaron con hierro y ácido fólico, las siguientes tres formulaciones se fortificaron con hierro, ácido fólico, vitamina D y las últimas tres formulaciones se fortificaron con hierro, ácido fólico, vitamina D y vitamina C. El total de las formulaciones fueron nueve, tres formulaciones con variables de sabores por cada trimestre del embarazo. Por último se colocaron en envases de 8 onzas y se procedió al almacenamiento y enfriado. (Anexo 2, 3)

5. Prueba sensorial de aceptabilidad por ordenamiento

En el laboratorio de control de calidad de la industria de productos lácteos de la ciudad de Guatemala, se realizó una prueba de aceptabilidad por ordenamiento. Se realizó con 7 jueces entrenados de la industria, cada juez degustó tres formulaciones del primer trimestre, tres formulaciones del segundo trimestre y tres formulaciones del tercer trimestre del embarazo. Al realizar la prueba se les brindó una boleta donde asignaron un valor numérico a cada formulación. El valor "1" se le asignó a la formulación más aceptable, el "2" a la que le siguió y el valor "3" a la menos aceptable. (Anexo 4, 5). Al finalizar se tabularon los resultados de cada panelista y se evaluaron los resultados obtenidos, sumando los valores numéricos de cada formulación.

El resultado con valor más alto en la sumatoria es la formulación menos aceptada y la de menor sumatoria fue la más aceptable. Se determinó la bebida con mayor porcentaje de aceptabilidad de las tres formulaciones, sumando el valor "1" de cada formulación y el total se dividió por el número de panelistas participantes de la prueba. Para determinar si existía diferencia significativa entre las tres formulaciones se utilizó la Escala de Friedman con un nivel de significancia de 5% para determinar el valor crítico, compararon los totales de los valores de posición de todos los posibles pares de muestra. (Anexo 6)

6. Prueba sensorial de escala hedónica

Se evaluó la aceptabilidad por medio de una prueba sensorial con mujeres embarazadas, por medio de escala hedónica. Las formulaciones con mayor porcentaje de aceptabilidad del total de pruebas de aceptabilidad por ordenamiento se utilizaron para realizar dicha prueba. Para el análisis de los datos, las categorías se convierten en puntajes del 1 a 3 donde 1 representa "me disgusta" y 3 representa "me gusta". (Anexo 7, 8). Los puntajes numéricos para cada muestra se tabularon y se sumó el número de veces que se marco con una "X" la categoría asignada. El total de la sumatoria se dividió por el número de panelistas consumidores que participaron en la prueba de aceptabilidad para obtener el porcentaje. Se determinó si la suma de los porcentajes de cada categoría de "me gusta" fue igual o mayor a un 80% de aceptabilidad de la bebida. Se realizó el mismo procedimiento para la bebida del primer, segundo y tercer trimestre.

7. Fase del valor nutritivo:

Se determinó el valor nutritivo de las tres bebidas seleccionadas por los consumidores, mediante un análisis de micronutrientes para determinar la cantidad de hierro, ácido fólico y vitamina C presente en las tres bebidas (Anexo 9 y 10) Análisis realizado en Centro Analítico Integral del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá INCAP ubicada en la zona 11 de la ciudad de Guatemala.

8. Fase vida de anaquel:

Se evaluó y determinó la vida de anaquel de las tres bebidas con mayor aceptabilidad. Por medio de pruebas organolépticas se evaluó el producto con vida de anaquel de 13 días, almacenadas en bodega fría (2°C - 3°C) en el laboratorio de Aseguramiento de calidad de Industria láctea de la Ciudad de Guatemala.

Se evaluó el cambio en las características físicas y organolépticas del producto, así como pruebas fisicoquímicas y microbiológicas proporcionadas por la industria. Se evaluarán las tres bebidas con mayor aceptabilidad determinando cambios en parámetros fisicoquímicos, organolépticos y microbiológicos, determinando el número de días en que los productos se mantuvieron estables y conservando características para el consumo. Se realizó un formato para cada evaluación realizada de las tres bebidas. Ver anexo No.11, 12. La industria láctea brindó certificados de Control de calidad en microbiología por cada muestra analizada en el laboratorio (Anexo 4)

9. Fase costos:

Se realizó el cálculo de costos en la industria de alimentos para formulación y elaboración de las tres bebidas, se calcularon los costos de: Leche entera, azúcar, mezcla de micronutrientes y el resto de la materia prima que empleo para elaboración de las bebidas. Se realizó la sumatoria de costos de producción de materia prima y precio de venta de leche entera y mezcla de micronutrientes.

IX. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE RESULTADOS

A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DIGITACIÓN

Se ingresaron datos de las boletas utilizadas en las pruebas sensoriales de aceptabilidad por ordenamiento realizado en laboratorio de Industria láctea y prueba de escala hedónica realizada en Centro de Maternidad de zona 13 de la ciudad de Guatemala.

Ingreso de resultados de la determinación de vida de anaquel de las tres bebidas, análisis de micronutrientes y calculó de costos.

B. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Se realizó el análisis de la prueba de ordenamiento a través de la Escala de Friedman con nivel de significancia de 5%. (Anexo 6)

C. MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Se utilizó estadística descriptiva para análisis y descripción de los resultados obtenidos en trabajo de campo de las pruebas sensoriales de aceptabilidad por ordenamiento y la escala hedónica. Análisis de la prueba de ordenamiento a través de la Escala de Friedman con nivel de significancia de 5%.

X. RESULTADOS

Los datos encontrados en este estudio son el resultado de los procesos de formulación de bebida realizada en Industria láctea de la Ciudad de Guatemala, donde se mantuvo la calidad e inocuidad del producto a procesar, permitiendo que la formulación y el proceso de producción sea sencilla y efectiva. Los procesos se realizaron por fases:

A. FORMULACIÓN DE SUERO PASTEURIZADO

En la tabla 2, se muestra las formulaciones realizadas de suero líquido pasteurizado en proporciones de 10%, 20% y 30%. Se evaluarón las características de cada proporción durante el proceso y el resultado final. Los resultados se expresaron en características organolépticamente aceptables para el consumidor.

Tabla 2
Formulación de suero pasteurizado
Febrero 2017

PROPORCIÓN SUERO	Resultados	Muestra
10% Suero de leche 90% leche entera	Formulación de suero pasteurizado con características organolépticas aceptables	
20% Suero de leche 80% leche entera	Formulación de suero con características organolépticas aceptables sin embargo el sabor es menos agradable que formulación de 10%, sabor amargo.	

<p>30% Suero de leche 70% leche entera</p>	<p>Formulación de suero pasteurizado presento precipitación en el proceso de pasteurizado con temperatura de 63°C, presento una separación del suero pasteurizado formando una coagulación conocida como queso. Por lo que no presenta características organolépticas aceptables para el consumo.</p>	
---	---	---

Fuente: Elaborado por Investigador

B. DISTRIBUCION DE MICRONUTRIENTES

Tabla 3

Recomendación diaria de micronutrientes por porción

Marzo 2017

MICRONUTRIENTES	RECOMENDACIÓN DIARIA	15% RECOMENDACIÓN DIARIA POR PORCIÓN
Hierro Aminoquelado	27 – 60 mg/d 27/ 2 =13.5mg	1.4mg tolerable*
Ácido Fólico	0.4mg/d**	0.06mg
Vitamina D	5µg***	0.75µg o 0.00075mg
Vitamina C	85mg****	12.75mg

*1.4mg hierro aminoquelado es la cantidad tolerable según Reglamento para el Enriquecimiento de la Leche de ganado vacuno. OMS.

**UNICEF La morbilidad materna extremadamente, Instituto Nacional de Higiene y Epidemiología. INHEM.2012

***Recomendaciones dietéticas diarias del INCAP. Guatemala INCAP, 2012

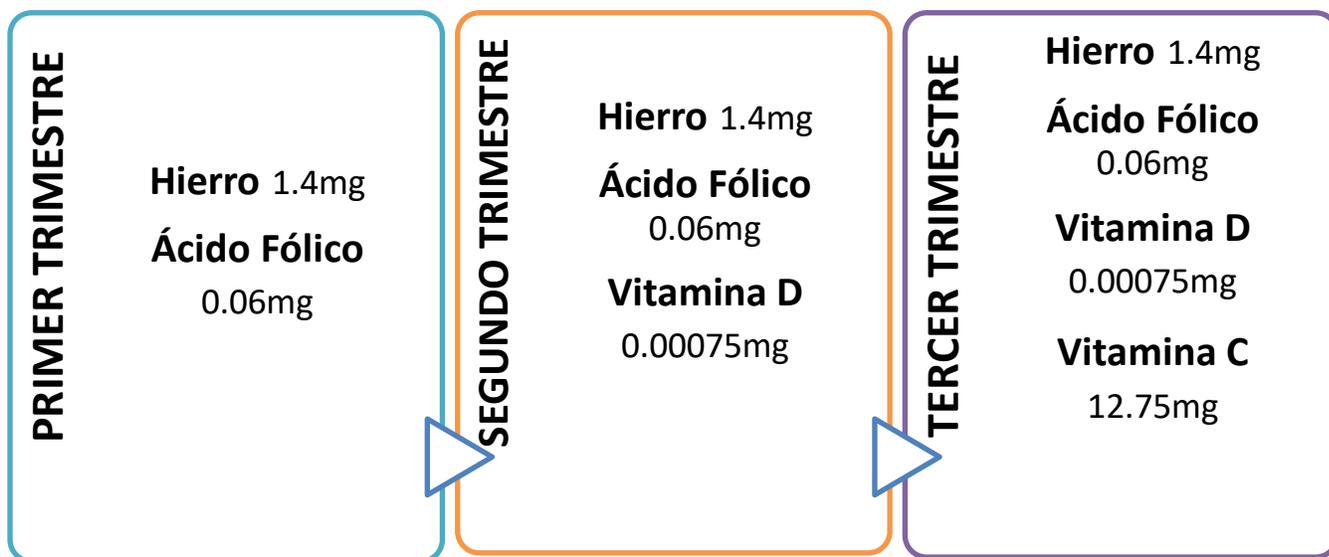
****National Institutes of Health. Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes (DRI). Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies. 2011.

En la tabla 3 se muestran las recomendaciones diarias de cada micronutriente utilizado en las formulaciones de las bebidas, en base a las recomendaciones diarias del periodo del embarazo. Se cubre el 15% de la recomendación diaria y el resultado se expresa por porción. En la tabla 4 se muestra la distribución de micronutrientes para cada trimestre del embarazo, con cantidades específicas. Cantidad agregada a cada bebida realizada.

Tabla 4

Distribución de micronutrientes en bebida con suero de leche según trimestre del embarazo

Marzo 2017



Fuente: Elaborado por Investigador

C. FORMULACIÓN DE BEBIDA LACTEA

En la tabla 5 se muestra la formulación utilizada como base de cada bebida, con la proporción de suero de leche al 10%. Se utilizaron ingredientes tales como suero líquido pasteurizado, leche entera y azúcar. La base de formulación se realizó en una porción de 225ml.

Tabla 5

Formulación base en porción de 225ml

Febrero 2017

Ingrediente	Cantidad
Suero líquido pasteurizado	22.5ml
Leche entera	202.5ml
Azúcar	19 gramos

Fuente: Elaborado por Investigador

En la tabla 6, se muestra la formulación de las bebidas y el enriquecido. Cada bebida se realizó con sabor fresa, chocolate, vainilla y la mezcla de micronutrientes utilizada para cada bebida. Las primeras tres formulaciones con las tres variables de sabores se fortificarán con hierro y ácido fólico, las siguientes tres formulaciones se fortificarán con hierro, ácido fólico, vitamina D y las últimas tres formulaciones se fortificarán con hierro, ácido fólico, vitamina D y vitamina C. El total de las formulaciones fueron nueve, tres formulaciones con variables de sabores por cada trimestre del embarazo.

Tabla 6
Formulación de bebida con suero de leche enriquecida con
micronutrientes en porción de 225ml
Marzo 2017

Formulación base: 22.5 ml suero líquido pasteurizado 202.5 ml Leche entera 19 gr azúcar			
PRIMER TRIMESTRE	Muestra A Formulación base + 0.4 ml color fresa 3.5 ml sabor fresa + 1.4mg Hierro aminoquelado + 0.06mg Ácido Fólico	Muestra B Formulación base + 8 gotas color chocolate 0.9 ml sabor chocolate + 1.4mg Hierro aminoquelado + 0.06mg Ácido Fólico	Muestra C Formulación base + 0.4 ml color vainilla 0.5mg sabor vainilla + 1.4mg Hierro aminoquelado + 0.06mg Ácido Fólico
SEGUNDO TRIMESTRE	Muestra D Formulación base + 0.4 ml color fresa 3.5 ml sabor fresa + 1.4mg Hierro aminoquelado + 0.06mg Ácido Fólico + 0.75µg Vitamina D	Muestra E Formulación base + 8 gotas color chocolate 0.9 ml sabor chocolate + 1.4mg Hierro aminoquelado + 0.06mg Ácido Fólico + 0.75µg Vitamina D	Muestra F Formulación base + 0.4 ml color vainilla 0.5mg sabor vainilla + 1.4mg Hierro aminoquelado + 0.06mg Ácido Fólico + 0.75µg Vitamina D
TERCER TRIMESTRE	Muestra G Formulación base + 0.4 ml color fresa 3.5 ml sabor fresa + 1.4mg Hierro aminoquelado + 0.06mg Ácido Fólico + 0.75µg Vitamina D + 12.75mg Vitamina C	Muestra H Formulación base + 8 gotas color chocolate 0.9 ml sabor chocolate + 1.4mg Hierro aminoquelado + 0.06mg Ácido Fólico + 0.75µg Vitamina D + 12.75mg Vitamina C	Muestra I Formulación base + 0.4 ml color vainilla 0.5mg sabor vainilla + 1.4mg Hierro aminoquelado + 0.06mg Ácido Fólico + 0.75µg Vitamina D + 12.75mg Vitamina C

Fuente: Elaborado por Investigador

D. PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD POR ORDENAMIENTO A JUECES ENTRENADOS

En la tabla 7, 8 y 9 se muestran los resultados obtenidos de las pruebas de aceptabilidad por ordenamiento a 7 jueces entrenados de la industria láctea.

La muestra A, B y C corresponde a las bebidas para el primer trimestre del embarazo con variable de sabores: (A) fresa, (B) chocolate y (C) vainilla. Las muestras D, E, F corresponden a las bebidas del segundo trimestre del embarazo, con variable de sabores: (D) fresa, (E) chocolate y (F) vainilla. Y por último las muestras G, H e I corresponden a las bebidas del tercer trimestre del embarazo, con variable de sabores: (G) fresa, (H) chocolate, (I) vainilla.

