

Universidad de San Carlos de Guatemala
Dirección General de Investigación
Programa Universitario de Investigación en Alimentación y Nutrición

INFORME FINAL

Desarrollo de un modelo de alimentación complementaria de leche/miel y su impacto en el estado nutricional de niños de 4 a 6 años en la Región suroccidente de Guatemala

Equipo de investigación

MSc. Sergio Antonio Hernández de la Roca (coordinador)

MSc. Axel Jhonny Godoy Durán

Lic. Zoot. Edgar Polanco

PhD. Hugo René Pérez Noriega

16 de marzo de 2018

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN AVALADORA

Dirección de Investigación y Extensión (DIE)

FMVZ-USAC

M.Sc. Gerardo Arroyo Catalán

Director General de Investigación

Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar

Coordinador General de Programas

Inga. Liuba Cabrera

Coordinador Programa de Investigación

MSc. Sergio Antonio Hernández de la Roca

Coordinador Proyecto

MSc. Axel Jhonny Godoy Durán

Investigador

Lic. Zoot. Edgar Polanco

Investigador

PhD. Hugo René Pérez Noriega

Investigador

Partida Presupuestaria

4.8.63.7.10

Año de ejecución: 2017

Índice

1. Introducción	2
2. Marco teórico y estado del arte	3
2.1. Planteamiento del problema.....	3
2.2. Desnutrición en Guatemala.....	4
2.3. Datos del municipio de Patulul, Suchitepéquez.....	5
2.4. Alimento, alimentación y nutrición	6
2.5. Alimentación en edad preescolar.....	7
2.6. Uso de miel en alimentación.....	9
2.7. Uso de leche de vaca en alimentación	11
3. Materiales y métodos	14
3.1. Tipo de investigación.....	14
3.2. Método:.....	14
3.3. Técnica.....	14
3.4. Muestreo y diseño de muestreo.....	15
4. Resultados	16
4.1. Matriz de Resultados.....	16
4.2. Impacto esperado	16
5. Análisis y discusión de resultados.....	17
5.1. Determinación de costo de tratamientos	17
5.2. Aceptación y preferencia	19
6. Conclusiones	21
7. Referencias.....	22

Índice de cuadros

Cuadro 1. Matriz de resultados.....	16
Cuadro 2. Costos de inversión de la planta de procesamiento	17
Cuadro 3. Capital de trabajo.....	18
Cuadro 4. Precios vaso de leche y onza de miel.....	19

Desarrollo de un modelo de alimentación complementaria de leche/miel y su impacto en el estado nutricional de niños de 4 a 6 años en la Región suroccidente de Guatemala

Resumen

En Guatemala existe una problemática que limita el desarrollo económico y social, debido a la falta de acceso a alimentos por las poblaciones más vulnerables, lo cual se demuestra a través de los altos índices de desnutrición y desnutrición crónica en niños y madres lactantes. Siendo la leche un producto con alto valor nutritivo y arraigado en la tradición de consumo de la población, se planteó además el uso de miel de abeja como complemento energético para la dieta de niños en edad pre-escolar. Además de las propiedades de la leche y miel, es importante la accesibilidad a los alimentos inocuos, que puede ser garantizada por productores locales. El costo obtenido por el vaso de leche pasteurizada y envasada fue de Q3.07 y adicionando una onza de miel, el precio ascendió a Q4.09. La aceptación de ambos tratamientos fue superior al 90%, con una mayor preferencia por la leche en combinación con miel.

Palabras clave: vaso de leche, miel, niños en edad pre-escolar, modelo de alimentación.

Abstract

Guatemala is a country with a cronical problema that limits economic and social development, due to the lack of access to food by the most vulnerable populations, which is demonstrated through the high rates of malnutrition and chronic malnutrition in children and nursing mothers. Milk being a product with high nutritional value and rooted in the population's consumption tradition, the use of honey as an energy supplement for the diet of pre-school children was also raised. In addition to the properties of milk and honey, accessibility to safe food is important, which can be guaranteed by local producers. The cost obtained by the glass of pasteurized milk and packaged was Q3.07 and adding an ounce of honey, the price amounted to Q4.09. The acceptance of both treatments was greater than 90%, with a greater preference for milk in combination with honey.

1. Introducción

En Guatemala el acceso a alimentos de alto valor nutricional en el área rural sigue siendo una limitante para el adecuado crecimiento infantil. La evolución de la desnutrición crónica desde 1987 hasta 2014/2015 a variado de 62.2 a 46.5% respectivamente. (Secretaría de seguridad alimentaria y nutricional, 2015). Estos datos indican que de cada 100 niños menores a 5 años se pasó de 62 a 46% en 28 años reduciendo anualmente nada más 0.57 este indicador. Ésta muy lenta reducción se suma a muchos factores como falta de empleo, ausencia de servicios básicos, inseguridad, migración, abandono entre muchos otros que limitan la mejora en peso y talla a casi la mitad de los niños en edad preescolar.

