

**DESARROLLO DE FORMULA ALIMENTICIA BASADA EN NUTRIENTES Y PROPORCIONES QUE
CONTIENE LA LECHE MATERNA**

DEVELOPMENT OF A FOOD FORMULA BASED ON NUTRIENTS AND PROPORTIONS CONTAINED IN BREAST MILK

LAURA ESCOBAR MAYA

TESIS

ASESOR:

LINA MARIA RESTREPO MEJIA

UNIVERSIDAD EAFIT

INGENIERIA

MAESTRIA EN INGENIERIA

CONTENIDO

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
INTRODUCCION	4
METODO	5
PROCEDIMIENTO	5
RESULTADO	11
DISCUSION Y CONCLUSIONES	12
BIBLIOGRAFIA	12

RESUMEN

Se realizó una revisión bibliográfica, de trabajo de campo presencial y revisión virtual, en la categoría de las leches de fórmula que existen en el mercado a nivel nacional e internacional, sus características y enfoques, la utilización de estas, el impacto en la salud y en el ámbito socioeconómico.

La evaluación de los hábitos de alimentación en la madre ha sido un poco variable en los últimos años, debido a las exigencias de los consumidores que se dirigen más a la búsqueda de productos con propiedades funcionales que puedan proporcionar un valor nutritivo a la salud propia y de su familia.

El acelerado crecimiento en el consumo de productos más saludables y funcionales ha llevado a las empresas a reinventar y cambiar un poco estos productos. Como respuesta al creciente interés sobre este tipo de alimentos (funcionales y saludables), han aparecido nuevos productos con componentes activos y propiedades funcionales que aportan un beneficio fisiológico adicional, más allá de satisfacer las necesidades nutricionales básicas.

Por eso se llevó a cabo el estudio técnico de las leches de fórmula en el mercado y sobre la composición de la leche materna para evidenciar similitudes y diferencias y así desarrollar un alimento que esté basado lo más cercano a la leche materna con ingredientes aptos para el grupo poblacional de niños de 1 a 3 años.

Palabras Clave: Lactancia, funcionalidad, bienestar, nutrición, grasas, proteínas, niños, bebés, madre, alimentación, leche materna, leche de fórmula, proteína, grasas, micronutrientes.

ABSTRACT

A bibliographic review, face-to-face field work and virtual review was carried out, in the category of formula milks that exist in the market at a national and international level, their characteristics and approaches, their use, the impact on health and in the socioeconomic field.

The evaluation of eating habits in the mother has been somewhat variable in recent years, due to the demands of consumers who are directed more to the search for products with functional properties that can provide nutritional value to their own health and of his family.

The rapid growth in the consumption of healthier and more functional products has led companies to reinvent and change these products a bit. In response to the growing interest in this type of food (functional and healthy), new products have appeared with active components and functional properties that provide an additional physiological benefit, beyond satisfying basic nutritional needs.

For this reason, the technical study of formula milk on the market and on the composition of breast milk was carried out to show similarities and differences and thus develop a food that is based as close to breast milk with ingredients suitable for the population group of children aged 1 to 3 years.

KEY WORDS: Lactation, functionality, well-being, nutrition, fats, proteins, children, babies, mother, feeding, breast milk, formula milk, protein, fats, micronutrients.

INTRODUCCION

Los alimentos en general son una mezcla de nutrientes y otras sustancias no nutritivas, estos constituyen un vehículo principal a través del que el ser humano obtiene los requerimientos necesarios para llevar a cabo los procesos vitales. (Musoles, 2019)

Los alimentos funcionales, son aquellos que contienen componentes biológicamente activos que son elementos nutrientes o no nutrientes presentes en los alimentos de forma natural, capaces de interactuar con algún sistema biológico del organismo humano y generar un efecto concreto. Es importante tener presente que estos componentes bioactivos no se administran al organismo humano como comprimidos o cápsulas, sino a través de alimentos que ejercen efectos beneficiosos y nutricionales básicos en una o varias funciones del organismo y que se traducen en una mejora de la salud o en una disminución del riesgo de sufrir. (Musoles, 2019)

Estos alimentos pueden estar destinados a toda la población o a grupos determinados, que se pueden definir, por ejemplo, según su edad o su constitución genética. Además, proporcionan beneficios fisiológicos adicionales más allá de satisfacer las necesidades nutricionales básicas.

