

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE NUTRICIÓN**

*Tesis para optar por el grado académico de  
Licenciatura en nutrición*

**COMPARACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN  
CON SUCEDÁNEOS DE LECHE  
MATERNA Y LACTANCIA MATERNA  
SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL  
EN NIÑOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA,  
2022.**

**MELISSA TENORIO UREÑA**

Octubre, 2022

## TABLA DE CONTENIDO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INDICE DE TABLAS.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>INDICE DE FIGURAS.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>RESUMEN.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>                       | <b>10</b> |
| <b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>                   | <b>11</b> |
| <b>1.1.1 Antecedentes del problema.....</b>                                   | <b>11</b> |
| 1.1.1.1 Antecedentes en Costa Rica .....                                      | 11        |
| 1.1.1.2 Antecedentes Internacionales .....                                    | 13        |
| 1.1.2 Delimitación del problema .....   | 14        |
| 1.1.3 Justificación.....  | 15        |
| <b>1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b> | <b>16</b> |
| <b>1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>                                | <b>17</b> |
| 1.3.1 Objetivo General .....  | 17        |
| 1.3.2 Objetivos específicos.....  | 17        |
| <b>1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....</b>                                       | <b>18</b> |
| 1.4.1 Alcances de la investigación .....                                      | 18        |
| 1.4.2 Limitaciones de la investigación .....                                  | 18        |
| <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>                                       | <b>19</b> |
| <b>2.1 CONTEXTO TEÓRICO - CONCEPTUAL .....</b>                                | <b>20</b> |
| 2.1.1 Nutrición Infantil.....   | 20        |
| 2.1.2 Lactancia materna .....   | 26        |
| 2.1.3 Lactancia artificial.....   | 34        |
| 2.1.4 Composición corporal .....  | 38        |
| <b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....</b>                                  | <b>41</b> |
| <b>3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>                                  | <b>42</b> |
| <b>3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>   | <b>42</b> |
| <b>3.3 UNIDADES U OBJETO DE ESTUDIO .....</b>                                 | <b>42</b> |
| 3.3.1 Fuentes primarias y secundarias.....                                    | 42        |
| 3.3.2 Población.....  | 43        |
| 3.3.3 Muestra.....  | 43        |
| 3.3.4 Criterios de inclusión y exclusión .....                                | 43        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....</b>                 | <b>45</b>  |
| <b>3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>  | <b>48</b>  |
| <b>3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....</b>                                     | <b>49</b>  |
| <b>3.7 REVISIÓN SISTEMÁTICA .....</b>   | <b>51</b>  |
| <b>3.8 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>      | <b>53</b>  |
| 3.8.1 Revisión bibliográfica .....  | 53         |
| 3.8.2 Datos de la revisión sistemática .....  | 53         |
| <b>3.9 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS DE INVESTIGACIÓN .....</b>                         | <b>53</b>  |
| <b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....</b>                                 | <b>55</b>  |
| <b>4.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>                                     | <b>56</b>  |
| 4.1.1 Principales características de los estudios incluidos .....                   | 56         |
| 4.1.2 Estudios incluidos en la investigación.....                                   | 57         |
| <b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>                   | <b>72</b>  |
| <b>5.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>                                  | <b>73</b>  |
| 5.1.1 Perfil de la población.....   | 73         |
| 5.1.2 Varianza en las mediciones corporales.....                                    | 75         |
| 5.1.3 Componentes de la leche materna involucrados en la composición corporal ..... | 76         |
| 5.1.4 Tipo de sucedáneos lácteos y su relación en la composición corporal .....     | 82         |
| <b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>                            | <b>84</b>  |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>   | <b>84</b>  |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>  | <b>89</b>  |
| <b>ANEXOS .....</b>   | <b>106</b> |
| ANEXO 1. Bibliografía de los artículos seleccionados .....                          | 107        |
| ANEXO 2. Base de datos utilizada .....  | 111        |
| ANEXO 3. Carta de aprobación tutor .....  | 112        |
| ANEXO 4. Carta de aprobación del lector.....  | 113        |
| ANEXO 5. Declaración Jurada .....   | 114        |

## INDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla N° 1.</b> <i>Ingesta dietética de referencia para lactantes</i> .....                       | 24 |
| <b>Tabla N° 2</b> <i>Requerimientos de vitaminas y Minerales</i> .....                               | 25 |
| <b>Tabla N° 3.</b> <i>Componentes funcionales de la leche materna</i> .....                          | 27 |
| <b>Tabla N° 4.</b> <i>Composición nutricional de la leche materna en sus diferentes etapas</i> ..... | 30 |
| <b>Tabla N° 5</b> <i>Beneficios de la Lactancia Materna</i> .....                                    | 31 |
| <b>Tabla N° 6</b> <i>Fármacos contraindicados</i> .....  | 33 |
| <b>Tabla N° 7</b> <i>Composición Nutricional de las fórmulas infantiles</i> .....                    | 36 |
| <b>Tabla N° 8</b> <i>Criterios de inclusión y exclusión</i> .....                                    | 44 |
| <b>Tabla N° 9</b> <i>Operacionalización de variables</i> .....                                       | 49 |
| <b>Tabla N° 10</b> <i>Resultados de buscadores electrónicos</i> .....                                | 52 |
| <b>Tabla N° 11</b> <i>Datos generales de estudios que cumplieron criterios</i> .....                 | 58 |
| <b>Tabla N° 12</b> <i>Resultados de Masa Grasa</i> .....   | 63 |
| <b>Tabla N° 13</b> <i>Resultados de Masa libre de Grasa</i> .....                                    | 65 |
| <b>Tabla N° 14</b> <i>Comparación de la composición corporal según tipo de alimentación</i> .....    | 66 |

## INDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> <i>Diagrama de metodología Prisma</i> .....                     | 46 |
| <b>Figura 2.</b> <i>Programación lactorrina de la composición corporal</i> ..... | 76 |
| <b>Figura 3.</b> <i>Masa grasa infantil de lactantes</i> .....                   | 77 |
| <b>Figura 4.</b> <i>Correlación de la composición corporal infantil</i> .....    | 79 |
| <b>Figura 5.</b> <i>Ingesta promedio de macronutrientes</i> .....                | 81 |

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitir llegar hasta esta etapa, a mis papás y hermanos gracias por ser parte fundamental en este proceso, a Dani que ha sido de mucha guía y apoyo incondicional desde el primer momento.

## RESUMEN

**Introducción:** La lactancia materna ha sido ampliamente estudiada y recomendada como la alimentación más beneficiosa durante los primeros seis meses; nuevos estudios han relacionado componentes específicos que pueden actuar sobre la composición corporal infantil. **Objetivo General:** Comparar la alimentación con sucedáneos de leche materna o lactancia materna durante los primeros 6 meses de vida y su efecto sobre la composición corporal en niños; mediante una revisión sistemática, Costa Rica, 2022-2023. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática de acuerdo a la metodología prisma, de carácter cualitativo y de tipo correlacional. La unidad de estudio es representada por los 20 estudios que se seleccionaron tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión. **Resultados y Discusión:** La población se representó en 2 grupos, uno conformado con niños alimentados con leche materna y el otro por niños que utilizaron formulas infantiles (FI), siendo más grande el grupo FI. Algunas variables que determinaron la lactancia materna fueron socioeconómicas y niveles de estudios (LM) que se detectaron en 3 (20) estudios. La principal diferencia en los rangos mostrados para cada componente corporal se debe al sexo. Estos componentes corporales fueron medidos con Absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), Pletismografía por desplazamiento de aire e Bioimpedancia, siendo este último el que presento menor precisión. Se detectó entre los 3 – 6 meses una diferencia mínima en ambos grupos, siendo levemente mayor la masa grasa en el grupo de LM, sin embargo, el panorama se revirtió a los 6 meses, siendo mayor la masa grasa en el grupo de LM. **Conclusiones:** Los niños alimentados con fórmulas infantiles presentaron una mayor masa, y masa libre de grasa después de los 6 meses en todos los grupos etarios en comparación con los niños alimentados con leche materna.

**Palabras Claves:** Lactancia Materna, Formulas Infantiles, Masa grasa, Masa libre de grasa, Adinopectina, Oligosacáridos, Bioimpedancia, Absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), Pletismografía por desplazamiento de aire (BOP DOP)



## ABSTRACT

**Introduction:** Breastfeeding has been widely studied and recommended as the most beneficial diet during the first six months; new studies have linked specific components that can act on infant body composition. **Objective:** Compare the alimentation with breast milk substitutes or breastfeeding and effects of body composition in children during the first 6 months of life; through a systematic review, Costa Rica, 2022-2023. **Methodology:** A systematic review was carried out according to the prisma methodology, of a qualitative and correlational nature. The study unit is represented by the 20 studies that were selected after applying an inclusion criterion. **Results and Discussion:** The population was represented in 2 groups, one made up of children fed with breast milk and the other bigger group of children who used infant formulas (FI). Some limitations that determined breastfeeding were socioeconomic and educational level (LM) that were detected in 3 studies. The greatest difference in the ranges of body composition is due to the gender of the study population. These body components were measured with dual energy X-ray absorptiometry (DEXA), air displacement plethysmography and bioimpedance, the last one being the one with the lowest precision. Between 3-6 months the fat mass being slightly higher in the LM group; however, the big picture revealed that after 6 months' subjects shows fat mass higher in the LM group. **Conclusions:** Formula-fed infants had greater mass and fat-free mass after 6 months in all age groups compared to breastfed infants.

**Keywords:** Breastfeeding, Infant formulas, Fat mass, Fat-free mass, Adinopectin, Oligosaccharides, Bioimpedance, Dual energy X-ray Absorptiometry (DEXA), Air displacement plethysmography (BOP DOP)

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

En esta sección se presentan brevemente los antecedentes relacionados de la alimentación con sucedáneos de leche materna y/o lactancia materna sobre la composición corporal en niños, desde una revisión sistemática, a nivel nacional e internacional, además incorpora las delimitaciones y justificación del problema planteado.