Otro factor importante que está ligado a la reducción de la desnutrición crónica es el tema de la pobreza y pobreza extrema. En Guatemala el 23.4% de la población se ubica dentro del rango de pobreza extrema. Esto supone un desafío aun mayor ya que estas personas están concentradas en el área rural específicamente en la región suroccidente, occidente, norte y noroccidente. Analizando dicha información aproximadamente cuatro de cada diez personas que viven en el área rural o pertenecen a comunidades indígenas se encuentran en condición de pobreza extrema.

Ante la abundante información en este tema que amplía y genera un contexto de reflexión la responsabilidad social de la Universidad de San Carlos siempre ha estado pendiente de reflejar el sentir de un sector de la población. Es por ello que luego de un análisis la presente propuesta de investigación pretende evaluar la generación de un modelo de alimentación complementaria basado en leche y miel que permita mejorar las condiciones nutricionales de niños de 4 a 6 años.

2. Marco teórico y estado del arte

2.1. Planteamiento del problema

El acceso de la población a alimentos es uno de los problemas más preocupantes para las sociedades actuales, esto debido a que un alto número de personas carece de alimentos necesarios para que sus vidas se desarrollen de manera normal y saludable. En Centroamérica se presenta el 6.6% de prevalencia de personas subalimentadas, según cifras estimadas entre 2014 y 2016, lo que coloca esta región con los peores indicadores del continente americano. En cuanto a los objetivos de desarrollo del milenio (ODM), los cuales debieron alcanzar las metas planteadas en 2015, en Centroamérica se observaron pocas o nulas mejoras, en cuanto a la prevalencia de subalimentación e insuficiencia ponderal en niños menores a 5 años. Guatemala, presentó valores rojos en cuanto al avance en los ODM, lo cual indica ausencia de progreso o empeoramiento. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación FAO, Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola FIDA y Programa Mundial de Alimentos PMA, 2015)

Los resultados sobre la prevalencia de subalimentación e insuficiencia ponderal en niños menores a 5 años, presentaron diferencias en cada una de las regiones, principalmente a la mejora en la calidad de las dietas, condiciones de higiene y acceso a agua limpia, los cuales son factores determinantes para solucionar estas problemáticas. (FAO, FIDA y PMA, 2015)

Además de lo mencionado anteriormente, la mejora del acceso a las oportunidades de comercialización e impulso de la productividad de los sectores económicos, es un elemento importante para garantizar la reducción de la prevalencia de subalimentación e insuficiencia ponderal en niños. Por tanto los enfoques de los programas para solucionar estas problemáticas, deben contemplar el componente de mejora de las condiciones de mercado para agricultores familiares y desarrollo de la industria local, debido a que los programas de compra pública, no pueden garantizar la totalidad de cobertura y sostenibilidad de las acciones. (FAO, FIDA y PMA, 2015)

El desarrollo de la industria local, es importante debido a que según (FAO, FIDA y PMA, 2015) “En los países importadores netos de alimentos, es probable que los productores nacionales que no pueden competir con las importaciones limiten la producción, con lo que se reducen los suministros internos y se desaprovechan los importantes efectos multiplicadores de las actividades agrícolas en las economías rurales”. Es por ello que el acceso a alimentos está completamente relacionado con la productividad local y el acceso a empleo, aspectos en los cuales Guatemala se encuentra entre los países con mayores índices de pobreza de la región, así como los problemas de desempleo y subempleo, sobre todo en zonas rurales (Instituto Nacional de Estadística INE, 2014) .

2.2. Desnutrición en Guatemala

La prevalencia de subalimentación e insuficiencia ponderal en niños menores a 5 años, es uno de los problemas prioritarios para Guatemala, debido a que el país atraviesa por una crisis alimentaria la cual afecta principalmente a las personas de zonas rurales, quienes son los más vulnerables. Esto se debe principalmente a la pobreza y desempleo que prevalece en el área rural (INE, 2014), según el PNUD (2015) en su informe sobre desarrollo humano, Guatemala fue el único país latinoamericano en aumentar la pobreza, lo cual nos coloca como un país con menores posibilidades para combatir el hambre y por lo tanto la desnutrición.

La desnutrición crónica y aguda son el resultado de la falta de acceso a alimentos, según ENSMI (2011) en Guatemala la tasa de desnutrición crónica en menores de cinco años es del 49.8%, la cual representa la más alta del continente, así como una de las más altas del mundo. Dentro de los ejes de trabajo para la prevención de la desnutrición crónica en Guatemala, la SESAN (2015) contempla la introducción de proteína a la dieta, de la cual la proteína de origen animal es un componente importante.