A cada muestra se le asigno el valor "1" a la muestra con mayor aceptabilidad, el valor "2" a la que sigue y el valor "3" a la de menos aceptabilidad. Al valor de cada muestra se le hace una sumatoria. Se presenta la diferencia de todos los pares entre los resultados de cada tabla para determinar diferencia significativa. El valor crítico se determino por medio de la tabla: Diferencias criticas absolutas de la suma de rangos para las comparaciones de todos los tratamientos, nivel de significancia de 5% (Anexo 6)

Tabla 7
Prueba de Aceptabilidad por ordenamiento de bebida para el primer trimestre de embarazo por jueces entrenados
Valor crítico = 10
Marzo 2017

Panelistas	Muestra A	Muestra B	Muestra C
	Código 256	Código 831	Código 349
1	3	2	1
2	3	2	1
3	3	2	1
4	3	1	2
5	3	1	2
6	1	3	2
7	3	2	1
TOTAL	19	13	10
Diferencia	C - A (10 - 19)	C - B (10 - 13)	B - A (13 - 19)
Resultado	-9	-3	-6

Fuente: Elaborado por Investigador

Según la sumatoria de los valores se demuestra que la muestra C, bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes, sabor a vainilla presentó mayor valoración “1” y sumatoria menor a las demás muestras por lo tanto se determinó como la muestra con mayor aceptabilidad sin embargo no hubo diferencia significativa entre las muestras A, B y C, según valor crítico de 10.

Tabla 8

Prueba de Aceptabilidad por ordenamiento de bebida para el segundo trimestre de embarazo por jueces entrenados

Valor crítico = 10

Marzo 2017

Panelistas	Muestra D	Muestra E	Muestra F
	Código 670	Código 941	Código 737
1	3	1	2
2	3	1	2
3	3	1	2
4	2	1	3
5	3	2	1
6	3	2	1
7	3	2	1
TOTAL	20	10	12
Diferencia	F - D (12 - 20)	F - E (12 - 10)	E - D (12 - 20)
Resultado	-8	2	-10

Fuente: Elaborado por Investigador

Existe diferencia significativa entre las muestras: E bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes sabor chocolate y muestra D bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes sabor a fresa. No existe diferencia significativa entre muestra F y D así como muestras F y E. Por lo que la muestra E bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes sabor chocolate fue la de mayor aceptabilidad. No hubo aceptabilidad en las muestras D y F.

Tabla 9

Prueba de Aceptabilidad por ordenamiento de bebida para el tercer trimestre de embarazo por jueces entrenados

Valor crítico = 10

Marzo 2017

Panelistas	Muestra G	Muestra H	Muestra I
	Código 429	Código 107	Código 299
1	2	1	3
2	3	1	2
3	3	1	2
4	2	1	3
5	3	1	2
6	3	1	2
7	3	2	1
TOTAL	19	8	15
Diferencia	I - G (15 - 19)	I - H (15 - 8)	H - G (8 - 19)
Resultado	-4	7	-11

Fuente: Elaborado por Investigador

Existe diferencia significativa entre las muestras: H bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes sabor chocolate y muestra G bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes sabor a fresa. No existe diferencia significativa entre muestra I y G así como muestras I y H. Por lo que la muestra H bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes sabor chocolate fue la de mayor aceptabilidad. No hubo aceptabilidad en las muestras I y G.

E. PRUEBAS DE ESCALA HEDÓNICA CON CONSUMIDORES

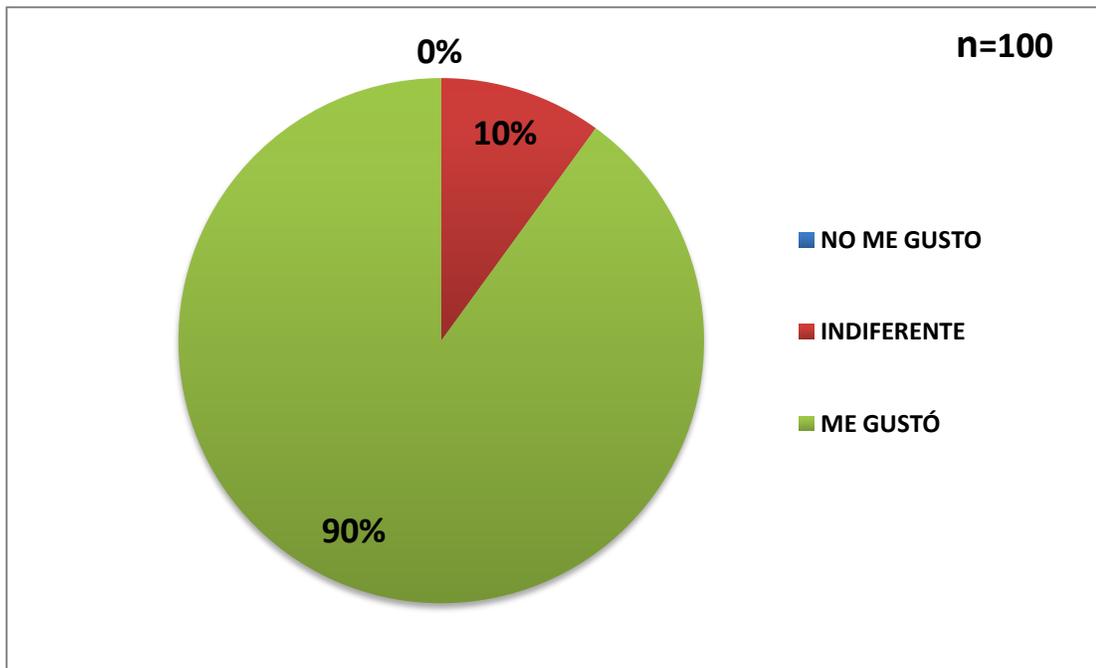
En la gráfica 1, 2 y 3 se muestran los resultados de la prueba de escala hedónica realizada con jueces consumidores. Las tres bebidas con mayor porcentaje de aceptabilidad realizada en la prueba de ordenamiento con jueces entrenados se utilizaron para realizar la prueba de escala hedónica.

La muestra No.1 es la bebida con suero de leche enriquecida con hierro y ácido fólico sabor vainilla, la muestra No.2 es la bebida con suero de leche enriquecida con hierro, ácido fólico y vitamina D sabor chocolate y por ultimo muestra No. 3 es la bebida con suero de leche enriquecida con hierro, ácido fólico, vitamina D y vitamina C sabor chocolate. Los resultados se expresaron en porcentajes de aceptabilidad de las bebidas según jueces consumidores n=100.

Grafica 1

Porcentaje de aceptabilidad de escala hedónica de bebida con suero de leche del primer trimestre del embarazo sabor vainilla

Abril 2017



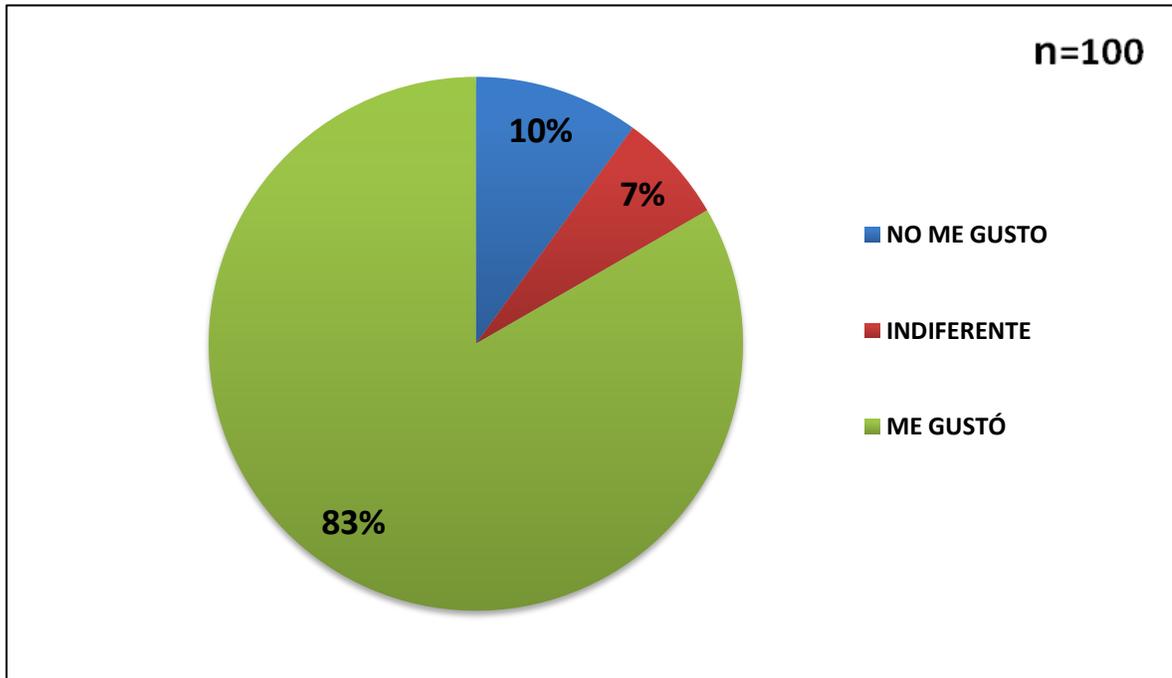
Fuente: Elaborado por Investigador

El 90% de los jueces consumidores aceptaron el producto, correspondiendo a la categoría de “me gusta” en escala hedónica. El 10% corresponde a la categoría de “indiferente”.

Grafica 2

Porcentaje de aceptabilidad de escala hedónica de bebida con suero de leche del segundo trimestre del embarazo sabor chocolate

Abril 2017



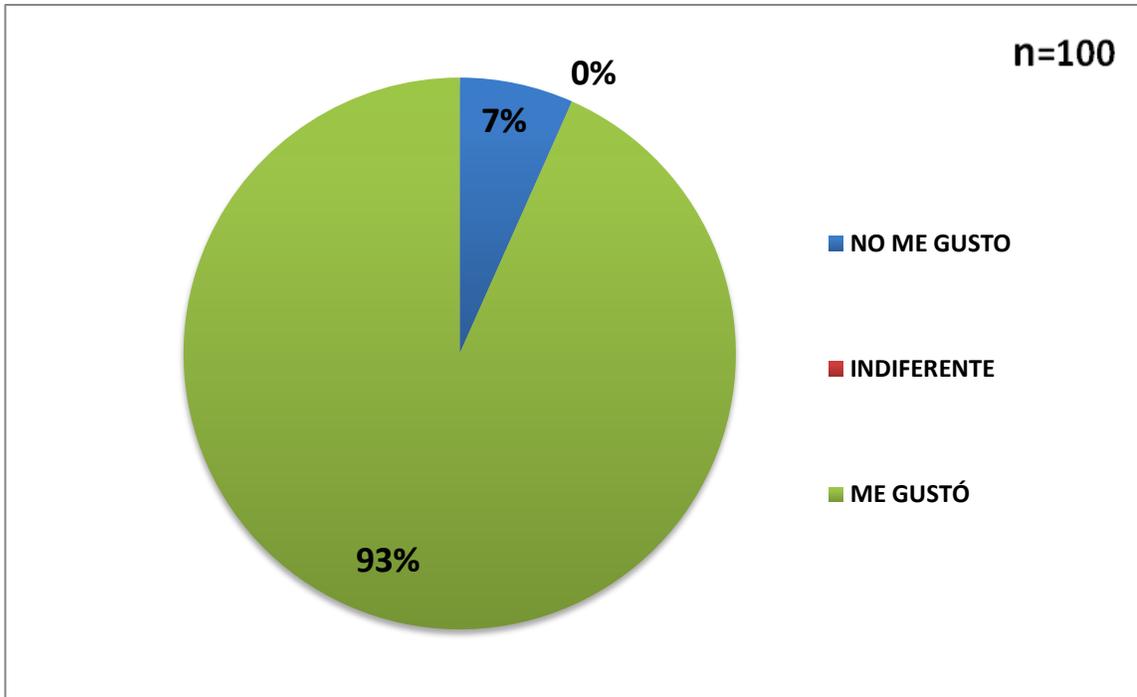
Fuente: Elaborado por Investigador

El 83% de los jueces consumidores aceptaron el producto, correspondiendo a la categoría de "me gusta" en escala hedónica. Bebida con suero de leche para el segundo trimestre del embarazo enriquecido con hierro, ácido fólico y vitamina D.

Grafica 3

Porcentaje de aceptabilidad de escala hedónica de bebida con suero de leche del tercer trimestre del embarazo sabor chocolate

Abril 2017



Fuente: Elaborado por Investigador

Según grafica 3, el 93% de los jueces consumidores aceptaron el producto, correspondiendo a la categoría de “me gusta” en escala hedónica. El 7% corresponde a la categoría de “indiferente”. Por lo tanto la bebida con suero de leche para el tercer trimestre del embarazo enriquecido con hierro, ácido fólico, vitamina D y vitamina C, sabor chocolate fue de mayor agrado de aceptabilidad por los consumidores.

F. ANÁLISIS DE MICRONUTRIENTES

En la tabla 11 se muestra la composición química de las tres bebidas con suero de leche enriquecidas con micronutrientes, que presentaron mayor porcentaje de aceptabilidad por ordenamiento con consumidores.

Tabla 11

Composición química de las tres bebidas con suero de leche enriquecida con micronutrientes, adaptada para cada trimestre del embarazo

Abril 2017

Bebida	Componente	Distribución en bebida mg/por porción	Resultado de análisis INCAP Peso en mg/L
Bebida del primer trimestre (Muestra No.1)	Hierro Aminoquelado	1.4	8.48
Bebida del segundo trimestre (Muestra No.2)	Ácido fólico	0.06	1.07
Bebida del tercer trimestre (Muestra No.3)	Vitamina C	12.75	19.71

Fuente: Laboratorio de Composición de Alimentos (LCA) Unidad de Nutrición y Micronutrientes, Centro Analítico Integral (CAI) del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá INCAP

El análisis de cada micronutriente se realizó en mg/L de la muestra sin embargo la porción para cada bebida es de 225ml. Por lo tanto, el resultado del análisis presenta cuatro porciones por litro del producto. La bebida del primer trimestre presento mayor cantidad de hierro aminoquelado por porción a lo estimado en la distribución en bebida, la bebida del segundo trimestre presento mayor cantidad de ácido fólico por porción a lo estimado y por último la bebida del tercer trimestre presentó menor cantidad de Vitamina C por porción a la distribución en bebida de porción.

- APOORTE DE MICRONUTRIENTES EN BEBIDA ADAPTADA A CADA TRIMESTRE DEL EMBARAZO

En la tabla 12 se muestra los aportes de micronutrientes según resultados de análisis de cada bebida así como la recomendación diaria de cada micronutriente.