### **1.1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1.1 Antecedentes en Costa Rica**

En Costa Rica, desde 1994 se creó la ley N° 7430 llamada “Fomento de la lactancia materna”, dentro de sus principales disposiciones se encuentran el apoyo y la promoción de la leche materna como única forma de alimentación durante los primeros 6 meses de vida, ya que contiene todos los nutrientes necesarios para el desarrollo del lactante (Ministerio de Salud Costa Rica, 2010).

Por lo tanto, en el país se han hecho múltiples esfuerzos por proteger la lactancia materna, sin embargo, no se han obtenido los resultados esperados, ya que Marín, Ureña y Rojas (2018) indican que el 95,5% de niños costarricenses consumen leche materna en la primera hora de nacimiento, no obstante, solo el 21% llegan a recibir lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses (p.15)

Es decir, 79% de niños comienzan a consumir fórmulas infantiles por diferentes factores asociados tales como: psicológicos, sociales, demográficos y culturales que pueden influir en

el uso de los sucedáneos de la leche materna como una opción viable de alimentación infantil (UNICEF, 2021).

En el área costarricense, la zona rural presenta mejores tasas de LM (40,6 %), siendo la Región Brunca, ubicada en el sur de Costa Rica la que presenta mayor cantidad de niños que recibieron leche materna exclusiva (29,9 %), en el Pacífico Central y Huertar Atlántico estas tasas alcanzan el 17,7% (UNICEF, 2011).

A nivel provincial, Guanacaste cuenta con mejores proporciones de LM (29,3%), seguido de Alajuela (29,2%), San José (26,5%) y Limón es la que presenta menor prevalencia de LM (23,2%) (INEC, 2018).

Debido a este panorama, el Ministerio de Salud ha publicado guías recientes sobre la alimentación en los primeros mil días de nacido, para que los niños puedan obtener los beneficios de LM. Este documento recopila los lineamientos requeridos en esta edad pediátrica, donde varios apartados mencionan las pautas de alimentación a seguir en cada etapa pediátrica, desde el nacimiento hasta los 2 años, con el fin de mantener una alimentación adecuada a lo largo de la niñez (Ministerio de Salud, 2021).

Estudios recientes han demostrado la importancia que tiene la leche humana a nivel fisiológico, metabólico y como esta afecta en la composición corporal de niños. El estudio realizado por Solano Pochet (2020) muestra que a largo plazo se pueden prevenir enfermedades crónicas no transmisibles desde la primera infancia (p. 107).

### **1.1.1.2 Antecedentes Internacionales**

En el ámbito internacional, se recomienda brindar lactancia materna exclusiva (LME) hasta los 6 meses de edad, y luego combinarlo con alimentos complementarios hasta los 2 años, porque se considera el alimento ideal para los lactantes, ya que, protege de las principales causas de muerte en niños menor a 2 años que son: neumonía y diarrea (OPS, 2018).

Además, se le atribuyen factores protectores contra la obesidad infantil, esta se considera como un problema de la salud pública debido a su alta prevalencia, ya que Muñoz y Arango (2017), indican que 42 millones de niños menores de tres años presentan sobrepeso u obesidad, siendo mayoritariamente aquellos que nunca han recibido LM (p. 495).

Por esta razón, la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) han creado colaboraciones para incentivar y proteger la LM contribuyendo a una alimentación segura y saludable (Ortega, 2018).

Sin embargo, la comercialización incorrecta de las fórmulas infantiles son un obstáculo que irrumpe los diferentes esfuerzos internacionales por mejorar las prácticas de LM y su duración (Ardic et al, 2019).

Las acciones gubernamentales de los diferentes países han reunido directrices orientadas a contrarrestar esta amenaza y prevenir la distribución inapropiada de las fórmulas infantiles materna, a través del Código Internacional de la Comercialización de Sucedáneos de la Leche Materna (Net Code), donde 134 países tienen alguna medida legal en relación con este código incluyendo Costa Rica, con el fin de mejorar las tasas de LM (OMS, 2020).

Las estadísticas a nivel mundial sobre la prevalencia de LME durante los primeros 6 meses representa el 44%. Siendo los continentes de Asia (50%) y África Oriental (55%) los que contienen porcentajes más altos de LM. Por su parte, América presenta las tasas más bajas (33%) (UNICEF, 2021).

Los beneficios la leche materna han sido ampliamente comprobados, Rito et al, 2019 demostraron que la prevalencia de obesidad es mayor en los niños que nunca han recibido leche materna (p.236).

De igual manera, Hildebran et al (2022) menciona que la LM en comparación con no amamantar, presenta 60 % menos de probabilidades de obesidad, ya que la duración de la lactancia materna se asocia inversamente con la composición corporal de los niños, dichos hallazgos respaldan las recomendaciones actuales de la lactancia materna (p. 180).

### **1.1.2 Delimitación del problema**

En esta investigación se recolectan diferentes artículos científicos para su revisión, enfocados en la comparación de la alimentación infantil con sucedáneos de leche materna o lactancia materna durante los primeros 6 meses de vida en niños de ambos sexos, los artículos seleccionados serán aquellos que se encuentren en el idioma inglés o español que hayan sido publicados entre 2012- 2022, provenientes de fuentes confiables como EBSCO, Google Académico, Pubmed. La investigación se llevará a cabo durante el tercer cuatrimestre del año 2022.