La pobreza es una de las mayores causas de desnutrición crónica, en cuanto a los avances se observa que entre 2002 y 2008, se registró una disminución del porcentaje de

desnutrición de 1% anual, lo que tomaría 40 años erradicar la desnutrición crónica. Para el desarrollo de políticas para erradicar la desnutrición en Guatemala se requiere de un enfoque multisectorial en donde la agricultura y la educación son elementos fundamentales. (Martorell, 2012)

2.3. Datos del municipio de Patulul, Suchitepéquez.

El municipio de Patulul, se localiza en la parte nor-oriental del departamento, cuenta con una extensión territorial 332 km², una altura promedio de 178 msnm, sus coordenadas son latitud norte 14°25'20", longitud oeste 91°09'50". Patulul cuenta con una población estimada de 39,307 habitantes al 2010, de los cuales el 62.26% de la población habita en zonas rurales, en su mayoría gente joven, con una población integrada por 41.69% de indígenas. El municipio presenta un índice de desarrollo humano (IDH) de 0.5, en cuanto a educación un 82.4% de la población no culminó la educación primaria y con un porcentaje de analfabetismo de 36.2%. (Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Patulul Suchitepéquez y Secretaría de Planificación de la Presidencia Territorial, 2010)

Este municipio es afectado por la desnutrición, tal y como lo muestra el último monitoreo de peso y talla, el municipio de Patulul presentó 32% de desnutrición lo que lo coloca con alto riesgo (SIINSAN, 2015). Este problema es acrecentado debido a que el acceso a alimentos por las personas extremadamente pobres y pobres, se da principalmente a través de la compra, estas personas obtienen ingresos por la venta de mano de obra no calificada y una parte de ingresos obtenidos de la agricultura (Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Patulul Suchitepéquez y Secretaría de Planificación de la Presidencia Territorial, 2010), por lo que, cuando prevalece la pobreza, de igual forma se reduce la disponibilidad para adquirir alimentos.

El municipio cuenta con una fortaleza comercial debido a que existe un mercado interno consolidado, en el cuales figura la leche, queso, huevos y pollo, los cuales son producidos y consumidos localmente, estas actividades generan empleos, así como disponibilidad de

alimentos de excelente calidad nutricional a la población. Tomando en cuenta la producción local el departamento apuesta al desarrollo de la empresa, por lo que dentro de los objetivos del plan operativo 2011-2025, se incluye el fomento a la micro y pequeña empresa para la creación de nuevas fuentes de empleo. (Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Patulul Suchitepéquez y Secretaría de Planificación de la Presidencia Territorial, 2010)

2.4. Alimento, alimentación y nutrición

Para poder abordar la problemática de la desnutrición, es importante definir algunos conceptos importantes, según Rodríguez (2016) (Guía de capacitación en alimentación y nutrición para docentes y comités de alimentación escolar, como parte de las Herramientas de compras públicas locales a la agricultura familiar para la merienda escolar), promovido por la FAO, donde se definen los siguientes términos:

- El alimento: Es una sustancia o producto de carácter natural o artificial apta para el consumo humano, que aporta las energías y nutrientes necesarios para el buen crecimiento y desarrollo de nuestro organismo.
- Alimentación: Es el acto de proveerse de alimentos. Se necesita seleccionar los alimentos, prepararlos y posteriormente consumirlos. La mayoría de las personas se alimenta primeramente para satisfacer el hambre y para tener fuerzas para trabajar o jugar. Los niños además, comen para crecer y desarrollarse. También comemos y bebemos porque nos gusta y porque es agradable compartir con nuestra familia y los amigos/amigas.
- Nutrición: Se refiere a la utilización o aprovechamiento de los alimentos por nuestro cuerpo en función de vivir, trabajar, crecer, protegernos de enfermedades y desarrollarnos sanamente. Es el proceso de utilización de los alimentos que incluye digestión, absorción, asimilación y el uso de los nutrientes presentes en los alimentos.

Tomando en cuenta las definiciones anteriores, según Rodríguez (2016) la alimentación puede considerarse saludable cuando es:

- Completa para aportar todos los nutrientes necesarios para el organismo, es decir que satisfaga la necesidad de comer, garantizando un buen estado de salud; desde el punto de vista fisiológico, psicológico y social.
- Equilibrada, es decir que aporta los nutrientes de forma proporcional.
- Adecuada para asegurar el crecimiento y desarrollo de los niños/niñas, conservar la salud y prevenir las enfermedades.
- Suficiente para cubrir las necesidades del organismo en cantidad y calidad.

Una correcta nutrición se produce cuando la persona incluye en su alimentación, cantidades apropiadas de tres tipos de alimentos, los cuales son: reguladores, constructores y energéticos (Rodríguez, 2016). Según esta clasificación, la leche se encuentra en el grupo de los constructores y la miel en el grupo de los energéticos.

2.5. Alimentación en edad preescolar

Para obtener un efecto positivo en la mejora de la alimentación es necesario conocer algunos datos importantes sobre el desarrollo de los niños, quienes son las principales víctimas de la desnutrición.

Según Rodríguez (2016) las etapas de crecimiento y desarrollo de los niños se pueden dividir en tres, las cuales son:

- Edad de 0 a dos años: Crecimiento rápido.
- Edad Preescolar (3-5 años): Crecimiento menos rápido.
- Edad Escolar (6-12 años): Crecimiento más rápido entrando a la adolescencia.