Por tal motivo los alimentos funcionales son alimentos que tienen la capacidad de generar un efecto beneficioso en el organismo gracias a los componentes bioactivos que contienen. Por tanto, estos tipos de alimentos para poder generar su efecto, requerirá de un componente bioactivo que interactúe con algún sistema biológico del organismo, o, dicho de otra manera, es el responsable del efecto eficaz producido por el alimento bioactivo. Los alimentos con funciones puntuales están evolucionando como una estrategia potencial en la prevención de enfermedades crónicas ya que se supone que tiene efectos fisiológicos beneficiosos, estos alimentos tienen bioactivos específicos agregados por sus beneficios para la salud, contienen una cantidad mayor de nutrientes promocionando comodidad a los consumidores.

Además, estos tipos de alimentos tienen una característica particular, dado que sus componentes afectan funciones del organismo de manera positiva, promoviendo un efecto fisiológico o psicológico más allá de su valor nutritivo tradicional. Las nuevas tendencias en nutrición funcional están dirigidas a influenciar y/o dirigir de modo significativo los procesos de digestión (modificando la actividad de determinadas enzimas digestivas) y absorción de nutrientes, para finalmente conseguir aumentar la biodisponibilidad de nutrientes y compuestos bioactivos y de esta forma posibilitar o aumentar su efecto beneficioso.

En Colombia, si nos vamos a la ENSIN 2015 (Encuesta nacional de situación nutricional) hay evidencia donde las prácticas de alimentación del lactante y del niño pequeño es uno de los determinantes individuales que afecta el estado nutricional de los niños menores de 2 años, con un impacto en su supervivencia, de modo que valorar, monitorear y evaluar las prácticas de alimentación de los lactantes y los niños pequeños es fundamental para mejorar su nutrición, salud y desarrollo. La OMS y Unicef mencionan que, si todos los niños en este curso de vida estuvieran amamantados de manera óptima, cada año se salvarían 823 000 vidas de en el mundo. Por esta y mas razones, es que

es de vital importancia la alimentación en niños, iniciando y sobre poniendo la lactancia, pero complementado de alimentos ricos en nutrientes que ayuden a su desarrollo óptimo. (Encuesta Nacional de la Situación Nutricional ENSIN 2015, 2020)

El objetivo de este artículo es realizar una revisión teórica de un alimento funcional como es la leche de fórmula, sus características y los componentes, además de los tipos y la aplicación de estos, la utilización para la salud, el impacto socioeconómico, la inversión (costos asociados como análisis microbiológicos, bromatológicos, vida útil, entre otros) que se requiere para llevar este alimento al mercado para compararlo con la leche materna y así posterior a esto realizar el desarrollo de un producto hasta la formulación teórica que si cumpla con todas las funciones que se requieren para el grupo poblacional de niños de 1 a 3 años y además con la promesa de funcional y saludable.

METODO

Con el fin de llevar un desarrollo adecuado de la investigación y aportando a este propósito que es buscar alternativas de alimentación sana en niños, se buscó una empresa que cumpliera con requisitos básicos de capacidad instalada y conocimiento, que pudiera apoyar y aportar al trabajo. En esta búsqueda se encontró una empresa idónea con propósitos definidos y alineados a lo que busca esta investigación y con la que se trabajó de forma adecuada, esta empresa es Nutreo quien es su propósito general busca “Nutrir Bienestar” desde tres pilares importantes: nutrición, funcionalidad e indulgencia.

Teniendo en cuenta las consideraciones mencionadas, este trabajo se realizó en las siguientes etapas:

- 1.Revisión bibliográfica de alimentos existentes en el mercado.
2. Revisión de la competencia: Marcas, ingredientes, funciones y/o partes nutricionales, efectos en el mercado de este tipo de productos.
3. Búsqueda de requerimientos nutricionales para niños entre 1 a 3 años y el impacto de alguno de los ingredientes.
4. Desarrollo de la formulación teórica del producto

En la revisión bibliográfica, se realizó un trabajo de campo que permitió revisar los productos existentes en la góndola física y virtual; como también se complementó con artículos sobre ingredientes y específicamente sobre madres y bebés en un rango de edades. También se contó con una muestra de leche materna donde se pudo analizar los ingredientes y así poder realizar comparaciones y tomar decisiones para el desarrollo.