### **1.1.3 Justificación**

La LM es de gran importancia, ya que el patrón de alimentación infantil en el primer período de 1000 días tiene una influencia significativa en la trayectoria de crecimiento del niño (Lee et al, 2019). Laserre et al, 2021 refiere que, si se empezase a amamantar a cada niño en la primera hora tras su nacimiento, dándole solo leche materna durante los primeros meses de vida y siguiendo dándole el pecho hasta los dos años con alimentación complementaria, se salvarían unas 800.000 vidas infantiles (p.10).

El uso de fórmulas infantiles son otra opción de alimentación infantil, basada en la lactancia artificial. Su existencia en el mercado está justificada con la finalidad de sustituir la leche materna por otros preparados adecuados a las necesidades del niño y que se asemejen lo más posible a LM (Hernández, 2011).

Según Gómez et al, (2019) una alimentación incorrecta puede desencadenar riesgos desde los primeros años de vida, provocando la obesidad infantil, que es un grave problema de salud pública, y varios estudios han indicado que los niños amamantados tienen un menor riesgo de obesidad infantil que aquellos que no fueron amamantados (p.6).

Según Yimer et al, 2021, es relevante desarrollar investigaciones a nivel nutricional en este tema, debido a los grandes beneficios de lactancia materna tanto para la madre como para el niño, (p.5). Por lo tanto, LM es la mejor estrategia para mejorar la salud y prevenir la mortalidad infantil (Sandoval et al, 2016).

Los resultados de esta investigación contribuirán y fortalecerán a la creación de trabajos e investigaciones relacionados a temas análogos, además apoyarán a gestores de salud a mejorar el manejo de la lactancia materna exclusiva y ampliar el conocimiento sobre el uso

de fórmulas infantiles, con la finalidad de preservar el estado de salud en óptimas condiciones tanto a corto como mediano plazo. Es importante recordar que en estos tiempos la prevención de la obesidad infantil se considera un requisito previo para reducir la prevalencia de algunas enfermedades no transmisibles en el futuro (Uwaezuoke, Eneh y Ndu, 2017).

## **1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN**

Para el siguiente trabajo se plantea el siguiente problema como pregunta de investigación:  
¿Cuál es la comparación de la alimentación con sucedáneos de leche materna y lactancia materna sobre la composición corporal en niños?



## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Objetivo General**

Comparar la alimentación con sucedáneos de leche materna o lactancia materna durante los primeros 6 meses de vida y su efecto sobre la composición corporal en niños; mediante una revisión sistemática, Costa Rica, 2022

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar los estudios sobre la lactancia materna y alimentación con fórmulas en niños mediante la búsqueda bibliográfica.
- Identificar las características de la lactancia materna durante los primeros meses de vida a través de la bibliografía obtenida.
- Reconocer los tipos y propiedades de las fórmulas infantiles en los primeros meses de vida mediante la información recolectada.
- Definir a través de los artículos científicos obtenidos la composición corporal y los principales métodos de medición en niños.
- Comparar el impacto que tiene la lactancia materna o el uso de fórmulas infantiles sobre la composición corporal en niños, según la evidencia científica.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.4.1 Alcances de la investigación**

Esta investigación podrá guiar a las próximas investigaciones relacionadas en el área de nutrición y salud infantil durante los primeros 6 meses de vida, además, podrá ser una referencia para comparar los diferentes resultados encontrados revisiones sistemáticas o meta análisis.

También se puede utilizar como base para concientizar a la población sobre los diferentes beneficios y recomendaciones de la lactancia materna que han sido ampliamente estudiados y reforzados en este estudio.

### **1.4.2 Limitaciones de la investigación**

La principal limitación fue encontrar estudios que incluyeran variables de composición corporal, ya que la mayoría de los estudios utilizaban el IMC como único indicador para valorar la salud en los niños, así como las curvas de crecimiento o indicadores P/T, T/E.

Otra limitación es que pocos estudios mostraban la masa libre de grasa en niños nacidos a término, ya que este parámetro se tomaba en cuenta para niños prematuros.

Por último, en Costa Rica no se encontró ningún estudio que incluyera esta variable, por lo tanto, no se pudo conocer la situación actual respecto a los componentes corporales ni realizar una comparación con los demás países.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## **2.1 CONTEXTO TEÓRICO - CONCEPTUAL**

### **2.1.1 Nutrición Infantil**

Haileamlak, 2019 considera la nutrición como el conjunto de procesos que afectan el crecimiento, mantenimiento y reparación del organismo (p.152). La edad pediátrica es una etapa crítica de la nutrición infantil, donde se deben proporcionar todos los nutrientes necesarios para asegurar el máximo potencial en cuanto al crecimiento, desarrollo y una salud óptima, procurando evitar deficiencias nutricionales que condicionan la salud a largo plazo (Jiménez et al, 2017).