Tabla 12
Aporte de micronutrientes en bebidas con suero de leche enriquecidas,
adaptadas para cada trimestre del embarazo y recomendación diaria.
Abril 2017

BEBIDA	MICRONUTRIENTES	APOORTE POR PORCIÓN DE BEBIDA	RECOMENDACIÓN DIARIA
PRIMER TRIMESTRE	HIERRO	2.12 mg	27 – 60 mg/d
	ÁCIDO FÓLICO	0.267 mg	0.4mg/d
SEGUNDO TRIMESTRE	HIERRO	2.12 mg	27 – 60 mg/d
	ÁCIDO FÓLICO	0.267 mg	0.4mg/d
	VITAMINA D	0.75µg o 0.00075mg	5µg
TERCER TRIMESTRE	HIERRO	2.12 mg	27 – 60 mg/d
	ÁCIDO FÓLICO	0.267 mg	0.4mg/d
	VITAMINA D	0.75µg o 0.00075mg	5µg
	VITAMINA C	4.9mg	85mg

Fuente: Elaborado por Investigador

En la bebida del primer trimestre, se requiere dos porciones de la bebida para cubrir el 15% de la recomendación diaria en base al aporte de hierro. La bebida para el segundo trimestre se requiere de una porción para cubrir el 15% de la recomendación o tres porciones de la bebida para cubrir el 50% de la recomendación diaria de Vitamina D. Y únicamente una porción de la bebida del segundo trimestre para cubrir el 67% de

ácido fólico. Por último, la bebida del tercer trimestre del embarazo se requiere tres porciones de la bebida para cubrir el 15% de la recomendación diaria de vitamina C.

G. VALOR NUTRITIVO DE BEBIDAS

En base al análisis de micronutrientes se realizó el valor nutritivo de cada bebida, según tabla 13, los micronutrientes se obtuvieron de Laboratorio de Composición de Alimentos (LCA) Unidad de Nutrición y Micronutrientes, Centro Analítico Integral (CAI) del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá INCAP, los macronutrientes se realizaron en base a Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica del INCAP.

Tabla 13
Valor Nutritivo de las tres bebidas con suero de leche enriquecidas, adaptadas para cada trimestre del embarazo
Abril 2017

Bebida	Energía (Kcal)**	Proteína (g)**	Grasa total (g)**	Carbohidratos (g)**	Calcio (mg)**	Hierro (mg)*	Ácido fólico (mg)*	Vitamina D (µg)*	Vitamina C (mg)*
Bebida del primer trimestre (Muestra No.1)	50	1.7	1.67	7.3	60.1	2.12	0.267	0	0
Bebida del segundo trimestre (Muestra No.2)	50	1.7	1.67	7.3	60.1	2.12	0.267	0.75	0
Bebida del segundo trimestre (Muestra No.2)	50	1.7	1.67	7.3	60.1	2.12	0.267	0.75	4.9

Fuente: *Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica del INCAP, Segunda edición, febrero del 2012. Pp. (19) ¹²

**Laboratorio de Composición de Alimentos (LCA) Unidad de Nutrición y Micronutrientes, Centro Analítico Integral (CAI) del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá INCAP

Según tabla 13 el valor nutritivo de las bebidas con suero de leches enriquecidas y adaptadas para cada trimestre del embarazo, demuestra que los macronutrientes

presentan la misma proporción y de igual forma en micronutrientes como hierro y ácido fólico sin embargo la vitamina D y vitamina C se adaptan según el requerimiento de cada trimestre del embarazo.

H. VIDA DE ANAQUEL

En la tabla 14 y 15 se muestran los análisis fisicoquímicos, organolépticos y microbiológicos realizados a las tres bebidas con suero de leche enriquecidas, durante el tiempo de 15 días en condición de almacenamiento de refrigeración 2 - 3°C. Proceso realizado en laboratorio de Control de Calidad de Industria láctea.

Tabla 14
Análisis fisicoquímicos y organolépticos de las tres muestras de bebidas con suero de leche enriquecidas
Marzo 2017

ANÁLISIS	Inicio			1ra evaluación			2da evaluación			3ra evaluación		
	Día 1			Día 3			Día 5			Día 7		
	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1
Fisicoquímicos												
Acidez	E	E	E	E	E	B	E	E	B	E	E	B
Organoléptico												
Color	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sabor	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Olor	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Apariencia	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
ANÁLISIS	4ta evaluación			5ta evaluación			6ta evaluación			7ma evaluación		
	Día 9			Día 12			Día 13			Día 15		
	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1
Fisicoquímicos												
Acidez	B	E	E	B	E	E	B	E	E	E	E	E
Organoléptico												
Color	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sabor	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Olor	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Apariencia	E	E	E	E	E	E	B	B	B	B	B	B

Fuente: Elaborado por Investigador

En las características organolépticas se tomarón en cuenta variables tales como: color; la bebida de suero debía presentar el color característico de su presentación; (E) representa clasificación de excelente, (B) bueno, color característico, (R) regular representa color opaco, (I) insatisfactorio cambio en color. Sabor: la bebida con suero de leche en cualquiera de sus presentaciones, debía estar libre de sabor excesivamente ácido, libre de sabor amargo o cualquier sabor extraño; (E) representa clasificación de excelente, (B) bueno, sabor dulce, (R) regular sabor amargo, (I) insatisfactorio sabor ácido. Olor: las tres bebidas con suero de leche debían presentar olor característico a leche; (E) representa clasificación de excelente, (B) bueno, olor característico, (R) regular olor ligeramente característico, (I) insatisfactorio olor acuoso. Apariencia: las tres bebidas con suero de leche deben de tener aspectos como muestra uniforme, libre de espuma, libre de suero separado, color y olor característico a leche; (E) representa clasificación de excelente que cumple con las cinco características aceptables para su consumo, (B) bueno, cumple con cuatro características aceptables para su consumo (R) regular, cumple con tres características aceptables para su consumo, (I) insatisfactorio, no cumple con ninguna de las cuatro características para su consumo. En las características fisicoquímicas se tomó en cuenta la variable de acidez. Se clasificó excelente (E) acidez de 14 a 16, bueno (B) acidez de 12 a 13.9, regular (R) 11 a 11.8 y por último insatisfactorio (I) acidez menor de 11.

Según la tabla 12 se muestran los resultados de vida de anaquel de las tres bebidas con suero de leche enriquecidas con mayor porcentaje de aceptabilidad, se determinó una vida de anaquel de 13 días a temperatura de refrigeración 2, -3°C en empaque de vaso 225ml. El día 13 se determinó cambios en características organolépticas presentando alteración de la apariencia en aspectos como muestra uniforme y libre de suero separado clasificando las muestras en (B). El día 15 de igual forma las características organolépticas continúan en clasificación (B) debido a separación de suero de leche o muestra no uniforme.

Tabla 15

**Análisis microbiológicos de las tres muestras de bebidas con suero de leche enriquecidas con micronutrientes
Marzo 2017**

	17/03/2017			21/03/2017			25/03/2017			28/03/2017		
	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1
Microbiología												
Recuentos aeróbicos	<100 UFC/ml	500 UFC/ml	200 UFC/ml	900 UFC/ml	<100 UFC/ml	<100 UFC/ml	<100 UFC/ml	<100 UFC/ml	1200 UFC/ml	<100 UFC/ml	400 UFC/ml	<100 UFC/ml
Coliformes	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
<i>E. Coli</i>	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml

Fuente: Elaborado por Investigador

El análisis microbiológico se realizó cada 4 días debido a la lectura de cada prueba de 48 horas, se realizó análisis de recuentos aeróbicos en dilución de 1:100, Coliformes en 1:10 y *E. coli* 1:10. Según tabla 13 las tres muestras de bebidas no presentaron alteración o presencia de Unidades Formadoras de colonia (UFC) mayores de lo establecido en análisis de Coliformes y *E. coli* sin embargo los recuentos aeróbicos se presentaron arriba de lo establecido en UFC/ml.

I. COSTOS

En la tabla 16, 17 y 18 se determina el costo de producción y precio de venta de las tres bebidas con suero de leche enriquecidas con micronutrientes, adaptadas al periodo del embarazo por porción. El costo fue estimado por medio de materia prima brindada por la industria, así como la mezcla de micronutrientes utilizada para el enriquecimiento de las mismas.

Tabla 16

Costos de producción y precio de venta de Bebida con suero de leche enriquecida con hierro y ácido fólico para el primer trimestre del embarazo

Abril 2017

Componentes	Peso	Costo
Suero líquido pasteurizado	22.5ml	Q0.00
Leche entera	202.5ml	Q2.40
Azúcar	19g	Q0.16
Saborizantes y colorantes	-	Q0.50
Hierro aminoquelado	1.4mg	Q0.000024
Ácido fólico	0.06mg	Q0.000048
Subtotal		Q3.06
10% adicional (gas, mano de obra)		Q0.31
Total de costos de producción		Q3.37
Total de precio de venta		Q4.20

Fuente: Elaborado por Investigador

Según los costos de producción de la bebida por porción de 225ml, se le adiciono un 10% de gas, mano de obra y otros a la suma, dando un resultado de Q3.37. El total de precio de venta es de Q4.20 el cual se le adiciono un 25% de ganancia a los costos de producción, si la bebida saliera a venta.

Tabla 17

Costos de producción y precio de venta de Bebida con suero de leche enriquecida con hierro, ácido fólico y vitamina D para el segundo trimestre del embarazo

Abril 2017

Componentes	Peso	Costo
Suero liquido pasteurizado	22.5ml	Q0.00
Leche entera	202.5ml	Q2.40
Azúcar	19g	Q0.16
Saborizantes y colorantes	-	Q0.50
Hierro aminoquelado	1.4mg	Q0.000024
Ácido fólico	0.06mg	Q0.000048
Vitamina D	0.00075mg	Q0.000000375
Subtotal		Q3.06
10% adicional (gas, mano de obra)		Q0.31
Total de costos de producción		Q3.37
Total de precio de venta		Q4.20

Fuente: Elaborado por Investigador

El precio de venta por porción de la bebida tiene una ganancia de 25% al total de costos de producción. Según tabla 15 la adición de vitamina D no sube costos en producción en comparación con la primera bebida que tiene únicamente hierro y ácido fólico.

Tabla 18

Costos de producción y precio de venta de Bebida con suero de leche enriquecida con hierro, ácido fólico, vitamina D y vitamina C para el tercer trimestre del embarazo

Abril 2017

Componentes	Peso	Costo
Suero liquido pasteurizado	22.5ml	Q0.00
Leche entera	202.5ml	Q2.40
Azúcar	19g	Q0.16
Saborizantes y colorantes	-	Q0.50
Hierro aminoquelado	1.4mg	Q0.000024
Ácido fólico	0.06mg	Q0.000048
Vitamina D	0.00075mg	Q0.000000375
Vitamina C	12.75mg	Q0.00102
Subtotal		Q3.06
10% adicional (gas, mano de obra)		Q0.31
Total de costos de producción		Q3.37
Total de precio de venta		Q4.20

Fuente: Elaborado por Investigador

Según la tabla 16 los costos de producción continúan con el mismo total que la primera bebida enriquecida con hierro y ácido fólico. El total de precio de venta es de Q4.20, equivale a un 25% de ganancia en el total de costos de producción. Y según datos proporcionados en la industria láctea que apoyo en elaboración de bebidas, se debe adicionar 10% para cubrir el costo de gas, mano de obra y renta.

XI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Dentro del proceso de quesos frescos en la industria láctea el suero líquido pasteurizado es desechado con temperatura de 25 - 28°C, desecho que se dirige a reposaderas y drenajes de la industria. El suero de leche aproximadamente tiene 93.1% de agua, 4.9% de lactosa, 0.9% de proteínas cruda, 0.6% de cenizas, 0.3% de grasa, 0.2% de ácido láctico y vitaminas hidrosolubles. El 70% de la proteína cruda corresponde a proteína de alto valor, mayor al de la caseína, los cuales son β -lactoglobulina, α lactoglobulina, inmunoglobulinas, proteosa-peptonas y enzimas. Esto permite describir el desperdicio de nutrientes en la fabricación del queso, las proteínas y la lactosa se transforman en contaminantes cuando el líquido se arroja al ambiente sin ningún tipo de tratamiento, debido a que la carga de materia orgánica permite la reproducción de microorganismos que producen cambios significativos en la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) del agua contaminada.¹³

Figuroa E. en el estudio titulado: “Desarrollo de una bebida a partir de suero de queso fresco, leche descremada, azúcar y esencia de sabor a mango, caracterizarla microbiológica y químicamente”. Refiere que las caseínas son las más abundantes, ya que representan el 80% de las proteínas totales, 8% de la materia grasa y cerca del 95% de la lactosa en el suero de queso. El ensayo preliminar se hizo con cuatro proporciones de suero dulce de queso y leche descremada con iguales cantidades de sabor y azúcar. El tratamiento 1 (T1) utilizó 75% de leche descremada y 25% de suero. T2 50% leche descremada y 50% suero. T3, 25% leche descremada y 75% de suero. T4 0% leche y 100% suero. La prueba de preferencia demostró mayor afinidad al tratamiento 1 (T1) con 75% de leche descremada y 25% de suero, la tendencia observada. Dicho estudio demostró mayor aceptabilidad por el tratamiento con menor proporción de suero de leche, asemejando la proporción utilizada para bebida con suero de leche enriquecida, adaptada al periodo de embarazo.¹⁸

En la formulación de la bebida con suero pasteurizado se observó que la proporción de 10% suero de leche y 90% de leche entera obtuvo mejores resultados en características organolépticas para el consumo, debido a que la proporción del 20% suero de leche presentó un sabor menos agradable y amargo, la formulación con un 30% de suero de leche precipitó en el proceso previo de pasteurizado con temperatura de 63°C, dando una separación del suero y leche formando una coagulación conocida como queso, y presentó características organolépticas no aceptables para el consumidor. Por lo tanto, se utilizó como base la formulación de 10% suero de leche y 90% leche entera para la realización de las bebidas adaptadas a cada trimestre del embarazo.