PROCEDIMIENTO

Para el desarrollo de la investigación se tuvieron en cuenta las siguientes etapas:

1. Revisión bibliográfica de la categoría
2. Revisión de Ingredientes
3. Formulación teórica
4. Revisión de disponibilidad de materias primas y equipos
5. Revisión de costos asociados al proyecto

A continuación, desarrollaremos cada una de estas.

1. Revisión bibliográfica de la categoría

En este primer punto, se tomó el informe de la categoría Baby Food de Euromonitor, septiembre 2021, como base para analizar los jugadores en la cual participan las leches de fórmula.

Teniendo en cuenta esta información, se hizo una revisión en algunos puntos de venta de la ciudad de Medellín y también se consideró una revisión digital de las marcas, su comunicación, precio, ingredientes, estructura visual, etc. (EUROMONITOR, 2022)

Según el informe desarrollado en septiembre 2021, el teletrabajo y el impacto económico negativo del COVID-19 siguen deprimiendo la demanda en alimentos para bebés. El volumen de ventas disminuye un 5% en 2021 para alcanzar las 14.500 toneladas, las ventas disminuyen 3% para llegar a COP556.9 mil millones.

Se espera que la leche de fórmula láctea registre resultados negativos en términos generales de volumen de ventas. La disminución de las tasas de natalidad en Colombia continuará y esto debilita la demanda en la categoría, al igual que la creciente influencia de la educación pública con campañas de organismos gubernamentales y ONG como la Liga de la Leche que destacan los beneficios que proporciona la lactancia materna en términos de desarrollo físico y cognitivo, vínculo emocional, etc. Además, está la probabilidad de que el trabajo remoto se vuelva más común en el mundo pospandémico esto, debería hacer que la lactancia materna sea más una opción más viable para muchas madres. La leche de fórmula láctea estándar será la más afectada por estas tendencias.

Mientras tanto, continuará la competencia con la leche de vaca, que además de ser más asequible y conveniente se considera suficientemente nutritivo para los bebés mayores y niños pequeños por muchos padres colombianos.

Sin embargo, la fórmula especial de leche en polvo para bebés registra la tasa de crecimiento de valor actual más alta del 4% en 2021. El precio unitario promedio general de los alimentos para bebés aumenta un 2% en términos de valor.

Nestlé de Colombia SA se mantiene como líder indiscutible en alimentación infantil en 2021 con participación del 45% en valor.

Competitive Landscape

Company Shares of Baby Food

% Share (NBO) - Retail Value RSP - 2021

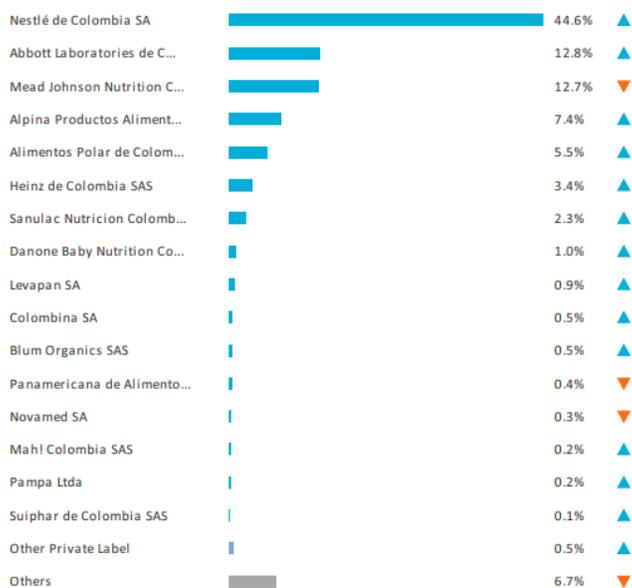


Imagen 1. Porcentaje de participación de las empresas en el mercado (EUROMONITOR, 2022)