Es importante mencionar que el crecimiento es definido como el aumento progresivo de la masa corporal, derivado de la hiperplasia e hipertrofia celular, que conlleva un aumento de las dimensiones en todo el organismo (Cunha et al, 2015). Mientras que el desarrollo se refiere a la obtención de destrezas y habilidades en las diferentes etapas de la vida (Martínez, 2014).

Ambos parámetros se utilizan para identificar el estado de salud del niño, así como su progreso e identificar el período de alimentación correspondiente; estas etapas de alimentación inician con el periodo de lactancia, seguido de la etapa transicional y por último el periodo de adulto modificado (Patel y Rouster, 2022).

#### **2.1.1.1 Lactante**

La etapa del lactante comprende desde el nacimiento hasta los dos años de edad, durante los primeros seis meses donde su alimentación deberá ser de leche materna, debido a los primeros reflejos desarrollados, de succión y deglución (Arriola et al, 2016).

### **2.1.1.2.1 Características Fisiológicas**

Los bebés mantienen cambios drásticos durante los primeros 24 meses, inicialmente el organismo presenta inmadurez metabólica y funcional que puede limitar el trabajo de algunos órganos, tales como: el sistema digestivo, renal y nervioso (Krause, 2017).

Por lo tanto, es importante conocer la evolución del organismo para elaborar los lineamientos nutricionales con criterios fisiológicos, esto permite mantener el desarrollo y crecimiento adecuado en la etapa pediátrica mediante la transición gradual de los alimentos (Berger et al, 2020).

#### **2.1.1.2.1.1 Sistema Nervioso**

El desarrollo neurológico es muy rápido durante los primeros mil días de vida, de hecho, el número de neuronas se alcanza en la vida fetal, pero en esta etapa se encuentra menos organizadas (Beluska et al, 2019). Según Medina et al (2015) es necesario conocer el neurodesarrollo para detectar los cambios en habilidades motrices y cognitivas de los lactantes; el desarrollo se debe a la consolidación de circuitos corticales donde la mielinización comienza desde los ocho meses de gestación hasta los dos años (p. 570). Esto permite asociar las habilidades cognitivas y lenguaje del niño al momento de introducir alimentos.

#### **2.1.1.2.2 Sistema Renal**

Los bebés en sus primeros 28 días poseen riñones funcionales, pero se mantienen inmaduros, donde la filtración glomerular alcanza el 25% de la edad adulta y siguen en aumento durante

los primeros 18 meses, lo que permite una gran tolerancia de agua y diferentes solutos al llegar a esta edad. Por esta razón se recomienda la introducción de alimentos progresiva hasta cumplir los 6 meses de edad (Uwaezuoke, Eneh y Ndu, 2017).

#### **2.1.1.2.3 Sistema Digestivo**

Jian et al, (2019) menciona que la digestión y absorción del niño recién nacido están relacionados con el crecimiento. En esta etapa el tracto gastrointestinal se encuentra inmaduro, pero las capacidades funcionales de los diferentes componentes del sistema digestivo van desarrollándose conforme el niño crece (p. 1067). Sin embargo, durante los primeros meses de vida el niño cuenta con una deficiencia de enzimas digestivas, y no posee los mecanismos de defensa suficientes para detectar moléculas extrañas (Yimer et al, 2021).

#### **2.1.1.2.4 Sistema Inmunológico**

Este sistema proporciona una línea de defensa contra microorganismos patógenos, y requiere la secuencia específica para su desarrollo, que inician desde la vida embrionaria hasta el nacimiento, esta etapa es crucial para la maduración del sistema inmune (SI), donde se inicia el primer contacto de la mucosa intestinal con los microorganismos del ambiente (Martínez, 2014).

Algunas de las células involucradas en el proceso de defensa del sistema inmune innato son los neutrófilos, monocitos, macrófagos y células dendríticas; estos componentes van en aumento a lo largo de la vida (Simon, Hollander y Michael, 2015).

### 2.1.1.3 Requerimientos nutricionales

Las necesidades nutricionales son la cantidad de nutrientes necesarios para que el lactante se desarrolle y crezca de acuerdo a los estándares recomendados con base en los estudios de balance que han definido la ingesta dietética de referencia (IDR) (Patel y Rouster, 2022).

Energía: Se considera como la cantidad requerida para equilibrar el gasto total de energía en un nivel adecuado para cumplir con el óptimo desarrollo y funciones del organismo, la escala de requerimiento energético se encuentra entre 80 a 120 kcal/kg/d (Hasan et al, 2019). Según Brown (2014), se deben tomar en cuenta el peso, tasa de crecimiento, ciclo de sueño, respuesta metabólica, y la presencia de patologías para determinar las cantidades necesarias (p. 232).

Proteínas: se encargan de la construcción del musculo y tejidos, además forma parte de enzimas, hormonas y anticuerpos, en esta etapa la síntesis de proteínas es de suma importancia, debido al proceso de la maduración de estructuras (Gómez et al, 2019).

Carbohidratos (CHO): cumplen funciones energéticas, indispensables en el metabolismo de eritrocitos, y órganos esenciales como el riñón y cerebro. Se dividen en simples y complejos (Hasan et al, 2019).