La distribución de micronutrientes se realizó en base a las recomendaciones diarias de cada micronutriente según tabla 3. Se tomó en cuenta el 15% de la recomendación diaria a cubrir por porción en la bebida. Los micronutrientes utilizados para enriquecer las bebidas fueron: Hierro aminoquelado, debido a que las mujeres embarazadas necesitan mayor demanda de hierro por pérdidas basales, necesidades del feto y placenta, se decidió enriquecer las tres bebidas con la misma cantidad de hierro por el nivel de absorción durante el periodo de embarazo, aproximadamente el 25%. Considerando el aumento de porcentaje de absorción, es imposible que una mujer embarazada pueda cubrir sus requerimientos de hierro únicamente con la dieta, aunque está sea de alta biodisponibilidad, por lo tanto, es necesaria una suplementación durante todo el periodo de embarazo.⁹

El ácido fólico se utilizó debido al crecimiento fetal y la protección del feto a cualquier defecto en el tubo neural. Se considera indispensable una suplementación de ácido fólico y se recomienda la suplementación antes de la concepción y durante el primer trimestre del embarazo, sin embargo, se decidió enriquecer las tres bebidas con la misma proporción. La vitamina D se decidió utilizar en la bebida del segundo y tercer trimestre por la función de absorción de calcio en el intestino, así como regulación del metabolismo de calcio y fósforo permitiendo una buena mineralización ósea y funciones celulares en el embarazo.⁹ La tercera bebida se enriqueció con vitamina C, debido al incremento que tiene en el tercer trimestre por la hemodilución y que se trasfiere al feto.

Atalah, E. Vera, G. Rosselot, G, et al el estudio titulado: “Desarrollo, consumo y aceptabilidad de una bebida láctea con DHA para embarazadas y nodrizas”. Estudio antes mencionado en dicha investigación, se asemeja al desarrollo y la aceptabilidad de la bebida láctea en el periodo del embarazo ya que se desarrolló de bebida láctea adicionando ácido docosahexaenoico (DHA), 11 de EPA y una mezcla de vitaminas y minerales, destacando el aporte de un 25 a 30% de la dosis diaria de vitamina C, A, ácido fólico y calcio, por porción así como su aceptabilidad del productos en el embarazo y a los 2 meses posparto, demostrando mayor consumo del producto con la leche entera. ¹⁹

En la formulación de las bebidas y el proceso de enriquecido se observó que entre mayor cantidad de micronutrientes las variables de sabor y color debían aumentar debido a la proporción de cada micronutriente, así como la reacción con la bebida y cambios en características organolépticas. Se utilizaron variables de sabores y colores, fresa, vainilla y chocolate (Tabla 6).

La variabilidad de sabores permitió destacar sabores y colores que presentaron mayor afinidad y aceptabilidad en las pruebas. Se realizaron nueve formulaciones finales. Las tres bebidas del primer trimestre enriquecidas con hierro y ácido fólico presentaron mayor sabor a los micronutrientes y por lo tanto el sabor y color debía ser en mayor proporción. Las tres bebidas del segundo trimestre enriquecidas con hierro, ácido fólico y vitamina D hubo mayor afinidad a los sabores, así como absorción a diferencia de las del primer trimestre, los sabores fueron de mayor agrado.

Y por último en las tres bebidas del tercer trimestre enriquecido con hierro, ácido fólico, vitamina D y vitamina C, los sabores fueron más aceptadas a diferencia de las demás formulaciones.

En las pruebas de aceptabilidad por ordenamiento con jueces entrenados de la Industria láctea, se observó en la tabla 7, 8 y 9 que las muestra C, E y H fueron las bebidas que presentaron mayor aceptabilidad por los jueces entrenados.

La muestra C bebida con suero para el primer trimestre enriquecida con hierro y ácido fólico sabor a vainilla presentó mayor agrado de sabor y color a diferencia de las demás muestras. Los jueces entrenados indicaron que las tres bebidas presentaron sabor a hierro y sabor residual sin embargo la de mejor sabor y mayor aceptabilidad fue sabor a vainilla, descartando sabor fresa y chocolate.

Mayta,A. Toc M. en el estudio titulado: “Evaluación del efecto de la adición de dos tipos de hierro en leche entera pasteurizada y ultra pasteurizada como iniciativa para el programa de merienda escolar en Honduras”. La utilización de ácido ascórbico puede reducir el efecto de los inhibidores aumentando efectivamente la cantidad total de hierro absorbible de los alimentos fortificados, así como la perspectiva de sabor. Por otro lado, otro factor negativo que surge en la fortificación de alimentos, es que provoca un cambio sensorial inadmisibles por su efecto, principalmente las características de color, sabor y olor. El hierro NaFeEDTA, fue de mayor aceptabilidad, causado por la acción quelante de EDTA. Por lo tanto, se hace referencia dicho estudio a la bebida con suero de leche que fue enriquecida con hierro, ácido fólico, vitamina D y vitamina C a mayor estabilidad térmica y en percepción de sabor por el efecto del ácido ascórbico antes mencionado en el estudio, así como mejor aceptabilidad en compuestos quelados de hierro para fortificación, ya que a pesar de provocar un cambio sensorial es un compuesto más aceptable para productos lácteos.³³

En la muestra E bebida con suero para el segundo trimestre enriquecida con hierro, ácido fólico y vitamina D sabor chocolate presentó mayor agrado de sabor y aceptabilidad por jueces entrenados. Según Luke, C. en la revista de Industria Alimenticia, 2017. Refiere que las industrias de alimentos recurren al sabor chocolate, además del cacao para dar un toque indulgente y reforzar notas de sabores. El chocolate es de los sabores más buscados por el consumidor en diferentes productos como panificación, bebidas lácteas y confitería. Determina un sabor complejo multifacético, que satisface paladares infantiles por el sabor dulce, a paladares más exigentes como los adultos en busca de sensaciones agradables al paladar. Las industrias buscan dar un toque indulgente, reforzar el sabor de materias primas y de igual forma proporcionar un costo menor en las formulaciones.⁴¹

De igual forma la muestra H bebida a base de suero para el tercer trimestre enriquecida con hierro, ácido fólico, vitamina D y vitamina C sabor chocolate fue la de mayor aceptabilidad en cuanto a sabor y color.

Según la prueba sensorial de escala hedónica descrita en la gráfica 1, el 90% de los jueces consumidores aceptaron la bebida con suero de leche del primer trimestre del embarazo enriquecido con hierro y ácido fólico sabor vainilla. Las observaciones realizadas por los consumidores indican que el producto presentaba un sabor dulce y agradable al paladar, el 10% les fue indiferente el producto, indicando que presentaron sabor residual de la bebida. En la revista Industria alimenticia, Luke, C. destaca el sabor vainilla como el sabor preferido para helados y leches saborizadas, por otra parte refiere que el sabor vainilla se debe de utilizar para acentuar el sabor del producto enfoque o base, y si se desea utilizar el sabor vainilla para mejorar el sabor de formulaciones que contienen notas difíciles de cubrir, como minerales, vitaminas, omegas o soya, se necesita un agente enmascarador de sabor, que cubra la base de estas notas y enmarque el sabor vainilla. Por lo que el sabor vainilla en la bebida es aceptable sin embargo el sabor residual del hierro continuo presente. ⁴¹

En la gráfica 2 se detalla que el 83% de los jueces consumidores aceptaron la bebida con suero de leche del segundo trimestre del embarazo enriquecida con hierro, ácido fólico y vitamina D sabor chocolate. El 10% indicaron no aceptarla debido a un ligero sabor amargo. El 7% de los jueces consumidores les fue indiferente el producto. En las observaciones realizadas indicaron que la bebida presento sabor amargo y no característico a chocolate. Asimismo, el 10% que indico no aceptar el producto, fue por un ligero malestar de nauseas.

Sin embargo, se debe destacar que el 10% de los consumidores realizaron la prueba sensorial luego de su consulta y chequeo general dentro del Centro de Maternidad.

En la gráfica 3 se detalla que el 93% de los jueces consumidores aceptaron la bebida con suero de leche del tercer trimestre del embarazo enriquecida con hierro, ácido fólico, vitamina D y vitamina C sabor chocolate. Los jueces consumidores indicaron que fue la bebida de mayor agrado y aceptabilidad de las demás bebidas antes mencionadas.

El análisis de micronutrientes realizado en mg/L de muestra de las tres bebidas se detalla en la tabla 11, indicando la distribución en bebida agregada por porción de 225ml y el peso mg/L del resultado según Laboratorio de Composición de Alimentos del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá INCAP. Se analizó únicamente hierro, ácido fólico por ser los micronutrientes con mayor proporción en las tres bebidas del periodo de embarazo y la vitamina C debido a que aumenta la absorción intestinal de hierro, cuando los dos nutrientes se ingieren juntos. No se realizó análisis de vitamina D por costos elevados de éste, ni análisis proximal.

El análisis de la bebida del primer trimestre (muestra No.1) se realizó con hierro aminoquelado indicando 2.12mg porción de 225ml, la bebida del segundo trimestre (Muestra No. 2) se analizó para ácido fólico presentando 0.267mg por porción. Por último, la bebida del tercer trimestre (Muestra No.3) se analizó para Vitamina C indicando 4.9mg.

En base al análisis de micronutrientes se analizó el aporte que tiene cada bebida y se comparó con la recomendación diaria en el periodo de embarazo. Según tabla 12 muestra que la recomendación diaria de hierro es de 27-30mg/día y la bebida aporta 2.12mg/porción por lo que se necesita un consumo de dos porciones para cubrir el 15% de la recomendación, tomando en cuenta que el resto se logre cubrir con dieta. Sin embargo, si se desea cubrir el 50% de la recomendación diaria se puede incluir cinco porciones de la bebida, incluyendo la bebida en los cinco tiempos de comida.

La bebida del segundo trimestre por porción, indicó que la vitamina D con 0.75µg logra cubrir el 15% de la recomendación de 5µg/día y se necesita un consumo de tres porciones para cubrir el 50% de la recomendación diaria y seis porciones para cubrir su totalidad.

Sin embargo, como no se tiene análisis de dicha vitamina, se hace un estimado. A diferencia de la vitamina D, se necesita únicamente una porción de dicha bebida para cubrir el 67% de la recomendación de ácido fólico. Y en la bebida del tercer trimestre de embarazo, la vitamina C únicamente cubre 6% de la recomendación diaria por porción, por lo tanto, se necesita un consumo de tres porciones para cubrir el 15% y de ocho a nueve porciones para llegar al 50% de lo recomendado.

El valor nutritivo de las bebidas muestra que los macronutrientes se calcularon en base a Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica del INCAP, los ingredientes son los mismos, por lo tanto, no difieren los datos de energía, proteína, grasa y carbohidratos, ya que se utilizó la misma proporción y base para las tres bebidas.

Tomando en cuenta las porciones antes mencionado en base a recomendación de micronutrientes, la bebida se adapta a cada trimestre del embarazo, es decir, si se incluye dos porciones en el primer trimestre del embarazo se estaría adicionando 100 calorías, 3.4g de proteína, 3.34g de grasa y 14.6g de carbohidratos. A diferencia de incluir cinco porciones de la bebida se estaría dando un aporte de 250 calorías, 8.5g de proteína, 8.35g grasa y 36.5g carbohidratos, con el objetivo de cubrir el 50% de los requerimientos de micronutrientes adaptando los macronutrientes.

En la segunda bebida se necesitan tres porciones de la bebida para cubrir el 50% de la recomendación diaria de vitamina D, aportando 150 calorías, 5.1g proteína, 5g grasa y 21.9g carbohidratos. A diferencia de la vitamina D, el ácido fólico se logra cubrir a un 67% de la recomendación diaria, únicamente con una porción de la bebida y por lo tanto cubre con una porción el 15% de la recomendación de vitamina D.

Según recomendación diaria de vitamina C, se debe incluir tres porciones de la bebida para cubrir 15% de la vitamina C y 8 porciones para cubrir el 100% de la vitamina. Al aportar 8 porciones de la bebida, se tiene 401 calorías, 13.6g proteína, 13.4g grasa y 58.4g de carbohidrato.

Los resultados del análisis de micronutrientes se relacionan con la técnica de pesaje de cada micronutriente, el pesaje se realizó en las instalaciones de la Universidad Rafael Landívar campus Central, laboratorio que brindó pesa para dicho estudio.

El hierro aminoquelado presentó mayor cantidad a lo estimado en la distribución en porción de bebida. Según guía de compuestos de hierro para fortificación de alimentos OPS, OMS 2002, los compuestos quelados utilizados para programas de fortificación de alimentos, determina que la absorción de hierro es de 1.1 a 5.0 veces mayor que la absorción de sulfatos ferrosos y más útil en fortificación de la leche debido a que no causa reacciones no deseadas sobre el color y la oxidación de grasas.⁴⁰

El ácido fólico presentó de igual forma mayor cantidad a lo estimado en la distribución. Según las recomendaciones dietéticas diarias del INCAP, 2012 el ácido fólico alrededor del 75% está en forma de poliglutamatos que son menos absorbidos que los monoglutamatos. Los poliglutamatos de los alimentos se descomponen a la forma de monoglutamatos por la folil conjugasa del páncreas y la conjugasa de la mucosa de la pared intestinal. Se considera el 85% biodisponible al consumirlo con algún alimento, pero solo el 50% de los folatos es biodisponible en el organismo.⁹

El ácido fólico en ayunas y como suplemento tiene una biodisponibilidad de 100% y agregado a los alimentos la biodisponibilidad es de 85%. Los folatos son destruidos fácilmente por oxidación y el 50% puede perderse durante procesamiento. Y según su procesamiento el uso de ácido ascórbico durante la extracción de folatos reduce su destrucción.⁹

La vitamina C presentó menor cantidad a la estimada en distribución de bebida por porción. Según las recomendaciones dietéticas diarias del INCAP, 2012 dependerá de la biodisponibilidad de la vitamina C en almacenamiento y procesamiento.

La vitamina C es muy lábil, el calor la destruye rápidamente, especialmente en presencia de luz y oxígeno, la pérdida se relaciona a un 10% a un 95% según el almacenado, la duración y temperatura de almacenamiento, así como del material de empaque utilizado.⁹ Los procesamientos de pasteurización causan menor pérdida si se utilizan a corto tiempo de 72°C por 15 segundos, sin embargo, por ser bebida láctea el pasteurizado se llegó a 85°C durante 10 minutos. Además, la manipulación prolongada de los alimentos en presencia de hierro o cobre producen pérdida importante de la vitamina C.⁹

La determinación de vida de anaquel se realizó con las bebidas que presentaron mayor aceptabilidad por los jueces entrenados, proceso por el cual las bebidas se colocaron en refrigeración 2,-3°C en laboratorio de Control de Calidad de la Industria láctea durante 15 días. Se determinaron parámetros fisicoquímicos, organolépticos y microbiológicos, detallado en la tabla 14 y 15. El parámetro fisicoquímico se estableció por medio de la acidez de la cada bebida. Se clasificó excelente (E) acidez de 14 a 16, bueno (B) acidez de 12 a 13.9, regular (R) 11 a 11.8 y por último insatisfactorio (I) acidez menor de 11.

En las características organolépticas se realizó por medio de escala (E) excelente, (B) bueno, (R) regular y por último (I) insatisfactorio (Anexo 11). Variables tales como: color, sabor, olor y apariencia fueron evaluados según escala para establecer sus características y determinar la vida de anaquel del producto.