Brand Shares of Baby Food

% Share (LBN) - Retail Value RSP - 2021

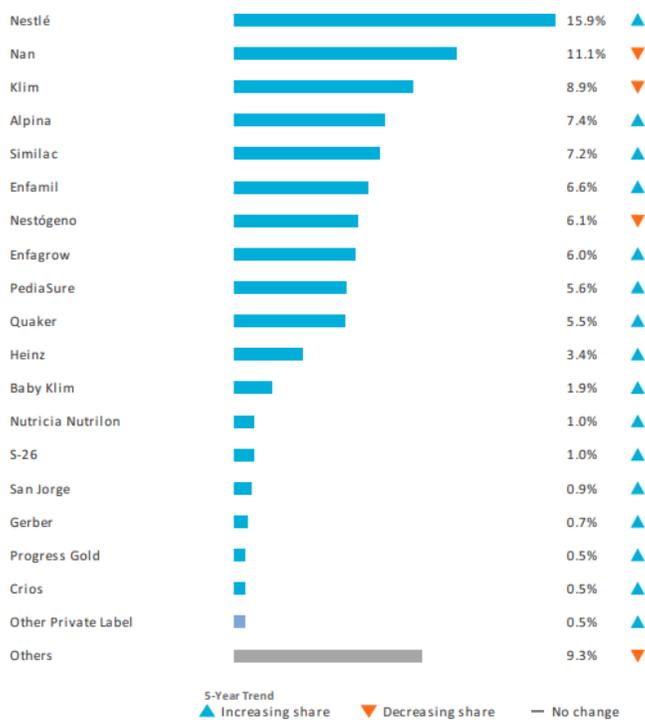


Imagen 2. Porcentaje de participación de las marcas en el mercado (EUROMONITOR, 2022)

Según el informe Baby Food en Colombia, Euromonitor septiembre 2021, en consonancia con la creciente concienciación sobre la salud en Colombia, los padres están cada vez más preocupados por la calidad de los ingredientes utilizados en los alimentos para bebés. Esto debería continuar alentando el lanzamiento de nuevos productos elaborados con productos totalmente naturales o ingredientes orgánicos que son altamente nutritivos y brindan beneficios específicos para el crecimiento de los niños.

Es probable que este tipo de actividad de desarrollo de nuevos productos sea especialmente visible en alimentos preparados para bebés. Las marcas Baby Evolution, Mah y Gerber se encuentran entre las mejor posicionadas en la categoría para capitalizar el creciente interés en productos orientados a la salud.

Teniendo en cuenta esta información, se consideraron los 5 participantes más importantes de la categoría:

Marca	Producto	Sitio Web
Nestlé		https://empresa.nestle.es/es/marcas/alimentacion-infantil
Nan		https://www.nestlebebe.es/nuestras-marcas/nan
Klim		https://www.klim.com.co/es
Enfamil		https://www.enfamil.es/
Similac		https://www.similac.com/es/home.html

Tabla 1. Top 5 de empresas con mayor participación en el mercado de alimentos para niños (EUROMONITOR, 2022)

Posterior a esta revisión de participación de las leches de fórmula en el mercado, la búsqueda se enfocó en la información técnica de sus ingredientes y diferencias funcionales. Es importante anotar que como los niños van en un rango tan amplio de edades (6 meses a 12 años) y los productos están enfocados a varias etapas según su edad por que se requiere nutrientes diferentes, se tomó como base los niños entre 1 y 3 años.

2. Revisión de ingredientes

Después de tener el top 5 de las marcas de mercado, se realizó una comparación de sus ingredientes para poder ver el aporte nutricional de estos alimentos comparados con la leche materna.