En cuanto a la alimentación en edad preescolar que incluye niños de 3 a 5 años, es necesario tomar en cuenta que para satisfacer sus necesidades nutricionales, estos niños

deben comer al menos 4 veces al día, con una alimentación suficiente y que se apliquen hábitos higiénicos para la seguridad del niño. (Rodríguez, 2016)

Las recomendaciones para la alimentación de estos niños incluyen según como lo indica Rodríguez (2016):

- Incluir alimentos fuentes de calcio es esencial en la formación y mantenimiento de los huesos y dientes. Ejemplo: leche y sus derivados, yema de huevos.
- Cuidar el aporte de proteínas de muy buena calidad (huevos, lácteos), considerando que las necesidades son proporcionalmente mayor que las de la población adulta.

La disponibilidad de alimentos es otro factor clave para la buena alimentación en edad preescolar, debido a que no es solamente si se dispone de alimentos, sino también la cantidad y variedad de los mismos. Esto depende del acceso a mercados de productos locales e importados, debido a que, con la producción local puede que no se alcance a disponer de todos los alimentos necesarios para una buena nutrición. Una de las fuentes de mayor importancia para la producción de alimentos destinados a la comercialización y autoconsumo, es la agricultura familiar. (Rodríguez, 2016)

Según Ferguson, Briend, & Darmon (2008) en estudios realizados en Ghana, Bangladesh y Latinoamérica, se demostró que los alimentos disponibles localmente, no alcanza a cubrir todos los requerimientos nutricionales de sus habitantes, de tal forma que es necesario suplementar con algunos elementos como vitaminas y minerales.

Otro de los factores es el acceso a los alimentos, debe de existir la capacidad económica de la población para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación (Rodríguez, 2016). Es en este aspecto donde se encuentran las mayores brechas, derivadas de la pobreza y pobreza extrema en que vive la población.

Según las recomendaciones de las dietas de niños preescolares incluidas en las guías alimentarias para Guatemala (MSPAS, 2012), se recomienda:

- Incluir en el desayuno: leche, cereal y fruta.
- Azúcares (azúcar y miel).
- Grupos de leche y derivados

La buena nutrición es crucial en el desarrollo de los niños puesto que tiene alta influencia en el surgimiento de otras enfermedades, así como los bajos niveles cognitivos que puede tener consecuencias de por vida, por lo que bajos pesos y talla son un problema mucho menos preocupante (Guerrant, Oriá, Moore, Oriá, & Lima, 2008). Según Victora et al (2008) se cuenta con fuerte evidencia de que la adecuada nutrición en niños es esencial para garantizar una vida adulta normal y saludable, puesto que los niños desnutridos tienen mayor probabilidad de convertirse en adultos de baja estatura, con menores logros educacionales y dar a luz niños con menores pesos al nacimiento, efectos que negativos que pueden trascender hasta por tres generaciones.

2.6. Uso de miel en alimentación

Algunos estudios revelan propiedades en la miel, como alimento nutritivo que aporta elementos necesarios para una vida saludable. A continuación se citan algunos autores que referencian el uso de miel para la nutrición y salud.

Según Bogdanov, Jurendic, Sieber, & Gallman (2009), después de una revisión sobre la miel para la nutrición y salud, encontraron que:

- El 95% de la materia seca de la miel está compuesta por carbohidratos, principalmente glucosa y fructosa. 5-10% del total de carbohidratos son oligosacáridos, alrededor de 25 diferentes di y trisacáridos.

- De la misma forma la miel contiene pequeñas cantidades de proteína, enzimas, aminoácidos, minerales, elementos traza, vitaminas, compuestos de aroma y polifenoles.
- La miel ha demostrado poseer propiedades antimicrobiales, antivirales, antiparasitarias, antiinflamatorias, antioxidantes, efectos antimutagénicos y antitumorales.
- Debido a su alto contenido de carbohidratos y propiedades funcionales, la miel es una excelente fuente de energía para atletas.
- La mayoría de las propiedades curativas de la miel solamente se consiguen aplicación de altas dosis en lugar de miel tal como 50 a 80 g por ingesta.

Además de los hallazgos sobre las propiedades de la miel, Bogdanov, Jurendic, Sieber, & Gallman (2009) indican que la miel se ha utilizado en niños, por lo que demuestran que el uso de miel en la nutrición infantil es una recomendación común en la actualidad, con algunas observaciones interesantes. Según autores citados por Bogdanov, Jurendic, Sieber, & Gallman (2009), estos indican que la alimentación de niños utilizando miel, mejora la formación de sangre, la ganancia de peso, que sin el uso de miel. Además de mostrar un incremento en los niveles de hemoglobina y un mejor color de la piel, sin presentar problemas digestivos. Otro elemento importante es la reducción de enfermedades en lactantes alimentados normalmente o con uso de agentes reforzantes de sangre.