En la evaluación número 5, día 12 de anaquel se indicó que todas las variables de sabor, olor, color y apariencia presentaron estar (E) excelentes, a diferencia de la sexta evaluación día 13 de anaquel las apariencias de las bebidas se colocaron en escala (B) bueno, debido a la presencia de espuma en las tres bebidas por lo tanto cumplía únicamente con tres variables: muestra uniforme, libre de suero separado, color y olor característico a leche. En la última evaluación, día 15 de anaquel se mostró una muestra no uniforme sin embargo sin presencia de espuma por lo tanto se clasificó como escala (B) por presentar tres aspectos de libre de espuma, libre de suero separado, color y olor característico.

En el análisis microbiológico se realizó lectura de Recuento aeróbico, Coliformes y *E. Coli* a cada muestra detallado en tabla 15. Se observó que no existe variabilidad en los resultados de Coliformes y *E.coli*. El análisis de Coliformes totales utilizado en evaluación de productos lácteos como leche pasteurizada, leche en polvo y fórmulas para lactantes es un indicador de calidad, mientras el análisis de *E. coli* se utiliza como indicador de calidad en quesos frescos, quesillos y pastas, Por lo tanto el análisis de microbiología determina que las bebidas con suero de leche enriquecidas para el periodo de embarazo, es un producto de calidad en cuanto a resultados de Coliformes y *E.coli* demostrando lectura de <10 UFC/ml.

Los resultados detallados según tabla 15 el primer día de sembrado de recuentos aeróbicos la muestra E.1 o la bebida para el segundo trimestre obtuvo 500UFC/ml nombrados como microorganismos no patógenos, el segundo y el tercer sembrado dio como resultado <100 UFC/ml sin embargo la última siembra de la muestra presentó 400UFC/ml. A diferencia con la muestra C.1 o bebida para el primer trimestre únicamente presentó 900 UFC/ml en el segundo sembrado de la muestra. Y la muestra H.1 bebida para el tercer trimestre presento 200 UFC/ml en el primer análisis y 1200 UFC/ml en la tercera siembra.

Por lo cual, la variabilidad de los resultados en el análisis de recuentos aeróbicos depende del tipo de técnica utilizado en el laboratorio de Control de Calidad de la Industria láctea para el sembrado de las muestras, debido a que los resultados no presentaron una secuencia o un orden en UFC/ml en ascenso.

Los costos de producción de las bebidas se detallan en la tabla 16, 17 y 18, costo estimado por medio de materia prima brindada por Industria láctea, así como la mezcla de micronutrientes utilizada para el enriquecimiento de las bebidas.

El costo del suero líquido pasteurizado se estimó a partir del costo de producción de queso fresco local por cada 2000 litros de producción que se realiza al día.

Se estima que en una producción de 2000 litros el 60% se desecha como subproducto en dicho caso el suero líquido pasteurizado, es decir 1,200 litros de la producción es desechado como suero líquido pasteurizado, costo que al ser utilizado sería de beneficio tanto para ingresos de la industria como para un aporte adecuado al producto.

Se realizó un estimado de costos por bebida, describiendo materia prima y micronutrientes utilizados. Se adiciono un 10% de mano de obra, gas y renta según industria láctea que ayudo a elaborar la bebida y un 25% de ganancia a costos de producción por porción de bebida. Se estimó un costo de Q4.20 si la bebida saliera a venta por porción.

Actualmente no existen productos específicos que se adapten al periodo de embarazo sin embargo existen bebidas lácteas o bebidas que se consumen por su alto valor nutricional para lograr cubrir los requerimientos en el periodo del embarazo. Se hace una comparación con las bebidas lácteas que están en el mercado y que brindan al consumidor productos enriquecidos con alto valor nutricional, dentro del mercado las bebidas lácteas saborizadas tienen un precio que va de Q2.50 cada bebida a Q4.50 las bebidas lácteas no nacionales.

El costo se compara en cuento al valor nutricional, el aporte que brinda por porción. En la bebida de Q2.50 aporta 11 vitaminas y minerales, bebida de 200ml lista para el consumo de 148kcal y 4g de proteína. A diferencia de la bebida de Q4.50 aporta 174kcal, 8g de proteína, vitamina A, vitamina D y calcio.

Existe un atol fortificado con ácido fólico, hierro para el embarazo y lactancia en la Ciudad de Guatemala. El atol tiene precio de Q21.50 la libra, rinde 24 unidades, por porción brinda 70kcal, 4g proteína, 1g grasa total y 12g carbohidrato, 35% hierro, 20% ácido fólico, 20% vitamina D y 15% vitamina C.

El precio difiere debido a que no es una bebida láctea sino una fórmula en polvo, no obstante, se toma en cuenta por el valor nutricional que aporta al consumidor. Sin embargo, la presentación del producto se toma en cuenta por ser una fórmula en polvo, por lo tanto, es necesario llevar un proceso de preparación, mientras que una bebida lista para el consumo es de mayor aporte para el consumidor y más práctico.

Entre mayor valor nutricional el costo de producción permanece o puede disminuir debido a que el precio no aumenta según micronutrientes adicionados, sino por ganancia de producción y por gastos adicionales a mano de obra. Por lo tanto, la bebida con suero de leche puede generar una ganancia del 25% como fue estimada ya que es la única bebida adaptada al periodo de embarazo, producto que no existe en el mercado actualmente y de igual forma puede disminuir el precio de venta o producción según la demanda del producto en el mercado.

La mezcla de micronutrientes la proporciono la industria láctea, se adquirió una muestra de cada micronutriente a cierta distribuidora de vitaminas para formulación y realización de dicho estudio. Por lo tanto, los costos de producción de cada bebida pueden disminuir al generar una cantidad mayor de micronutrientes y proporcionarle una ganancia a la industria láctea ya que no existe diferencia alguna en costos en cuenta a los micronutrientes utilizados en las tres bebidas. Sin embargo, se debe tomar en cuenta los gastos adicionales de mano de obra y ganancia de producción.

XII. CONCLUSIONES

1. Se formuló y aprobó la realización de la bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes, como alternativa ecológica y nutritivamente saludable de alimentación en las diferentes etapas del embarazo para la mujer guatemalteca.
2. La bebida para el primer trimestre de embarazo se enriqueció con hierro y ácido fólico, la bebida para el segundo trimestre de embarazo se enriqueció con hierro, ácido fólico y vitamina D y la bebida para el tercer trimestre de embarazo se enriqueció con hierro, ácido fólico, vitamina D y vitamina C. La distribución de cada micronutriente se realizó en base a las recomendaciones diarias para el periodo del embarazo con el fin de cubrir el 15% de la recomendación.
3. La formulación de la bebida con suero de leche con proporción de 10% suero de leche y 90% de leche entera obtuvo mejor resultados en características organolépticas para el consumo, así como estabilidad térmica en el procesamiento de pasteurizado.
4. Existe diferencia significativa en bebida con suero de leche para el segundo trimestre de embarazo enriquecida con hierro ácido fólico y vitamina D sabor chocolate con sabor fresa. Y existe diferencia significativa en bebida con suero de leche para el tercer trimestre de embarazo enriquecida con hierro ácido fólico, vitamina D y vitamina C sabor chocolate con sabor fresa.
5. Según la prueba de escala hedónica con jueces consumidores, las tres bebidas para el periodo de embarazo fueron aceptada con más del 80% aceptabilidad, siendo la bebida para el tercer trimestre la de mayor agrado para los consumidores.

6. El valor nutritivo de la bebida para el primer trimestre es de 2.12mg de hierro, y 0.267mg de ácido fólico, la bebida para el segundo trimestre se le adiciona 0.75µg de vitamina D con la misma proporción de hierro y ácido fólico. La bebida del tercer trimestre se le agrego 4.9mg de vitamina C, con la misma proporción de hierro, ácido fólico y vitamina D.
7. El análisis de micronutrientes presentó mayor cantidad de hierro aminoquelado, así como de ácido fólico y menor proporción de vitamina C debido a biodisponibilidad de la vitamina en almacenamiento y proceso de pasteurización.
8. La vida de anaquel de las tres bebidas es de 13 días a temperatura de refrigeración 2 -3°C.
9. El costo estimado por porción de bebida es de Q4.20, con ganancia de 25% en producción. Costo estimado sin precio de empaque del producto.
10. El precio de venta de bebida con suero de leche es accesible para la población guatemalteca, comparado con bebidas lácteas de alto valor nutricional en el mercado actual. El precio varían respecto a la ganancia de producción y gastos adicionales a mano de obra.
11. Se requiere un consumo de dos porciones de bebida para el primer trimestre del embarazo, una porción de la bebida para el segundo trimestre del embarazo y tres porciones de la bebida para el tercer trimestre de embarazo con el fin de cubrir el 15% de la recomendación diaria de micronutrientes añadidas a las bebidas.
12. Las bebidas enriquecidas con suero de leche son un complemento para la alimentación en las diferentes etapas del embarazo de la mujer guatemalteca.

XIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio experimental con la bebida para desarrollar un mayor alcance de la investigación.
2. Determinar si es factible realizar una bebida para mujeres en periodo de lactancia.
3. Demostrar que el sabor de las bebidas puede estar presentes en las tres variables fresa, vainilla y chocolate.
4. Determinar si existe diferencia en la percepción de sabores en mujeres en periodo de embarazo y mujeres en edad fértil, comparar los datos obtenidos con otros estudios.
5. Ampliar los alcances de la investigación y realizar un análisis proximal a las tres bebidas para determinar el contenido de macronutrientes, ceniza, humedad y fibra, no realizados en este estudio.
6. Realizar un estudio de oferta y demanda de las bebidas con suero de leche enriquecidas con micronutrientes para el periodo del embarazo.
7. Realizar un estudio de costos y producción de bebidas lácteas comparando productos nuevos en el mercado con productos actuales.

8. Adaptar las porciones de cada bebida a un plan de atención nutricional de la mujer embarazada y establecer las formas de consumo junto con otros grupos de alimentos, así como adaptarla a la suplementación durante el embarazo.
9. Investigar alternativas de material de empaque ecológico para la bebida con suero de leche enriquecido con micronutrientes.
10. Investigar otros procesos de suero de leche y su aprovechamiento en diversos productos para el consumo y aprovechar su alto valor nutricional.
11. Buscar procesos que reduzcan la contaminación del ambiente al momento de desechar el suero líquido a drenajes, así como optimizar el producto para beneficio de la industria.

XIV. BIBLIOGRAFIA

1. Guttmacher Institute. Maternidad temprana en Guatemala, un desafío constante. Salud sexual y reproductiva en el mundo. Washington DC. 2006. [Artículo en internet.] 2006 [Citado 2016 Jul.] Disponible en: https://www.guttmacher.org/sites/default/files/report_pdf/rib-guatemala.pdf
2. Minjarez. Gómez. Morales. Espinosa. Zárate. Hernández. Ganancia de peso gestacional como factor de riesgo para desarrollar complicaciones obstétricas. Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Medicina. pp 159-166. [Artículo en internet.] 2013 Dic. [Citado 2016 Jun.] Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/inper/ip-2014/ip143g.pdf>
3. Cuyun.M.G. Protocolo de tratamiento nutricional ambulatorio, para gestante desnutrida a nivel comunitario, San Pedro Pínula, Jalapa. [Tesis]. Guatemala, 2011.
4. Silva R. Huertas R. O. Uso del suero de leche en alimentos y sus sustitutos. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Superintendencia de Industria y Comercio. Bogotá, Colombia. Nov 2013. . [Citado 2016 Agosto] Disponible en: http://www.ibepi.org/wp-content/uploads/2014/12/Boletin_suero.pdf
5. Contreras. V. Realidad nacional hace imperante la educación sexual integral en escuelas. Periódico, Diario La hora. Marzo, 2016. [Artículo en internet.] 2016 Marz. [Citado 2016 Jul.] Disponible en: <http://lahora.gt/realidad-nacional-hace-imperante-la-educacion-sexual-integral-en-escuelas/#prettyPhoto>

6. Díaz Sánchez. Acosta. Gamez Berna. G. Rodríguez. Puentes Marquez. Consejos útiles sobre la alimentación y nutrición de la embarazada. Manual para los profesionales de la Salud. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, MINSAP, 2013 Centro Habana, La Habana, Cuba. [citado 2016 Ene 20]. Disponible en:
http://www.unicef.org/lac/consejos_nutricion_full.pull
7. UNICEF. La morbilidad materna extremadamente, un reto actual para la reducción de la mortalidad materna. Molinos Trade S.A. Instituto Nacional de Higiene y Epidemiología. INHEM. [Artículo en internet.] 2012 [Citado 2016 Agost.] Disponible en:
http://www.unicef.org/lac/morbilidad_materna_full.pdf
8. Rodríguez, P. Pineda. Martín, I. Monterrey, P. Serrano, S. Ingesta de macronutrientes y vitaminas en embarazadas durante un año. Rev Cubana Salud Pública [Internet]. 2003 Sep [citado 2016 Jul 07]; 29(3): 220-227. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086434662003000300005&lng=es
9. Menchú, M. Torún. B., Elías L. G. Recomendaciones dietéticas diarias del INCAP. Guatemala. INCAP, 2012. Segunda edición.
10. National Institutes of Health. Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes (DRI). Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies. 2011. Washington, United State.
11. Avila. A. Principales componentes del suero de leche. HSN Blog Nutrición deportiva. Barcelona, España. [Artículo en internet.] 2014 Abril. [Citado 2016 Marz.] Disponible en: <https://www.hsnstore.com>

12. INCAP. Menchú MT, Méndez H. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica. INCAP, OPS. Guatemala; 2012. 2ª edición.
13. Valencia, E. Ramírez, M. La industria de la leche y la contaminación del agua. Universidad Politécnica de biotecnología. Instituto tecnológico de Puebla. Elemento 73, págs: 27-31. México. 2009 [Artículo de revisión]. [citado 2016 Oct 10] Disponible en:
<http://www.elementos.buap.mx/num73/pdf/27.pdf>
14. CONAFOR. Comisión Nacional para la Fortificación, Enriquecimiento y/o Equiparación de Alimentos. Ley General de Enriquecimiento de Alimentos. Republica de Guatemala, 2010.
15. OMS. Global database on the Implementation of Nutrition Action (GINA) Policies. Reglamento para el Enriquecimiento de la Leche de Ganado Vacuno. Costa Rica, 2001.
16. Agustin, J. Analisis de los factores de riesgo que determinan la vida de anaquel del Entrecot elaborado en la empresa CIANCA S.A. Universidad tecnológica del centro de Veracruz. 2011.
17. Watts BM. Ylimaki GL, Jeffery LE. Elías LG. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Ottawa, Ontario, Canadá: International Development Research Centre; 1992.
18. Figueroa, E F. A. Elaboración de una bebida a partir del suero de queso y leche descremada con sabor a mango. Zamorano [Tesis]. Honduras. 2012.