Marca	Producto	Ingredientes principales
Nan		Leche, dextrinomaltosa, aceites vegetales, suero de leche en polvo
Klim		Leche, permeado de suero, aceites vegetales, lactosa
Similac		Leche descremada, Lactosa, Aceite de cártamo alto oleico, Aceite de soja, Aceite de coco
Enfamil		Leche, lactosa, aceites vegetales (palma, soya, coco y girasol), proteína de suero de leche
Nestogeno		Leche descremada, suero de leche, aceites vegetales (canola, girasol), antioxidantes, maltodextrina

Tabla 2 Ingredientes principales de las leches de fórmula en el mercado

Al analizar los ingredientes de las leches de fórmula en el mercado, se comparó con la composición de una leche materna y así poder ver estos alimentos que tan cercanos son a lo que realmente requieren los niños. Para esto se revisó bibliografía donde podemos encontrar la composición:

Leche Materna
Componentes
Hidratos de Carbono
Grasas
Proteínas
Sales minerales

Figura 2. Ingredientes de la leche materna basados en bibliografía (Olivia Ballard, 2013) (C. Jardí Pinana, 2015)

Si se compara los cuadros de la composición de la leche materna y las leches de fórmula, presentan una diferencia, puesto que la mayoría las leches de fórmula, su ingrediente principal son ingredientes que no aportan los nutricionales que requieren los niños entre primer y tercer año.

En una primera instancia analizó el ingrediente graso que, aunque no es el ingrediente principal en la leche materna en estructura de producto es uno de los más importantes ya que lograr el balance de grasas según el perfil lipídico de la leche materna con las grasas en el mercado y buscando que sean grasas saludables y aptas para los niños entre las edades seleccionadas es el más complejo debido a su estructura. Por eso se realizó un balance de los ácidos grasos como el butírico, caprico, láurico, ácido cerótico, entre otros, donde se pudo llegar a una mezcla de grasas que aportan este perfil lipídico ideal para los niños en las edades seleccionadas. (Olivia Ballard, 2013) (C. Jardí Pinana, 2015) (Xiaoqiang Zou)

En segundo lugar, el ingrediente que se analizó fueron las proteínas y aminoácidos no siendo menos importantes, pero teniendo en cuenta que como el perfil lípido es más grueso en su estructura se decidió realizar el balance de estos para continuar con el de las proteínas. Este balance es de alta complejidad ya que se buscaba que los aminoácidos se aportaran naturalmente desde las proteínas y no adicionadas por aparte, además buscando que las proteínas fueran las más acertadas para este grupo poblacional pues ese rango de edades está en desarrollo y debemos garantizar que este continúe de la forma adecuada. Lo que se buscó fue que las proteínas seleccionadas para el desarrollo fueran las de mayor absorción y aceptadas por el organismo en estas edades. (C. Jardí Pinana, 2015)

El tercer ingrediente para analizar fue los glúcidos donde se encontró que una mezcla de leche de arroz, jarabe de tapioca y extracto de avena serían los ideales para el alimento a desarrollar. Además, se evaluaron vitaminas (piridoxina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, entre otras) y minerales (hierro, fósforo, calcio, yodo, cobre, entre otros) que se deben aportar a un niño en el crecimiento. (CODEX ALIMENTARIUS, 2008)

Por último, el reto fue lograr con este balance, que la fórmula tuviera un aspecto y sabor agradable para la población estudiada.

3. Formulación teórica

Después de la revisión de ingredientes y de hacer los balances respectivos de cada uno de los macro y micronutrientes que constituyen la leche materna, procedió a la formulación teórica de dicho alimento donde encontramos que un balance entre ghee, grasas de oliva y linaza podemos cubrir los requerimientos necesarios para el perfil lipídico, así como la utilización de proteína de arroz y caldo de hueso, para llegar al balance de proteínas y aminoácidos. Por últimos y no siendo menos importante el balance de glúcidos, sabor y aroma perfectos para llegar a la fórmula teórica.