Grasas: Son la principal fuente de energía para los bebés, de manera principal como triglicéridos, ácidos grasos libres y colesterol, tienen función tanto plasmática como energética en la primera mitad de la vida y contienen nutrientes esenciales como los ácidos grasos poliinsaturados (Savarino y Corsello, 2021).

Las cantidades necesarias según las IDR se detallan en la tabla N° 1:

**Tabla N° 1***Ingesta dietética de referencia para lactantes*

| <b>Nutriente/ Energía</b> | 0-6 meses         | 6-12 meses   | 1-3 años      |
|---------------------------|-------------------|--------------|---------------|
| Energía                   | 105-180 kcal/kg/d | 96 kcal/kg/d | 102 kcal/kg/d |
| Carbohidratos             | 60 g/d            | 95 g/d       | 130 g/d       |
| Proteínas                 | 9.1 g/d           | 11 g/d       | 19 g/d        |
| Grasas                    | 31 g/d            | 30 g/d       | 13 g/d        |

Fuente: Beluska et al, 2019.

**2.1.1.3.2 Micronutrientes**

En el grupo de micronutrientes se encuentran las vitaminas y minerales, estos son necesarios en pequeñas cantidades, pero indispensables para el crecimiento y desarrollo en la edad pediátrica (Savarino y Corsello, 2021). Ballard y Morrow (2014), refieren que la deficiencia de micronutrientes podría desencadenar alguna complicación en función o fisiología del cuerpo, por lo que es importante conocer las cantidades requeridas (p. 70).

Las vitaminas principales que se necesitan en la etapa del lactante son: vitamina A, por su papel de crecimiento y desarrollo, la vitamina E con su propiedad antioxidante, la vitamina K con su papel anticoagulante, y la vitamina D es indispensable para el metabolismo de calcio y fosforo (Kutowaski et al., 2021).



En cuanto a los minerales, Ardic et al (2019), destacan los siguientes:

**Hierro (Fe):** en los primeros meses de vida se utilizan las reservas de hierro provenientes del útero, a partir del sexto mes se deben cubrir sus requerimientos con fuentes de Fe.

**Calcio:** sus requerimientos dependen de la masa ósea, su deficiencia puede provocar raquitismo, se debe aumentar su ingesta en el segundo año.

**Zinc (Zn):** es esencial para el crecimiento, el sistema inmune y digestivo. Este mineral se absorbe mejor de la leche materna, los niños con carencia de Zn pueden mantener alteraciones en el patrón de crecimiento.

## Tabla N° 2

### *Requerimientos de vitaminas y Minerales*

| <b>Micronutriente</b> | 0-6 meses | 6-12 meses | 1-3 años |
|-----------------------|-----------|------------|----------|
| Calcio (mg)           | 200       | 260        | 700      |
| Hierro (mg)           | 0,27      | 11         | 7        |
| Yodo (µg)             | 110       | 130        | 90       |
| Vitamina A (µg)       | 375       | 500        | 300      |
| Vitamina E (mg)       | 4         | 5          | 6        |
| Vitamina D (µg)       | 10        | 10         | 15       |
| Vitamina B12 (mg)     | 0,4       | 0,5        | 0,9      |

Fuente: Cheema et al, 2021.

## **2.1.2 Lactancia materna**

La lactancia materna (LM), es la alimentación basada exclusivamente de leche materna, se recomienda durante los primeros seis meses de vida, ya que cumple con las cantidades requeridas de los diferentes nutrientes en esta etapa (Sevilla, Salles y Cruz, 2011).

### **2.1.2.1 Leche materna**

La leche humana es un fluido biológico producido por la glándula mamaria, está conformada por compuestos funcionales, que la convierten en el mejor alimento para el niño en sus primeros meses de vida (OPS, 2010).

Gallego et al (2009) menciona que la leche materna contiene hasta 200 compuestos que interactúan como protectores del bebe, son considerados como bioactivos porque tienen un impacto en la salud, dentro de ellos se destacan los macrófagos, inmunoglobulinas, factores de crecimiento (p. 10)

En la siguiente tabla se reflejan las principales componentes de la leche materna y sus funciones:

**Tabla N° 3.***Componentes funcionales de la leche materna*

| <b>Componente</b>                           | <b>Propiedades</b>  |
|---|---|
| Macrófagos                                  | Protege contra activación de células T<br>Madura enzimas digestivas                               |
| Inmunoglobulinas                            | IgA Inhibe patógenos<br>IgG Antiinflamatorio  |
| Citoquinas                                  | Inmunomoduladores del sistema inmunitario   |
| Proteínas                                   | Lactoferrina: Bacteriostático y antimicrobiano<br>Lisozima: Bactericida e inmunomodulador         |
| Nucleótidos                                 | Madura las células T e intestinales, reparación entérica.   |
| Hormonas metabólicas                        | Adipopectina: Regula estado nutricional y peso<br>Leptina y Grelina: regula conversión de energía |
| Oligosacáridos de<br>leche humana<br>(HMOs) | Prebiótico que estimula la colonización beneficiosa,<br>además, funciona como antiinflamatorio    |

Fuente: (Ballard y Morrow, 2014; García, 2011).