19. Atalah S. Vera A., Rosselot P. Araya L. Andreu R. Alviña W., Marcela Araya B., Vargas P., Peñafiel W. G., Pizarro Q. Desarrollo, consumo y aceptabilidad de una bebida láctea con DHA para embarazadas y nodrizas. Rev Chil Nutr Vol. 35, N°4, diciembre 2008.
20. Elpidia Poveda E. Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. Rev Chil Nutr Vol. 40, N°4, Diciembre 2013. Chile.
21. Choez J. Alcivar. Ma. Morales.F. Elaboración de una bebida hidratante a base de lactosuero y enriquecida con vitaminas. Ecuador. 2012.
22. Toribio. Nutrición y embarazo. Uruguay méd. [revista en la Internet]. 2011 Mayo [citado 2016 Ene]; 11(1): 120-127. Disponible en:
http://tendenciasenmedicina.com/Imagenes/imagenes38/art_22.pdf
23. Pita Rodríguez, Pineda, Martín, Monterrey Gutiérrez, Serrano Sintes y Macías Matos. Ingesta de macronutrientes y vitaminas en embarazadas
24. Escobar Paiz. M. Formulación, elaboración y aceptabilidad de galletas a base de harina de soya desgrasada y harina de soya integral, endulzada con sucralosa para pacientes diabéticos. [Tesis]. Guatemala. 2010.
25. Torres Martínez, Villarreal Cisneros, Gurrola Berumen. Formulación de una bebida saborizada base de lacto suero. Investigación del Instituto Tecnológico. Superior de la Región de los Llanos, México. 2010.

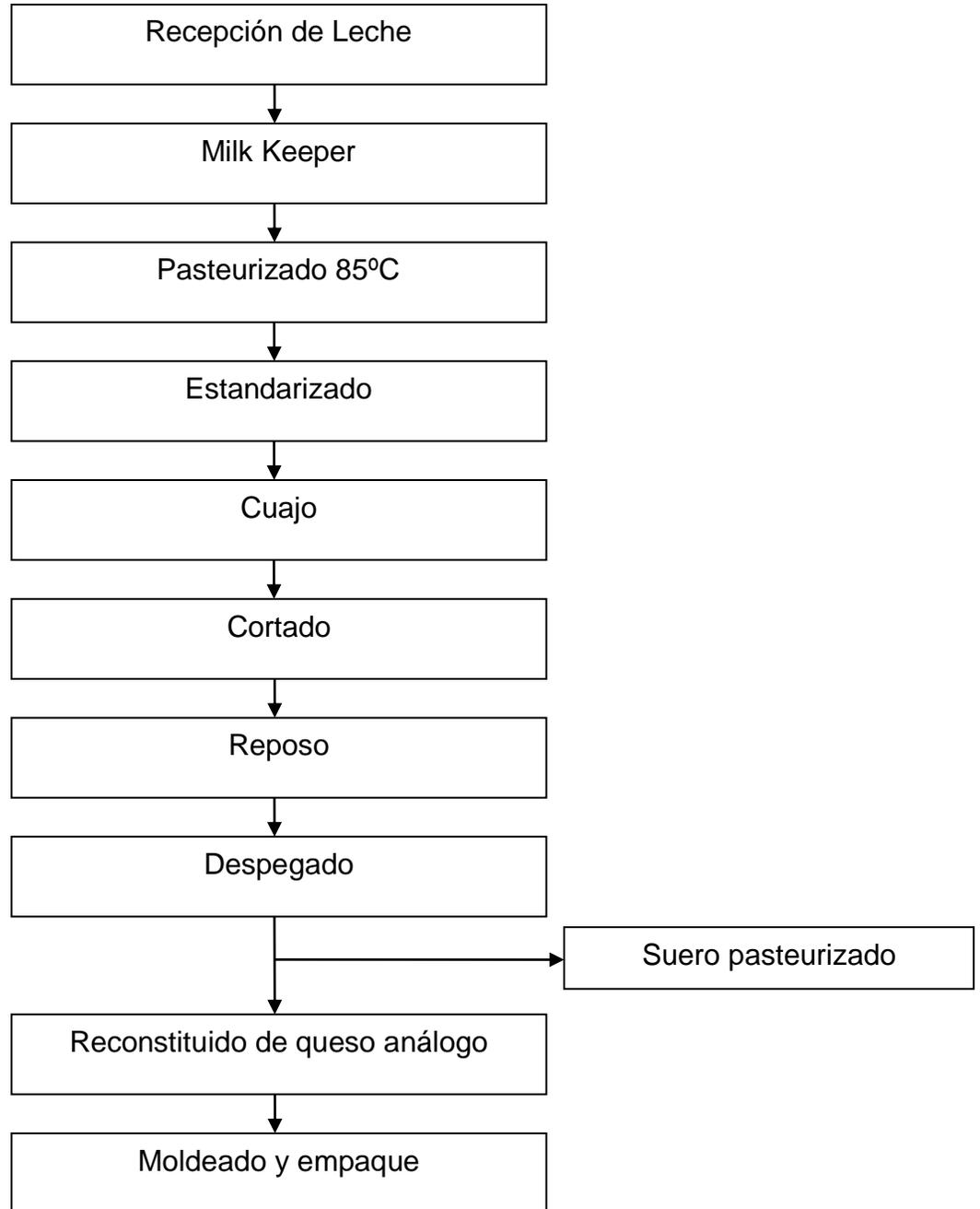
26. Pifarré A, Martín, O. Luz, Langini S, H, Weisstaub A, Greco, C. Aceptabilidad y calidad nutricional de una bebida a base de zumo de naranja y suero de leche, conservado con calor o campos eléctricos pulsados de alta intensidad. ALAN [Internet]. 2006 Dic [citado 2016 Marz]; 56(4):356-360. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000400007&lng=es.
27. Güemes., Totosaus, A, Hernandez, J, F, Soto,S, & Aquino Bolaños. Propiedades de textura de masa y pan dulce tipo “concha” fortificado con proteínas de suero de leche. *Food Science and Technology (Campinas)*, 29(1), 70-75. México 2009
28. U.S. Dairy Export council Productos de suero de leche en yogurt y productos lácteos fermentados. USA, 2013
29. Martínez Q. B. Calderón Castilla,G. Barascout Flores. Proyecto: reutilización de lactosuero para fortificación de galleta tipo escolar e incremento del contenido micronutrientes vitamina B1, B2, B6, B12 y fumarato ferroso. Programa Universitario de Investigación en Alimentación y Nutrición PRUNIAN. Universidad de San Carlos de Guatemala. Mazatenango, Suchitepéquez. Guatemala, Abril de 2010.
30. Varela Moreiras, G. Nutrientes en el embarazo. Avda Arroyo del Santo nº 28, 28042 Madrid, España, 2006.

31. REYNAUD, A. Requerimiento de micronutrientes y oligoelementos. Rev. Perú. ginecol. obstet., Lima. Abril 2014 [Artículo de revisión] [citado 2016 May] Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S230451322014000200010&lng=es&nrm=iso
32. Castillo V. Mardones S. Rozowski, N, Patrones alimentarios en embarazadas de bajo peso de la región metropolitana. Rev. chil. nutr. vol.38 no.2 págs: 117-126 Santiago, Chile 2011.
33. Mayta, A. Toc, M. Evaluación del efecto de la adición de dos tipos de hierro e leche entera pasteurizada y ultrapasteurizada como una iniciativa para el Programa de Merienda Escolar en Honduras. Zamorano, Honduras, 2013.
34. MSPAS. Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2008 (ENSMI-2008/09). Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)/Instituto Nacional de Estadística (INE)/Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC). Guatemala (2011).
35. OMS. Directriz: Administración diaria de suplementos de hierro y ácido fólico en el embarazo. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2014. [Citado 2016 Agost.] Disponible en:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/124650/1/9789243501994_spa.pdf
36. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), Instituto Nacional de Estadística (INE), ICF Internacional, 2015. Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2014-2015. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

37. Cruz Almaguer, Caridad, Cruz Sánchez Leticia, López Menes Marta, González Jesús Diago. Nutrición y embarazo: algunos aspectos generales para su manejo en la atención primaria de salud. Rev haban cienc méd [revista en la Internet]. 2012 Mar [citado 2016 Ene 22]; 11(1): 168-175. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2012000100020&lng=es
38. Cruz.M. Rodriguez.F. Guía para determinar la vida útil en anaquel. Corporación multisectorial. Gerson. Managua, Nicaragua. Octubre 2012.
39. Filippi, G. Propuesta de uso de edulcorante para la reducción de azúcar común en salsa de tomate tipo ketchup. [Tesis] 2016.
40. OPS, OMS. Guía para América Latina y el Caribe. Compuestos de hierro para la fortificación de alimentos. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C, 2002.
41. Luke, C. La percepción de sabores, chocolate. Industria Alimenticia. BNP media, México, 2017 [Artículo en internet.] 2017 Marz. [Citado 2017 abril.] Disponible en:<http://www.industriaalimenticia.com/articles/86507-la-percepcion-de-sabores/articles/83544-sabor-chocolate>.

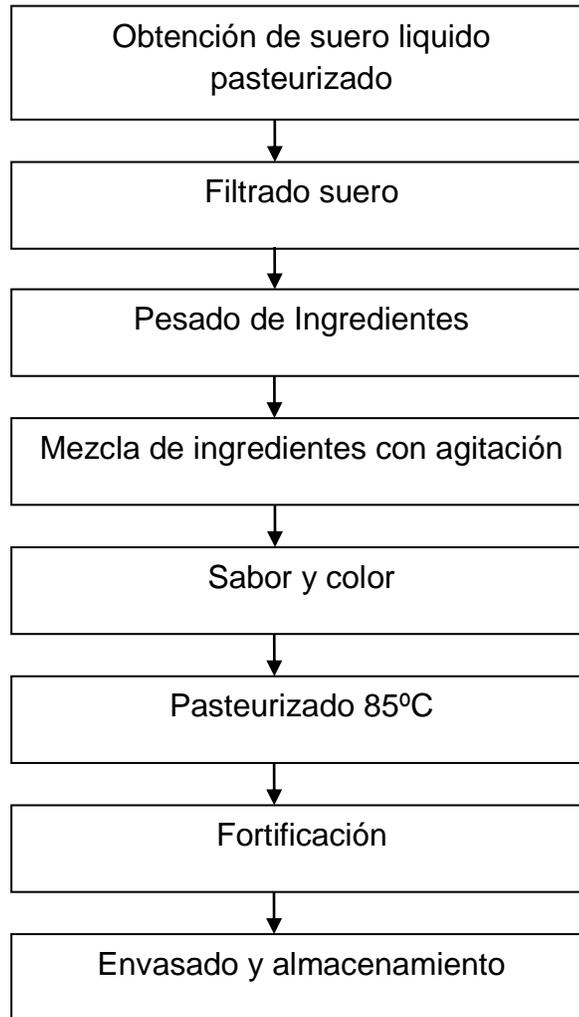
XV. ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de flujo de proceso recolección de suero líquido pasteurizado



Fuente: Elaborado por Investigador

Anexo 2. Formulación de bebidas y enriquecido



Fuente: Elaborado por Investigador

Anexo 3. Fotos de formulación de bebida y enriquecido

<p>Obtención de suero líquido pasteurizado</p>	<p>Filtrado de suero</p>
	
<p>Pesado y mezcla de ingredientes</p>	<p>Sabor y color</p>
	
<p>Pasteurizado</p>	<p>Enriquecido</p>
	

Fuente: Elaborado por Investigador



Universidad Rafael Landívar
Licenciatura en Nutrición
Tesis de grado
Análisis sensorial
Scarleth Mena

“Propuesta de formulación de una bebida enriquecida a base de suero de leche, como una alternativa ecológica y nutritivamente saludable de alimentación en las diferentes etapas del embarazo, de la mujer guatemalteca”

Anexo 4. Instrumento de pruebas de aceptabilidad por ordenamiento a jueces entrenados.

Panelista: _____ Fecha: _____

Prueba sensorial de aceptabilidad por ordenamiento

Instrucciones: Observe y pruebe cada una de las muestras en el orden indicado a continuación. Asigne el valor “1” a la muestra más aceptable; el “2” a la que le siga; y el “3” a la que considere menos aceptable. Evite asignar el mismo valor a dos muestras.

CODIGO	VALOR ASIGNADO

Fuente: Métodos sensoriales básicos para la evaluación de los alimentos, 1992.

Observaciones:

Instructivo de prueba de aceptabilidad por ordenamiento a jueces entrenados. (Anexo 4)

1. Anotar la fecha de la prueba.
2. Seleccionar sólo a los jueces entrenados que cumplan con los criterios de inclusión.
3. No consumir alimentos media hora antes de la prueba.
4. Evitar ruidos y distracciones para mantener la concentración de los jueces.
5. Mantener todas las muestras a la misma temperatura.
6. Codificar las muestras de cada formulación de bebida.
7. Servir a cada juez un vaso de agua con una servilleta.
8. Repartir a cada juez la boleta de la prueba sensorial y las tres muestras de bebida que se analizarán.
9. Explicar en qué consiste la prueba y las instrucciones de la misma a los jueces.
10. Resolver dudas antes del inicio de la prueba.
11. Iniciar la degustación de las muestras.
12. Tomar agua entre las degustaciones.
13. Anotar el código y el valor asignado a cada muestra.
14. Escribir en las casillas de observaciones, las razones para asignar el valor a cada muestra.
15. Verificar que todos los jueces hayan llenado correctamente las boletas.
16. Recolectar las boletas.

Anexo 5. Fotos de prueba de aceptabilidad por ordenamiento a jueces entrenados.