4. Revisión de disponibilidad de materias primas y equipos

Ya cuando se obtuvo esa formulación teórica, se realizó la investigación de la facilidad y biodisponibilidad de las materias primas y equipos requeridos para la realización de este alimento. En este caso con Nutreo se garantizó que el producto no tuviera problemas de producción y abastecimiento ya que manejan las materias primas necesarias para el producto y cuentan con las instalaciones y requisitos sanitarios para elaborar productos alimenticios en Colombia. Por lo que el proyecto en esta instancia se declara viable. Sin embargo, se debe posteriormente hacer todo el análisis financiero. (zapata, 2021) (Ospina, 2022)

5. Revisión de costos asociados al proyecto

En el análisis financiero, se tuvo en cuenta los costos mínimos de desarrollo del proyecto como son: compra de materias primas para escalados, análisis bromatológicos, análisis microbiológicos, análisis de contaminantes, estudio de vida útil, registros sanitarios, diseño de etiquetas, compra de empaques. Teniendo la revisión de los anteriormente descritos se procedió a evaluar el costo de producción y venta del producto para poder diluir estos costos fijos en las unidades mínimas proyectadas en un periodo (de 6 meses a 1 año) de tiempo para no afectar el margen del producto.

Además, como se mencionó en el punto anterior no se requieren compra ni adecuaciones de equipos existentes, lo que hace que los costos al proyecto sean los mínimos requeridos para desarrollar el producto.

RESULTADO

Con todo el proceso anterior de búsqueda de balances de los ingredientes, para llegar al balance estructural de la leche materna, se llegó a una fórmula teórica, donde con este balance es lo más similar estructuralmente de la leche materna, cuando el niño está entre el primer y tercer año. No queriendo decir que este alimento pueda reemplazar la leche materna, siempre la lactancia será el alimento más importante para los niños, sin embargo como no todas las mamás lactan hasta estas edades y buscando que el crecimiento de los niños sea progresivo y ayude a desarrollar todos sus sistemas de la mejor manera y de forma saludable, con ingredientes que el organismo reciba de una forma muy acertada, se llega a una fórmula teórica donde se puede estar tranquilo que con la porción adecuada de este alimento, el niño puede obtener unos beneficios para su desarrollo. Y

posterior a esto realizando la viabilidad financiera y técnica que se describió anteriormente llegamos al que producto es viable fabricarlo.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La “leche materna” es un alimento importante debido a las sustancias y nutrientes que contiene, que ayudan al crecimiento de los niños y prevención de infecciones y alergias. Las proteínas, ácidos grasos e hidratos de carbono, son esenciales para el desarrollo de los niños gracias al aporte de macro y micronutrientes y cómo estos ayudan a que el organismo funcione correctamente.

Basados en la ENSIN 2015, donde se evidencia que la mayoría de la población no está informada sobre los déficits nutricionales y como los alimentos que consumen los niños durante su crecimiento serían los adecuados para la etapa en la que se encuentran, se debe concientizar a las madres sobre lo importante que es conocer sobre alimentación propia y de sus bebés, pues la nutrición es un elemento determinante para el desarrollo de los niños.

Actualmente en el mercado no hay ninguna marca que tenga un producto cercano a la composición de la leche materna, basados en los aportes nutricionales completos, es por esto que se quiso hacer una búsqueda de información y comparación de estos datos para llevar a cabo un alimento, que aunque como se mencionó anteriormente nunca reemplazará la leche materna, si será lo más cercano a esta y con la tranquilidad que el niño entre las edades estudiadas va a recibir un alimento que complementará y ayudará al desarrollo de cada uno de sus sistemas.

BIBLIOGRAFIA

- C. Jardí Pinana, N. (2015). Composición nutricional de las leches infantiles. Nivel.
- (2008). *CODEX ALIMENTARIUS*.
- (2020). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional ENSIN 2015*. Grupo Imagen Corporativa.
- EUROMONITOR*. (04 de 2022). Obtenido de <https://www.euromonitor.com/colombia>
- Musoles, D. R. (2019). *Componentes funcionales y bioactivos de los alimentos*. Universidad Internacional de Valencia.
- Olivia Ballard, J. P. (2013). Human Milk Composition: Nutrients and Bioactive Factors.
- Ospina, J. (01 de 2022). Programa abastecimiento. (L. E. Maya, Entrevistador)
- Xiaoqiang Zou, †. J. (s.f.). Lipid Composition Analysis of Milk Fats from Different Mammalian.
- zapata, E. (09 de 2021). Proceso productivo. (L. E. Maya, Entrevistador)