De igual forma Álvarez-Suárez, Tulipani, Romandini, Bertoli, & Battino (2010) señalan que los carbohidratos contenidos en la miel son los componentes principales para la salud y nutrición, lo que convierte a la miel en una excelente fuente de energía, especialmente para niños y deportistas. También es importante mencionar que los carbohidratos fructosa y glucosa contenidos en la miel, además de otros constituyentes en pequeñas cantidades traza, producen numerosos efectos nutricionales y biológicos, como: antimicrobiales, antioxidantes, antivirales, antiparasitarios, antiinflamatorios, antimutagenicos, anticáncer y actividades inmunosupresoras. Lo anterior demuestra que en pruebas clínicas y microbiológicas, la miel ofrece ventajas para controlar el crecimiento bacteriano, así como

para el tratamiento de ciertos problemas de salud como el alivio de los dolores gástricos, acortamiento de la duración de la diarrea (Álvarez-Suárez, Tulipani, Romandini, Bertoli, & Battino, 2010; Manyi-Loh, Clarke, & Ndip, 2011; Gonzalez Novelo, Tamayo Cortez, Toledo López, Tamayo Canul, & Vargas y Vargas, 2013).

Los efectos positivos de la alimentación de niños con miel, son atribuidos a la mejora del proceso de digestión, encontrando como posibles causas, el efecto bien establecido de oligosacáridos sobre *B. bifidus*. En otro estudio utilizando leche y miel, los niños presentaron menor frecuencia de diarreas, con niveles mayores de hemoglobina en sangre, comparado con las dietas a base de leche endulzada con sacarosa. De igual forma la miel ha demostrado mejorar la absorción del calcio. (Bogdanov, Jurendic, Sieber, & Gallman, 2009)

A pesar de los beneficios de la miel, también se encontraron algunos efectos negativos en niños menores a 12 meses, como la presencia de *Clostridium Botulinum*, un riesgo proveniente de la miel sin procesar, debido a que el producto no es estéril, sin embargo no todos los países advierten del riesgo en sus envases de miel. Los niños mayores a 12 meses pueden consumirla sin ningún riesgo. (Bogdanov, Jurendic, Sieber, & Gallman, 2009)

2.7. Uso de leche de vaca en alimentación

El uso de leche en alimentación humana es un tema altamente discutido, en algunos países se recomiendan hasta tres porciones de leche por día, debido a que la leche es una fuente de alimento de alto valor nutricional, debido a que aporta calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico, a las dietas humanas. Un vaso de 200 ml por día aporta a un niño de edad promedio de 5 años, un 21% de las necesidades proteicas y un 8% de las calóricas y micronutrientes esenciales. (FAO, 2015)

Según INE (2014), “la leche fluida pasteurizada alcanzó un 71.6% en la participación del suministro disponible alimenticio, mientras que la leche fluida cruda, alcanzó 8.9% y los Quesos 6.6%” esto en cuanto a la hoja de balance de alimentos. Lo que coloca a la leche pasteurizada por encima del resto de productos lácteos, dentro de los alimentos más importantes que figuran en el patrón de consumo de los alimentos de los guatemaltecos.

En Guatemala el consumo per cápita de leche alcanza los 62 litros al año, representando cerca de un vaso y medio per cápita por día, además de ello según expertos solamente 1 de cada 15 habitantes tienen acceso a la leche y un 65% del producto es importado. (Jiguan, 2015). El país ocupa el último lugar de la región en consumo per cápita de leche y el cuarto en producción, según la Federación Centroamericana del Sector Lácteo (FECALAC).

El uso de la leche de vaca en la alimentación ha sido objeto de muchos estudios por parte de pediatras, nutricionistas, investigadores que han descubierto beneficios y riesgos en el consumo de este producto en niños menores a 12 meses. Agostoni & Turk (2011) afirman que no hay evidencia de riesgo en el consumo de hasta 500ml de leche de vaca en niños mayores a 12 meses de edad. Por otra parte el riesgo de intolerancia a la lactosa puede ser controlada con un consumo de 250 ml de leche al día al igual que la alergia a la proteína. En este sentido la dosis a utilizar en el presente estudio se ubica dentro de la recomendación dada por el anterior autor (250 ml).

Otros estudios realizados por Black, Williams, Jones, & Goulding (2002) afirman que el retirar la leche de la dieta en niños afecta el crecimiento, volumen y características de los huesos. Este estudio encontró que existen muchos factores que influyen en el crecimiento óseo en niños, fracturas en edad preadolescente e incluso niños con ausencia de leche en la dieta presentaron desordenes nutricionales como obesidad entre otros.

A nivel Latinoamericano las autoridades siguen incluyendo la leche de vaca dentro de sus programas de alimentación orientados a niños y mujeres gestantes. En Argentina la gobernadora bonaerense María Eugenia Vidal, provincia cercana a Buenos Aires, anunció un programa que alcanzará a 360,000 niños y madres gestantes en donde se les proporcionará un vaso de leche al día. Esto demuestra que la leche sigue teniendo gran relevancia en la nutrición humana y por lo tanto sigue siendo considerada en este tipo de programas. (APYMEL, 2016)

3. Materiales y métodos

3.1. Tipo de investigación

El enfoque de la investigación fue cuantitativo de corte prospectivo. Esto debido a la naturaleza de las variables evaluadas. La duración del estudio fue de 7 meses a partir de marzo de 2017.