### **2.1.2.1.1 Etapas de la leche materna**

Salazar et al, 2009 menciona que la leche materna es dinámica, ya que puede adaptarse a los requerimientos de los niños modificando su volumen y composición (p. 164). Esto se logra a través de cuatro etapas de modificación de la leche materna que se definen a continuación:

**Pre calostro:** Exudado del plasma que se produce en la glándula mamaria durante la semana 16 de gestación, cuando el niño nace pre termino la LM se caracteriza por tener bajas concentraciones de lactosa (García, 2011).

**Calostro:** Es producido a lo largo del último trimestre de la gestación, y durante los primeros días después del nacimiento, es un líquido viscoso, de color amarillento debido a los carotenos presentes, contiene menor cantidad de grasas, lactosa y vitaminas hidrosolubles en comparación con la leche madura, pero mayor cantidad de agentes inmunológicos (Gómez et al, 2019).

**Leche de transición:** Ocurre de 5 días a 2 semanas después del parto, y representa el periodo de producción de leche aumentada, debido a la emulsión de grasas presenta un color blanquecino (Marín et al, 2016).

**Leche madura:** Se considera madura de 4 a 6 semanas después del parto, y continua hasta 15 meses, contiene todos los nutrientes necesarios requeridos por el lactante (Salazar, 2009).

### **2.1.2. Composición nutricional**

**Carbohidratos:** La leche materna madura contiene entre el 60 y 70% de CHO, siendo la mayoría de esta proporción la lactosa, que es sintetizada a partir de la glucosa en la glándula

mamaria, se ha evidenciado que este componente actúa como fuente de energía de *Bifidobacterium spp* y *Lactobacillus spp* por lo que posee un efecto potencial sobre el crecimiento infantil (Cheema et al, 2021).

Además, se encuentran presentes oligosacáridos (OS) que representan el tercer componente más abundante de la LM, estos favorecen el crecimiento de bifidobacterias en el colón que actúan como protectores frente a microorganismos patógenos e infecciones entéricas y fortalece el sistema inmune (Berger et al., 2020).

Proteínas: La concentración de CHON varía según el progreso de lactancia, y se identifican dos tipos, las primeras son las proteínas de suero siendo la  $\alpha$ -lactoalbúmina la que tiene mayor concentración y actúa como cofactor de la lactosa, y el segundo tipo son las caseínas, que se implica en el transporte de minerales como calcio y fosforo (García, 2011).

Grasas: es un componente nutricional que se deriva de la síntesis de la glándula mamaria, y conforma del 40-50% de la composición de la leche materna está compuesta de triglicéridos la mayor parte, los ácidos grasos predominantes son el ácido oleico (38%), palmítico (22%), también destaca su contenido de ácidos grasos poliinsaturados como el araquidónico (AA) y docosahexaenoico (DHA) a estos componentes se les atribuye funciones en maduración del sistema nervioso central. Sin embargo, su composición difiere entre mujeres, acorde a la dieta ingerida. (Philippa et al., 2019).

La tabla N°4 muestra el valor nutricional de la leche materna en sus diferentes etapas:

**Tabla N° 4***Composición nutricional de la leche materna en sus diferentes etapas*

| <b>Nutriente</b> | Calostro | Leche madura |
|------------------|----------|--------------|
| Energía (kcal)   | 55       | 67           |
| Lactosa (g)      | 5,3      | 7            |
| Proteínas (g)    | 2        | 1.1          |
| Grasas (g)       | 28       | 30           |
| Calcio (mg)      | 48       | 15           |
| Vitamina A (mg)  | 151      | 75           |

Fuente: (Brown, 2014).

### **2.1.2.5 Factores que intervienen en LM**

Hay situaciones que intervienen en la LM de los niños, estos aspectos son de suma importancia ya que están produciendo una disminución en las tasas de LM (Cheema et al., 2021).

Las circunstancias socioeconómicas en algunas mujeres es un punto muy importante, ya que actualmente las mujeres se han incorporado al mundo laboral, y son parte fundamental en los ingresos económicos, por lo tanto, no disponen del tiempo suficiente para brindar LM, y no cuentan con las condiciones laborales para apearse a las recomendaciones actuales sobre la alimentación en los primeros 6 meses de vida (Kutowski et al, 2021).

Según Calvo (2008) otro aspecto que influye en las madres sobre la selección en la alimentación es la cultura; esto se debe a las prácticas, mitos que envuelven la LM provocando un desconocimiento del valor nutricional, beneficios de la misma (p. 5).

Rivera et al, 2017 respaldan lo anterior, al mencionar que hay falta de información, o interés por parte de las mujeres en conocer sobre este tema, así como, percepciones erróneas por experiencias de terceras personas, que conllevan alta influencia en la decisión (p. 885).