Fuente: Elaborado por Investigador

Anexo 6. Diferencias críticas absolutas de la suma de rangos para las comparaciones de “Todos los tratamientos” a nivel de significancia de 5%

TABLA 7.3
Diferencias Críticas Absolutas de la Suma de Rangos para
las Comparaciones de “Todos los Tratamientos”
a un Nivel de Significancia de 5%

Pan. listas	Número de muestras									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	6	8	11	13	15	18	20	23	25	28
4	7	10	13	15	18	21	24	27	30	33
5	8	11	14	17	21	24	27	30	34	37
6	9	12	15	19	22	26	30	34	37	42
7	10	13	17	20	24	28	32	36	40	44
8	10	14	18	22	26	30	34	39	43	47
9	10	15	19	23	27	32	36	41	46	50
10	11	15	20	24	29	34	38	43	48	53
11	11	16	21	26	30	35	40	45	51	56
12	12	17	22	27	32	37	42	48	53	58
13	12	18	23	28	33	39	44	50	55	61
14	13	18	24	29	34	40	46	52	57	63
15	13	19	24	30	36	42	47	53	59	66
16	14	19	25	31	37	42	49	55	61	67
17	14	20	26	32	38	44	50	56	63	69
18	15	20	26	32	39	45	51	58	65	71
19	15	21	27	33	40	46	53	60	68	73
20	15	21	28	34	41	47	54	61	68	75
21	16	22	28	35	42	49	56	63	70	77
22	16	22	29	36	43	50	57	64	71	79
23	16	23	30	37	44	51	58	65	73	80
24	17	23	30	37	45	52	59	67	74	82
25	17	24	31	38	46	53	61	68	76	84
26	17	24	32	39	46	54	62	70	77	85
27	18	25	32	40	47	55	63	71	79	87
28	18	25	33	40	48	56	64	72	80	89
29	18	26	33	41	49	57	65	73	82	90
30	19	26	34	42	50	58	66	75	83	92
31	19	27	34	42	51	59	67	76	85	93
32	19	27	35	43	51	60	68	77	86	95
33	20	27	36	44	52	61	70	78	87	96
34	20	28	36	44	53	62	71	79	89	98
35	20	28	37	45	54	63	72	81	90	99
36	20	29	37	46	55	63	73	82	91	100
37	21	29	38	46	55	64	74	83	92	102
38	21	29	38	47	56	65	75	84	94	103
39	21	30	39	48	57	66	76	85	95	105
40	21	30	39	48	57	67	76	86	96	106
41	22	31	40	49	58	68	77	87	97	107
42	22	31	40	49	59	69	78	88	98	109
43	22	31	41	50	60	69	79	89	99	110
44	22	32	41	51	60	70	80	90	101	111
45	23	32	41	51	61	71	81	91	102	112
46	23	32	42	52	62	72	82	92	103	114
47	23	33	42	52	62	72	83	93	104	115
48	23	33	43	53	63	73	84	94	105	116
49	24	33	43	53	64	74	85	95	106	117
50	24	34	44	54	64	75	85	96	107	118
55	25	35	46	56	67	78	90	101	112	124
60	26	37	48	59	70	82	94	105	117	130
65	27	38	50	61	73	85	97	110	122	135
70	28	40	52	64	76	88	101	114	127	140
75	29	41	53	66	79	91	105	118	131	145
80	30	42	55	68	81	94	108	122	136	150
85	31	44	57	70	84	97	111	125	140	154
90	32	45	58	72	86	100	114	129	144	159
95	33	46	60	74	88	103	118	133	148	163
100	34	47	61	76	91	105	121	136	151	167

Fuente: Métodos sensoriales básicos para la evaluación de los alimentos, 1992.

Universidad Rafael Landívar
 Licenciatura en Nutrición
 Tesis de grado
 Análisis sensorial
 Scarleth Mena



Anexo 7. Instrumento de prueba de escala hedónica a consumidores.

Nombre: _____ Fecha: _____

Prueba sensorial de escala hedónica

Instrucciones: A continuación se presentan tres (3) muestras de bebidas. Por favor observe y pruebe cada una de ellas, de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada muestra y marque con una “x” la casilla correspondiente a la categoría que considere adecuada.

	 No me gustó	 Indiferente	 Me gustó
Muestra No.			
Muestra No.			
Muestra No.			

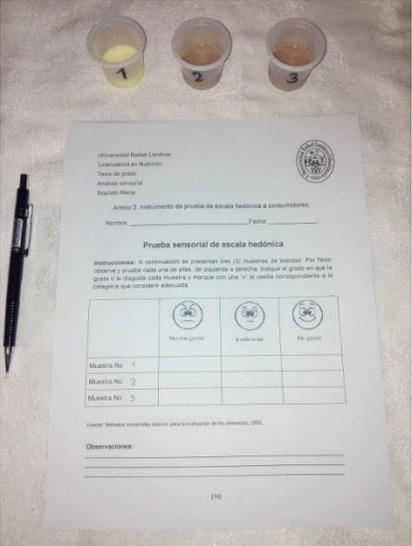
Fuente: Métodos sensoriales básicos para la evaluación de los alimentos, 1992.

Observaciones:

Instructivo de prueba de escala hedónica a jueces consumidores. (Anexo 7)

1. Anotar la fecha de la prueba.
2. Seleccionar sólo a los jueces consumidores que cumplan con los criterios de inclusión.
3. No consumir alimentos media hora antes de la prueba.
4. Evitar ruidos y distracciones para mantener la concentración de los jueces.
5. Mantener las muestras a la misma temperatura.
6. Servir a cada juez un vaso de agua con una servilleta.
7. Repartir a cada juez la boleta de la prueba sensorial y las muestras de las bebidas que se analizará.
8. Explicar en qué consiste la prueba y las instrucciones de la misma a los jueces.
9. Resolver dudas antes del inicio de la prueba.
10. Iniciar la degustación de las muestras.
11. Tomar agua después de degustar las muestras.
12. Marcar con una "X" la casilla correspondiente a la categoría que considere adecuada.
13. Escribir en las casillas de observaciones, las razones para marcar la "X" en la categoría que consideró adecuada.
14. Verificar que todos los jueces hayan llenado correctamente las boletas.
15. Recolectar las boletas.

Anexo 8. Fotos de prueba de escala hedónica a jueces consumidores.

Bebidas con suero de leche enriquecidas con micronutrientes	
	
Instrumento de prueba hedónica	Jueces consumidores
	

Fuente: Elaborado por Investigador

Anexo 9. Informe de análisis de hierro en bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes



Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)
Unidad de Nutrición y Micronutrientes
Centro Analítico Integral (CAI)
Laboratorio de Composición de Alimentos (LCA)
Calle Roosevelt 6-25, Zona 11, Guatemala, C.A.
PBX: (502) 2315-7900, Directo: (502) 2471-9912, Fax: (802) 2473-6529
www.incap.int

INFORME DE ANÁLISIS

No. CA-17-073

Solicitante:	Scarleth Mena	Código de Lab:	LCA-17-114
Atención:	Scarleth Mena	No. de Orden:	LCA-17-040
Dirección:	[Redacted] Guatemala	Fecha de ingreso:	21/03/2017
Teléfono:	[Redacted]	Fecha del informe:	04/04/2017
Correo electrónico:	scarlethmena@gmail.com	Tipo de servicio solicitado:	Análisis de hierro.
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Empaque primario:	Bote plástico con tapa rosca	Temperatura de recepción:	Ambiente
Tipo de muestra:	Bebida Láctea	Fecha de inicio del análisis:	22/03/2017
Descripción por el solicitante:	Bebida láctea, muestra N° 1		

I.RESULTADOS DE ANÁLISIS		
Análisis	Resultado	Metodología basada en:
Hierro (mg/L)	8.48	AOAC 944.02. 18ª. ed.


Licda. Mónica Guamuch
Responsable del LCA



Los resultados corresponden solamente a las muestras analizadas en el laboratorio.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la aprobación escrita del laboratorio.

Anexo 10. Informe de análisis de vitamina C en bebida con suero de leche enriquecida con micronutrientes



Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)
 Unidad de Nutrición y Micronutrientes
 Centro Analítico Integral (CAI)
 Laboratorio de Composición de Alimentos (LCA)
 Calzada Roosevelt 6-25, Zona 11, Guatemala, C.A.
 PBX: (502) 2315-7900, Directo: (502) 2471-9912, Fax: (502) 2473-6529
 www.incap.int

INFORME DE ANÁLISIS

No. CA-17-074

Solicitante:	Scarleth Mena	Código de Lab:	LCA-17-114
Atención:	Scarleth Mena	No. de Orden:	LCA-17-040
Dirección:	[Redacted], [Redacted], Guatemala	Fecha de ingreso:	21/03/2017
Teléfono:	[Redacted]	Fecha del informe:	04/04/2017
Correo electrónico:	scarlethmena@gmail.com	Tipo de servicio solicitado:	Análisis de hierro.

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Empaque primario:	Bote plástico con tapa rosca	Temperatura de recepción:	Ambiente
Tipo de muestra:	Bebida Láctea	Fecha de inicio del análisis:	22/03/2017
Descripción por el solicitante:	Bebida láctea, muestra N° 3		

I.RESULTADOS DE ANÁLISIS

Análisis	Resultado	Metodología basada en:
Vitamina C (Ácido ascórbico) (mg/L)	19.71	AOAC 985.33. 18ª. ed.


 Licda. Mónica Guamuch
 Responsable del LCA



Los resultados corresponden solamente a las muestras analizadas en el laboratorio.
 Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la aprobación escrita del laboratorio.



Anexo 11. Formato final de Vida de Anaquel de características fisicoquímicas y organolépticas

ANÁLISIS	Inicio			1ra evaluación			2da evaluación			3ra evaluación		
	Día 1			Día 3			Día 5			Día 7		
	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1
Fisicoquímicos												
Acidez	E	E	E	E	E	B	E	E	B	E	E	B
Organoléptico												
Color	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sabor	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Olor	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Apariencia	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

ANÁLISIS	4ta evaluación			5ta evaluación			6ta evaluación			7ma evaluación		
	Día 9			Día 12			Día 13			Día 15		
	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1
Fisicoquímicos												
Acidez	B	E	E	B	E	E	B	E	E	E	E	E
Organoléptico												
Color	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sabor	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Olor	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Apariencia	E	E	E	E	E	E	B	B	B	B	B	B

Fuente: Elaborado por Investigador

Instructivo de verificación de Vida Anaquel por prueba sensorial
(Anexo 11)

1. Evaluar vida de anaquel de las tres bebidas con una muestra de 150ml de cada bebida. Se evaluarán pruebas organolépticas.
2. En la boleta se coloca el evaluador y código del producto a evaluar.
3. En la primera columna, “fecha de producción” se debe colocar la fecha en la cual se realizó el producto.
4. En la prueba de vida anaquel se evalúa: el color, el sabor, consistencia y aspecto general, esto por medio de los sentidos de la vista y tacto.

a. **Color:** la bebida con suero debe de tener el color característico de su presentación.

Excelente: Blanco

Bueno: blanco

Regular: blanco ligeramente amarillo.

Insatisfactorio: Amarillo claro

b. **Sabor:** La bebida con suero de leche en cualquiera de sus formas de presentación, debe de estar libre de sabor excesivamente ácido, libre de sabor amargo o cualquier sabor extraño.

Excelente: Dulce

Bueno: Dulce

Regular: Amargo

Insatisfactorio: Ácido

c. **Olor:** las tres bebidas debe de tener olor característico a leche.

Excelente: Olor característico

Bueno: Olor característico

Regular: Olor ligeramente característico

Insatisfactorio: acuoso

d. **Apariencia:** Las 3 bebidas a base en cualquiera de sus formas de presentación, debe de tener aspecto como muestra uniforme, libre de espuma, libre de suero separado, color y olor característico a leche.

Excelente: que cumpla con las cinco características aceptables para su consumo.

Bueno: que cumpla con las cuatro características aceptables para su consumo.

Regular: que cumpla con las tres características aceptables para su consumo

Insatisfactorio: que no cumpla con las cuatro características aceptables para su consumo.

Instructivo de verificación de Vida de Anaquel por prueba fisicoquímico

(Anexo 11)

1. Sera evaluó la vida de anaquel de las tres bebidas con una muestra de 150ml de cada bebida. Se evaluaron pruebas fisicoquímicas
2. En la primera columna, se colocó la fecha en la cual se realizara la prueba.
3. En la prueba físico-químico se evaluó acidez.
4. En la prueba de vida anaquel se evaluó: acidez de las tres bebidas.

b. **Acidez:** La bebida a base de suero de leche en cualquiera de sus formas de presentación, debe de tener una acidez característica a bebidas lácteas.

Excelente: 14-17

Bueno: 12-13.9

Regular: 11-11.5

Insatisfactorio: <11



Anexo 12. Formato final de Vida de Anaquel por prueba microbiológica

	17/03/2017			21/03/2017			25/03/2017			28/03/2017		
	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1	Muestra C.1	Muestra E.1	Muestra H.1
Microbiología												
Recuentos aeróbicos	<100 UFC/ml	500 UFC/ml	200 UFC/ml	900 UFC/ml	<100 UFC/ml	<100 UFC/ml	<100 UFC/ml	<100 UFC/ml	1200 UFC/ml	<100 UFC/ml	400 UFC/ml	<100 UFC/ml
Coliformes	<10 UFC/ml											
<i>E. Coli</i>	<10 UFC/ml											

Fuente: Elaborado por Investigador

Instructivo de verificación de Vida de Anaquel por prueba microbiológica
(Anexo 12)

1. Se evalúa la vida de anaquel de las tres bebidas con una muestra de 150ml de cada bebida. Se evalúa pruebas microbiológicas en laboratorio
2. En la primera columna, se debe colocar la fecha en la cual se realiza la prueba.
3. En la prueba de vida anaquel se evalúa:
 - a. **E. Coli:** Dilución de 1:10 para tener un resultado esperado menor a 10 de análisis microbiológico
 - b. **Coliformes:** La bebida con suero de leche en cualquiera de sus formas de presentación, debe de estar libre de presencia de Coliformes representado en Unidades Formadoras de Colonia (UFC) por mililitro (ml)
 - c. **Recuentos aeróbicos:** Dilución de 1:100 para tener un resultado esperado menor a 100 recuentos aeróbicos en la bebida, representado como microorganismos no patógenos.
 - d. **Mohos y levaduras:** Dilución de 1:100 para tener un resultado esperado menor a 100 en presencia de mohos y/o levaduras.

Anexo 13. Certificados de Análisis Control de Calidad de Industria láctea de la Ciudad de Guatemala

	PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CERTIFICADO DE ANALISIS	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">CODIGO</td> <td>FO-AC-052</td> </tr> <tr> <td>PAGINA</td> <td>1 DE 1</td> </tr> <tr> <td>VERSION</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>FECHA</td> <td>07/07/2016</td> </tr> <tr> <td>Elaborado</td> <td>Ana Patricia de la Cruz</td> </tr> </table>	CODIGO	FO-AC-052	PAGINA	1 DE 1	VERSION	1	FECHA	07/07/2016	Elaborado	Ana Patricia de la Cruz
CODIGO	FO-AC-052											
PAGINA	1 DE 1											
VERSION	1											
FECHA	07/07/2016											
Elaborado	Ana Patricia de la Cruz											

Nombre del Producto	Formulación de bebida enriquecida (Muestra C.1)
Fecha de producción	16/03/2017
Fecha de Vencimiento	28/03/2017
Fecha de Análisis	17/03/2017
Lote	160317-1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Bacterias Aeróbicas Totales	<100,000 UFC/ml.	<100 UFC/ml
Coliformes Totales	<1000 UFC/ml.	<10 UFC/ml
E. Coli	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
Ingredientes: Leche fresca entera, suero pasteurizado, azúcar, sabor vainilla, enriquecido con hierro y ácido fólico.		
Transporte y almacenaje: 4°C +/- 1°C		

Ana Patricia de la Cruz

Ing. Ana Patricia de la Cruz
Jefe Aseguramiento de Calidad

PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC
 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
 6a. Av. 6-42, Zona 1 Colonia Lardívar
 Tels.: 2475 5035 y 2475 4005

Los resultados son válidos para las condiciones en que fue recibida la muestra en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad de Productos Lácteos Chivolac, S.A.

	PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC	CODIGO	FO-AC-052
	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	PAGINA	1 DE 1
	CERTIFICADO DE ANALISIS	VERSION	1
		FECHA	07/07/2016
		Elaborado	Ana Patricia de la Cruz

Nombre del Producto Formulación de bebida enriquecida (Muestra E.1)

Fecha de producción 16/03/2017

Fecha de Vencimiento 28/03/2017

Fecha de Análisis 17/03/2017

Lote 160317-1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Bacterias Aeróbicas Totales	<100,000 UFC/ml.	500 UFC/ml
Coliformes Totales	<1000 UFC/ml.	<10 UFC/ml
E. Coli	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
Ingredientes: Leche fresca entera, suero pasteurizado, azúcar, sabor chocolate, enriquecido con hierro, ácido fólico y Vitamina D.		
Transporte y almacenaje: 4°C +/- 1°C		

Ana Patricia de la Cruz

Ing. Ana Patricia de la Cruz
Jefe Aseguramiento de Calidad

PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
Bd. Av. 64F, Zona 7, Ciudad Lindavieja
Tels.: 2475 5035 y 2475 4111

Los resultados son válidos para las condiciones en que fue recibida la muestra en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad de Productos Lácteos Chivolac, S.A.

	PRODUCTOS LACTEOS CHIVOLAC ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	CODIGO	FO-AC-052
	CERTIFICADO DE ANALISIS	PAGINA	1 DE 1
		VERSION	1
		FECHA	07/07/2016
		Elaborado de la Cruz	Ana Patricia

Nombre del Producto Formulación de bebida enriquecida (Muestra H.1)

Fecha de producción 16/03/2017

Fecha de Vencimiento 28/03/2017

Fecha de Análisis 17/03/2017

Lote 160317-1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Bacterias Aeróbicas Totales	<100,000 UFC/ml.	200 UFC/ml
Coliformes Totales	<1000 UFC/ml.	<10 UFC/ml
E. Coli	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
Ingredientes: Leche fresca entera, suero pasteurizado, azúcar, sabor chocolate, enriquecido con hierro, ácido fólico. Vitamina D y vitamina C.		
Transporte y almacenaje: 4°C +/- 1°C		

Ana Patricia de la Cruz

Ing. Ana Patricia de la Cruz
Jefe Aseguramiento de Calidad

PRODUCTOS LACTEOS CHIVOLAC
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
C. No. 649 Zona 7, Colonia Lanchas
Tel.: 2475 5005 y 2475 4005

Los resultados son válidos para las condiciones en que fue recibida la muestra en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad de Productos Lácteos Chivolac, S.A.

	PRODUCTOS LACTEOS CHIVOLAC ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CERTIFICADO DE ANALISIS	CODIGO	FO-AC-052
		PAGINA	1 DE 1
		VERSION	1
		FECHA	07/07/2016
		Elaborado	Ana Patricia de la Cruz

Nombre del Producto Formulación de bebida enriquecida (Muestra C.1)

Fecha de producción 16/03/2017

Fecha de Vencimiento 28/03/2017

Fecha de Análisis 21/03/2017

Lote 160317-1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Bacterias Aeróbicas Totales	<100,000 UFC/ml.	900 UFC/ml
Coliformes Totales	<1000 UFC/ml.	<10 UFC/ml
E. Coli	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
Ingredientes: Leche fresca entera, suero pasteurizado, azúcar, sabor vainilla, enriquecido con hierro y ácido fólico.		
Transporte y almacenaje: 4°C +/- 1°C		

PRODUCTOS LACTEOS CHIVOLAC
 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
 6a. Av. 6-48, Zona 2, Colón, San José
 Tels.: 2475 5035 y 2475 4111

Ana Patricia de la Cruz

Ing. Ana Patricia de la Cruz
Jefe Aseguramiento de Calidad

Los resultados son válidos para las condiciones en que fue recibida la muestra en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad de Productos Lácteos Chivolac, S.A.

	PRODUCTOS LACTEOS CHIVOLAC	CODIGO	FO-AC-052
	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	PAGINA	1 DE 1
	CERTIFICADO DE ANALISIS	VERSION	1
		FECHA	07/07/2016
		Elaborado	Ana Patricia de la Cruz

Nombre del Producto Formulación de bebida enriquecida (Muestra E.1)

Fecha de producción 16/03/2017

Fecha de Vencimiento 28/03/2017

Fecha de Análisis 21/03/2017

Lote 160317-1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Bacterias Aeróbicas Totales	<100,000 UFC/ml.	<100 UFC/ml
Coliformes Totales	<1000 UFC/ml.	<10 UFC/ml
E. Coli	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
Ingredientes: Leche fresca entera, suero pasteurizado, azúcar, sabor chocolate, enriquecido con hierro, ácido fólico y Vitamina D.		
Transporte y almacenaje: 4°C +/- 1°C		

Ana Patricia de la Cruz

Ing. Ana Patricia de la Cruz
Jefe Aseguramiento de Calidad

PRODUCTOS LACTEOS CHIVOLAC
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
Bs. Av. 6-48, Zona 7, Colonia Landívar
Tels.: 2475 5035 y 2475 4037

Los resultados son válidos para las condiciones en que fue recibida la muestra en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad de Productos Lácteos Chivolac, S.A.

	PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	CODIGO FO-AC-052 PAGINA 1 DE 1 VERSION 1 FECHA 07/07/2016 Elaborado Ana Patricia de la Cruz
	CERTIFICADO DE ANALISIS	

Nombre del Producto Formulación de bebida enriquecida (Muestra H.1)
Fecha de producción 16/03/2017
Fecha de Vencimiento 28/03/2017
Fecha de Análisis 21/03/2017
Lote 160317-1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Bacterias Aeróbicas Totales	<100,000 UFC/ml.	<100 UFC/ml
Coliformes Totales	<1000 UFC/ml.	<10 UFC/ml
E. Coli	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
Ingredientes: Leche fresca entera, suero pasteurizado, azúcar, sabor chocolate, enriquecido con hierro, ácido fólico, Vitamina D y vitamina C.		
Transporte y almacenaje: 4°C +/- 1°C		

PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC
 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
 Ss. Av. 8-48 Zona 2 Cobán Lancheat
 Tels.: 2475 5035 y 2475 4005

Ana Patricia de la Cruz

Ing. Ana Patricia de la Cruz
Jefe Aseguramiento de Calidad

Los resultados son válidos para las condiciones en que fue recibida la muestra en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad de Productos Lácteos Chivolac, S.A.

	PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC	CODIGO	FO-AC-052
	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	PAGINA	1 DE 1
	CERTIFICADO DE ANALISIS	VERSION	1
		FECHA	07/07/2016
		Elaborado	Ana Patricia de la Cruz

Nombre del Producto Formulación de bebida enriquecida (Muestra C.1)

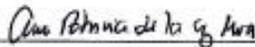
Fecha de producción 16/03/2017

Fecha de Vencimiento 28/03/2017

Fecha de Análisis 25/03/2017

Lote 160317-1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Bacterias Aeróbicas Totales	<100,000 UFC/ml.	<100 UFC/ml
Coliformes Totales	<1000 UFC/ml.	<10 UFC/ml
E. Coli	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
Ingredientes: Leche fresca entera, suero pasteurizado, azúcar, sabor vainilla, enriquecido con hierro y ácido fólico.		
Transporte y almacenaje: 4°C +/- 1°C		



PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC
 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
 Av. 648, Zona 7 Colón Landívar
 Tel. + 2475 5035 y 2475 4005

Ing. Ana Patricia de la Cruz
Jefe Aseguramiento de Calidad

Los resultados son válidos para las condiciones en que fue recibida la muestra en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad de Productos Lácteos Chivolac, S.A.

	PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	CODIGO FO-AC-052 PAGINA 1 DE 1 VERSION 1 FECHA 07/07/2016 Elaborado Ana Patricia de la Cruz
	CERTIFICADO DE ANALISIS	

Nombre del Producto Formulación de bebida enriquecida (Muestra E.1)
Fecha de producción 16/03/2017
Fecha de Vencimiento 28/03/2017
Fecha de Análisis 25/03/2017
Lote 160317-1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Bacterias Aeróbicas Totales	<100,000 UFC/ml.	<100 UFC/ml
Coliformes Totales	<1000 UFC/ml.	<10 UFC/ml
E. Coli	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
Ingredientes: Leche fresca entera, suero pasteurizado, azúcar, sabor chocolate, enriquecido con hierro, ácido fólico y Vitamina D.		
Transporte y almacenaje: 4°C +/- 1°C		

Ana Patricia de la Cruz

Ing. Ana Patricia de la Cruz
Jefe Aseguramiento de Calidad

PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC
 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
 6a. Av. 6-45, Zona 2, Colonia Landívar
 Tels.: 2475 5035 y 2475 4005

Los resultados son válidos para las condiciones en que fue recibida la muestra en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad de Productos Lácteos Chivolac, S.A.

	PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	CODIGO FO-AC-052 PAGINA 1 DE 1 VERSION 1
	CERTIFICADO DE ANALISIS	FECHA 07/07/2016 Elaborado Ana Patricia de la Cruz

Nombre del Producto Formulación de bebida enriquecida (Muestra H.1)
Fecha de producción 16/03/2017
Fecha de Vencimiento 28/03/2017
Fecha de Análisis 25/03/2017
Lote 160317-1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Bacterias Aeróbicas Totales	<100,000 UFC/ml.	1200 UFC/ml
Coliformes Totales	<1000 UFC/ml.	<10 UFC/ml
E. Coli	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
Ingredientes: Leche fresca entera, suero pasteurizado, azúcar, sabor chocolate, enriquecido con hierro, ácido fólico, Vitamina D y vitamina C.		
Transporte y almacenaje: 4°C +/- 1°C		

Ana Patricia de la Cruz

Ing. Ana Patricia de la Cruz
Jefe Aseguramiento de Calidad

PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC
 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
 Ed. Av. 8-48, Torre 3, Colonia Lomas
 Tels: 2475 5035 y 2475 4005

Los resultados son válidos para las condiciones en que fue recibida la muestra en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad de Productos Lácteos Chivolac, S.A.

	PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	CÓDIGO FO-AC-052 PAGINA 1 DE 1 VERSION 1
	CERTIFICADO DE ANALISIS	FECHA 07/07/2016 Elaborado Ana Patricia de la Cruz

Nombre del Producto **Formulación de bebida enriquecida (Muestra C.1)**
Fecha de producción 16/03/2017
Fecha de Vencimiento 28/03/2017
Fecha de Análisis 28/03/2017
Lote **160317-1**

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Bacterias Aeróbicas Totales	<100,000 UFC/ml.	<100 UFC/ml
Coliformes Totales	<1000 UFC/ml.	<10 UFC/ml
E. Coli	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
Ingredientes: Leche fresca entera, suero pasteurizado, azúcar, sabor vainilla, enriquecido con hierro y ácido fólico.		
Transporte y almacenaje: 4°C +/- 1°C		

Ana Patricia de la Cruz

Ing. Ana Patricia de la Cruz
Jefe Aseguramiento de Calidad

PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC
 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
 Ed. Av. 6-48, Zona 2 Colonia Lanteloni
 Tels.: 2475 5035 y 2475 407

Los resultados son válidos para las condiciones en que fue recibida la muestra en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad de Productos Lácteos Chivolac, S.A.

	PRODUCTOS LACTEOS CHIVOLAC ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	CODIGO FO-AC-052 PAGINA 1 DE 1 VERSION 1 FECHA 07/07/2016 Elaborado Ana Patricia de la Cruz
	CERTIFICADO DE ANALISIS	

Nombre del Producto Formulación de bebida enriquecida (Muestra E.1)
Fecha de producción 16/03/2017
Fecha de Vencimiento 28/03/2017
Fecha de Análisis 28/03/2017
Lote 160317-1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Bacterias Aeróbicas Totales	<100,000 UFC/ml.	400 UFC/ml
Coliformes Totales	<1000 UFC/ml.	<10 UFC/ml
E. Coli	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
Ingredientes: Leche fresca entera, suero pasteurizado, azúcar, sabor chocolate, enriquecido con hierro, ácido fólico y Vitamina D.		
Transporte y almacenaje: 4°C +/- 1°C		

Ana Patricia de la Cruz

Ing. Ana Patricia de la Cruz
Jefe Aseguramiento de Calidad

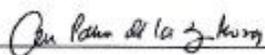
PRODUCTOS LACTEOS CHIVOLAC
 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
 Av. Zona 7 Colón Lanús
 T. 9035 y 2475 4005

Los resultados son válidos para las condiciones en que fue recibida la muestra en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad de Productos Lácteos Chivolac, S.A.

	PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	CODIGO FO-AC-052 PAGINA 1 DE 1 VERSION 1 FECHA 07/07/2016 Elaborado Ana Patricia de la Cruz
	CERTIFICADO DE ANALISIS	

Nombre del Producto Formulación de bebida enriquecida (Muestra H.1)
Fecha de producción 16/03/2017
Fecha de Vencimiento 28/03/2017
Fecha de Análisis 28/03/2017
Lote 160317-1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	RESULTADO
Bacterias Aeróbicas Totales	<100,000 UFC/ml.	<100 UFC/ml
Coliformes Totales	<1000 UFC/ml.	<10 UFC/ml
E. Coli	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
Ingredientes: Leche fresca entera, suero pasteurizado, azúcar, sabor chocolate, enriquecido con hierro, ácido fólico, Vitamina D y vitamina C.		
Transporte y almacenaje: 4°C +/- 1°C		



Ing. Ana Patricia de la Cruz
Jefe Aseguramiento de Calidad

PRODUCTOS LÁCTEOS CHIVOLAC
 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
 Av. 648, Zona 2, Cobán, Guatemala
 Tel: +2475 5035 y 2475 4005

Los resultados son válidos para las condiciones en que fue recibida la muestra en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad de Productos Lácteos Chivolac, S.A.