3.2. Método:

Inicialmente se montó la planta de procesamiento del vaso de leche, para la cual se utilizó leche que cumplió con las condiciones microbiológicas y características fisicoquímicas. Además se utilizó miel producida en la misma finca, todo esto para verificar que el producto a utilizar presentara las características necesarias para responder a los objetivos del estudio. Posteriormente se realizaron las pruebas de envasado de la leche y miel, para verificar el correcto funcionamiento de la planta.

Una vez montada la planta de procesamiento, se determinó el costo de inversión fija y capital de trabajo, con el cual se estableció el precio por vaso de leche pasteurizada y la onza de miel envasada.

Se realizó una evaluación de aceptación y preferencia con 30 niños de la escuela de Finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez. Posteriormente se analizaron los datos obtenidos.

3.3. Técnica

Los costos se registraron para ser analizados al final del estudio para responder a los objetivos planteados. Para la evaluación de aceptación y preferencia se utilizó una escala hedónica adecuada para niños.

3.4. Muestreo y diseño de muestreo

Debido a la naturaleza y al alcance del estudio se utilizará al 100% de los niños registrados en la sección preescolar de la escuela de Finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

4. Resultados

4.1. Matriz de Resultados

En el cuadro 1 se presenta la matriz de resultados por cada objetivo planteado.

Cuadro 1. Matriz de resultados

Objetivo Específico	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
1. Evaluar la viabilidad económica del uso de leche y miel como alternativa de alimentación en términos de costos de producción y distribución.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación del costo por vaso de leche pasteurizado y envasado. • Detereminación de costo de vaso de leche pasteurizado y envasado más onza de miel. 	<ul style="list-style-type: none"> • El costo unitario del vaso de leche pasteurizado y envasado fue de Q3.07 • El costo unitario del vaso de leche pasteurizado y envasado más onza de miel fue de Q4.09
2. Evaluar la aceptación y preferencia del consumo de leche y miel en niños.	Determinación de los porcentajes de aceptación y preferencia de los dos tratamientos evaluados.	Se obtuvo un 80% de aceptación en los dos tratamientos. En relación a la preferencia el tratamiento de leche y miel obtuvo un 90%.

4.2. Impacto esperado

El impacto de la investigación fue proponer un modelo de asistencia alimentaria a nivel rural que permitió evaluar la viabilidad de un modelo de procesamiento lácteo que pone a disposición de la población un producto inocuo y de alto valor nutriciona, que sea un aporte para solucionar la crisis de seguridad alimentaria que atraviesa el país.

5. Análisis y discusión de resultados

5.1. Determinación de costo de tratamientos

De acuerdo a los resultados obtenidos en relación al costo de producción del vaso de leche se utilizó una matriz que contempló todos los insumos, mano de obra, mantenimiento de maquinaria y equipo, servicios, entre otros. (Ver Cuadros 2, 3 y 4)

Cuadro 2. Costos de inversión de la planta de procesamiento

DESCRIPCIÓN	CANT	C.U.	TOTAL	VIDA UTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL
Pasteurizadora 15 litros	1	Q8,000.00	Q8,000.00	5	Q1,600.00
Llenadora de pistón	1	Q32,000.00	Q 32,000.00	15	Q2,133.33
Selladora	1	Q4,000.00	Q4,000.00	15	Q266.67
Cámara frigorífica 18 pies cúbicos	1	Q9,000.00	Q9,000.00	8	Q1,125.00
Mesa acero inoxidable	1	Q4,000.00	Q4,000.00	15	Q266.67
Uniformes blancos	3	Q250.00	Q750.00	2	Q375.00
Botas de hule (par)	3	Q150.00	Q450.00	2	Q225.00
Escobas plásticas	5	Q50.00	Q250.00	2	Q125.00
Compresor de aire (15libras)	1	Q1,000.00	Q1,000.00	8	Q125.00
Total			Q 59,450.00		Q 6,241.67

Debido a que el proyecto contempló establecer un modelo de alimentación complementaria en la cual productores de leche locales puedan abastecer escuelas con leche fluida y miel para la refacción escolar, el estudio proyecto utilizando la planta modelo y produciendo únicamente durante el ciclo escolar.

El capital de trabajo establecido contempla los costos de producción de vaso de leche y onza de miel tomando en cuenta como factor limitante de la producción la capacidad instalada del equipo de pasteurización. El tiempo estimado de producción abarco el ciclo

escolar de 6.75 meses en los cuales se proyectó el procesamiento de 64,800 vasos de leche y onzas de miel. (Ver Cuadro 3)

Cuadro 3. Capital de trabajo

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	
Leche	vasos	64,800	Q 1.25	Q	81,000.00
Miel	onzas	64,800	Q 0.50	Q	32,400.00
Bolsa stand Up con válvula lateral (8oz)	unidad	64,800	Q 1.28	Q	82,944.00
Vaso desechable transparente (2oz)	unidad	64,800.0	Q 0.25	Q	16,200.00
Jabón lavaplatos (450g)	unidad	15	Q 7.00	Q	105.00
Desinfectante	galón	7	Q 16.00	Q	112.00
Jabón en polvo	libra	10	Q 6.20	Q	62.00
Esponjas lavaplatos	unidad	10	Q 13.50	Q	135.00
Mano de obra directa	mes	10	Q 2,893.21	Q	28,932.10
Licencia sanitaria	unidad	1	Q 300.00	Q	300.00
Mantenimiento maquinaria y equipo	unidad	1	Q 1,000.00	Q	1,000.00
Contabilidad	unidad	1	Q 1,500.00	Q	1,500.00
Servicios (agua, luz, teléfono)	mes	10	Q 900.00	Q	9,000.00
Gastos varios	mes	10	Q 500.00	Q	5,000.00
Total					Q 258,690.10

En el cuadro 4 se observa el costo total de operación anual de la planta en el periodo establecido. Bajo las condiciones en que se proyectaron los costos de producción, se obtuvo un costo de Q3.07 por vaso de miel, tomando en cuenta que el 75% del esfuerzo de trabajo en la planta corresponde al envasado de leche, además se estimó un costo de Q1.02 por onza de miel, tomando en cuenta que el envasado de miel representó el 25% del esfuerzo de trabajo en la planta.

Cuadro 4. Precios vaso de leche y onza de miel

Costo total anual	Q 264,931.77		
Precio Unitario Vaso Leche	Q 3.07	Q 198,698.83	75% costo total
Precio Unitario Onz Miel	Q 1.02	Q 66,232.94	25% costo total

En otra experiencia en Guatemala en el año 2006 se entregó vasos de leche a un aproximado de 165,000 niños beneficiarios, el gobierno ofreció en la refacción escolar diaria un vaso de leche por el cual se pagó un precio promedio de Q2.29. El costo determinado por este proyecto aún es muy alto debido al bajo volumen de leche procesado y la capacidad instalada de la planta. Uno de los factores que aumentan el costo de este modelo son los envases los cuales cuestan Q1.28, costo que puede ser reducido buscando alternativas más económicas o compras por mayor volumen.

Sin embargo a pesar de que el costo aún es muy alto, este modelo fomenta la producción láctea en zonas rurales y ofrece una oportunidad para el desarrollo económico local.

5.2. Aceptación y preferencia

Para determinar la aceptación del producto se encuestaron 30 niños a los cuales se les proporcionó una muestra de cada tratamiento para que evaluaran en una escala hedónica si el producto era aceptado. El resultado obtenido fue que el tratamiento 1 de solamente leche pasteurizada gusto al 90% y el tratamiento 2 de leche y miel gusto al 93% de los niños.

Tratamiento	Gusta mucho	Gusta	No gusta	Disgusta mucho	Total niños
Leche	12	15	2	1	30
Leche y miel	17	11	1	1	30

Para estimar la preferencia se preguntó a la misma muestra de 30 niños que indicaran cuál de los dos productos preferían, a lo que el 95% seleccionaron el tratamiento 2 de leche y miel, sobre el tratamiento 1 que solo consistía en leche.

6. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación realizada se puede concluir que el precio del vaso de leche pasteurizado y envasado es superior al ofertado por las plantas de procesamiento lácteo. Tomando en consideración que este precio fue dado en el año 2006 lo que indica que el precio calculado por el presente estudio es competitivo para las condiciones actuales de mercado.

Ambos tratamientos tuvieron una aceptación favorable, siendo la combinación con la de mayor preferencia. Por lo que es recomendable, guardando todas las medidas higiénicas y sanitarias suministrar leche pasteurizada bajo el modelo propuesto a niños en edad pre-escolar.

7. Referencias

1. Agostoni, C., & Turk, D. (2011). Is Cow's Milk Harmful to a Child's Health? *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition*, 594-600.
2. Álvarez-Suárez, J. M., Tulipani, S., Romandini, S., Bertoli, E., & Battino, M. (04 de 2010). Contribution of honey in nutrition and human health: a review. *Mediterranean journal of nutrition and metabolism*, 3, 15-23. doi:DOI: 10.1007/s12349-009-0051-6
3. Asociación de pequeñas y medianas empresas lácteas. (20 de Junio de 2016). APYMEL. Obtenido de <http://www.apymel.com.ar/actualidad-lactea/vidal-anuncio-el-programa-un-vaso-de-leche-por-dia-que-beneficiara-a-360-mil-chicos/>
4. Black, R., Williams, S., Jones, I., & Goulding, A. (2002). Children who avoid drinking cow milk have low dietary calcium. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 675-680.
5. Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R., & Gallman, P. (2009). Honey for nutrition and health: a review. *Journal of the American College of Nutrition*, 01-34.
6. Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Patulul Suchitepéquez y Secretaría de Planificación de la Presidencia Territorial. (2010). Plan de desarrollo de Patulul, Suchitepéquez 2011-2025. Guatemala: SEGEPLAN/DPR.
7. Dalberg. (2011). ISDE ganadería y leche: análisis sectorial. Guatemala.
8. ENSMI. (2011). V encuesta nacional de salud materno infantil 2008-2009. GUATEMALA.
9. FAO. (27 de Mayo de 2015). Organización de las naciones unidas para la agricultura. Obtenido de <http://www.fao.org/>: <http://www.fao.org/zhc/detail-events/es/c/288538/>
10. FAO, FIDA y PMA. (2015). El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2015. Roma: FAO.
11. Ferguson, E., Briend, A., & Darmon, N. (24 de Julio de 2008). Can optimal combinations of local foods achieve the nutrient density of the F100 catch-up diet for severe malnutrition? *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, 46, 447-452.
12. Gajate, G., & Inurritegui, M. (2002). El impacto de los programas alimentarios sobre el nivel de nutrición infantil: una aproximación a partir de la metodología del "Propensity score matching". Lima: GRADE.

13. Gonzalez Novelo, S. A., Tamayo Cortez, J. A., Toledo López, V. M., Tamayo Canul, E. N., & Vargas y Vargas, M. d. (2013). Productos con alto contenido de miel, como opción para incrementar su uso en Yucatán. *Revista mexicana de agronegocios*, 33, 576-586.
14. Guerrant, R. L., Oriá, R. B., Moore, S. R., Oriá, M. O., & Lima, A. A. (2008). Malnutrition as a enteric infectius disease with long-term effects on child development. NIH public access, 01-33.
15. Ine. (2014). Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos ENEI 2-2013. Guatemala.
16. INE. (2014). Hoja de balance de alimentos 2013. Guatemala.
17. Instituto Nacional de Salud. (2010). Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales (Monin). Perú: Centro Nacional de Alimentación y Nutrición.
18. Jiguan, B. (2 de Junio de 2015). Consumo per cápita de leche es de 62 litros. *Diario de Centro América*. Obtenido de <http://www.dca.gob.gt/index.php/categoryblog-2/item/30422-consumo-per-c%C3%A1pita-de-leche-es-de-62-litros>
19. La Hora. (28 de Noviembre de 2014). Unicef: Guatemala ocupa el quinto lugar de desnutrición a nivel mundial. *La Hora*. Obtenido de <http://lahora.gt/unicef-guatemala-ocupa-el-quinto-lugar-de-desnutricion-nivel-mundial/>
20. Maga. (2014). Política ganadera bovina nacional. Guatemala.
21. Manyi-Loh, C. E., Clarke, A. M., & Ndip, R. N. (18 de Abril de 2011). An overview of honey: therapuetic properties and contribution in nutricion and human health. *African journal of microbiology research*, 5(8), 844-852. doi:10.5897/AJMR10.008
22. Martorell, R. (2012). Intervenciones y opciones de políticas para combatir la desnutrición en Guatemala. Guatemala: Banco Interamericano de Desarrollo.
23. Mspas. (2012). Guías alimentarias para Guatemala: recomendaciones para una alimentación saludable. Guatemala.
24. PNUD. (2015). Panorama general, informe sobre desarrollo humano 2015. New York.
25. Ponce, B. (Abril de 2008). poncesegura. Recuperado el 2 de Junio de 2016, de ¿Es apropiado el debate vaso de leche escolar versus incaparina?: <http://poncesegura.blogspot.com/2008/04/es-apropiado-el-debate-vaso-de-leche.html>
26. Rodríguez, E. (2016). Guía de capacitación en alimentación y nutrición para docentes y comités de alimentación escolar. Managua: FAO.

27. Sesan. (2015). Plan Estratégico de Seguridad Alimentaria y Nutricional PESAN 2016-2020. Guatemala.
28. Siinsan. (2015). Obtenido de Sistema de información nacional de seguridad alimentaria y nutricional: <http://www.siinsan.gob.gt/DcxMunicipio>
29. Victora, C. G., Adair, L., Fall, C., Hallal, P. C., Martorell, R., Richter, L., & Sachdev, H. S. (2008, 01 26). Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet*, 371, 340-357. doi:DOI:10.1016/S0140-

Orden de pago

Listado de todos los integrantes del equipo de investigación

Contratados por contraparte y colaboradores	
MSc. Axel Jhonny Godoy Durán	FMVZ-USAC
Lic. Edgar Polanco	FMVZ-USAC
Dr. Hugo René Pérez Noriega	FMVZ-USAC

MSc. Sergio Antonio Hernández de la Roca

Coordinador proyecto investigación

Inga. Liuba Cabrera

Coordinador Programa Universitario de Investigación

Vo. Bo. Ing. Agr. MARN, Julio Rufino Salazar

Coordinador General de Programas