### 2.1.2.6 Ventajas y desventajas

La leche materna se caracteriza por sus múltiples beneficios en diferentes aspectos, razón por que se recomienda en los primeros meses de vida. Novillo et al (2019) realizaron una recopilación de los diferentes beneficios que se muestran a continuación:

**Tabla N° 5**

*Beneficios de la LM*

| Beneficios   | Desventajas  |
|--|--|
| Protección frente a enfermedades comunes como: diarreas, infecciones respiratorias | Las madres deben mantener cuidados con la dieta y medicación |
| Favorece el vínculo madre-hijo   |  |
| Cubre los requerimientos nutricionales del niño                                    |  |
| Factores protectores a largo plazo contra ECNT                                     |  |

Fuente: (Novillo et al.,2019).

### 2.1.2.7 Contraindicaciones

Existen casos específicos donde no se recomienda la LM, Herrera et al (2013) refiere que cuando los niños presentan alguna condición como: galactosemia, enfermedad de orina jarabe de arce, o fenilcetonuria se deben utilizar fórmulas especializadas para conservar la salud del niño (pág. 124).

En el caso de las madres que presenten un diagnóstico del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) positivo la LM está contraindicada (Laserre et al, 2021). O si la mujer presenta herpes simple no podrán brindar leche materna, ya que en recién nacidos se puede producir una infección mortal en sus primeros 15 días (Herrera et al., 2013).

Además, existen fármacos que dependiendo de sus propiedades químicas del medicamento están contraindicados, ya que aquellos que tienen un peso molecular pequeño, y alta solubilidad en lípidos facilitan su excreción hacia la leche materna que pueden afectar la salud del niño (Sachs et al, 2013).

Según Hotham (2015), si la madre está recibiendo quimioterapéuticos o anti metabolitos se deben suspender la LM, ya que muchos de los fármacos utilizados en estas terapias pueden filtrarse en la leche materna (p. 157).

La tabla N°6 menciona los medicamentos que no se deben utilizar durante esta etapa



**Tabla N° 6***Fármacos contraindicados*

| <b>Grupo</b>           | <b>Fármaco</b>                                   |
|------------------------|--|
| Anticoagulantes        | Fenindiona                                       |
| Cardiovasculares       | Amiodarona, Derivados del argot, Ergotamina.     |
| Ginecológicos          | Bomocriptina, Cabergolina y Lisurida.            |
| Psicofármacos          | Anfetaminas                                      |
| Drogas de abuso social | Cocaína, Feniciclidina, Heroína, LSD, Marihuana, |
| Otros                  | Yoduros  |

Fuente: (Philippa et al., 2019).

### **2.1.3 Lactancia artificial**

La lactancia artificial (LA) se refiere a la administración de sucedáneos de LM para la sustitución total o parcial de la leche materna, estas fórmulas son principalmente de leche de vaca con adaptaciones, en el mercado hay diferentes tipos de fórmulas que se utilizan cuando el niño tiene alguna condición específica (Sandoval et al., 2016).

Las industrias alimentarias que producen este tipo de leches buscan ingredientes con propiedades y contenidos similares a la leche materna, sin embargo, no llega a ser el mejor alimento para los niños en la etapa de lactancia (Jardí et al., 2015).

Los elementos que comúnmente se utilizan en los sucedáneos de leche materna son: probióticos, nucleótidos, colina y componentes del glóbulo graso, ya que estudios recientes demuestran que la adición de estos ingredientes mejora la salud infantil en general (Yan, 2014).

#### **2.1.3.1 Tipos de fórmulas infantiles**

En el mercado se encuentran variedad de fórmulas infantiles acordes a la edad, que se identifican como: fórmulas de inicio o también llamadas tipo 1, son específicamente para los niños que no estén recibiendo LM, y se deben consumir hasta los 6 meses de edad mientras que las fórmulas de continuación o tipo 2 se pueden suministrar desde los 6 meses en adelante (Kotowski et al., 2020).

Se disponen en diferentes presentaciones como polvo, líquidos concentrados, y lista para usarse, también se encuentran fórmulas para condiciones específicas, como para niños prematuros, problemas digestivos y patologías específicas (Hernández, 2011).

La clasificación de los tipos de fórmulas es de acuerdo al contenido de proteínas, Martin et al, (2016) menciona las principales agrupaciones que son:

Fórmulas de leche de vaca: es la base de la mayoría de fórmulas lácteas, debe ser descremada y diluida para asemejarse a la LM, contiene nutrientes añadidos que son requeridos en la primera infancia.

Fórmulas de soya: son aislados de proteína de soya, contiene aminoácidos diferentes a la leche de vaca (LV), por lo tanto, deben fortificarse con hierro y zinc ya que el contenido de fitatos puede disminuir su biodisponibilidad, son utilizadas en bebés que presentan galactosemia, o deficiencia de lactasa (Hernández, 2011).

Fórmulas hidrolizadas de proteína: en este tipo de preparados, las proteínas caseína y del suero son procesadas por diferentes mecanismos, generando moléculas de diversos tamaños (Hernández, 2011).

Fórmulas deslactosados: en estas fórmulas se sustituye la lactosa de manera parcial o total por algún carbohidrato que no signifique un problema en su absorción, los principales sustitutos de la lactosa son: maltodextrinas, sacarosa, y sólidos de jarabe de maíz (Marugan et al., 2018).

### 2.1.3.2 Composición nutricional

El valor nutricional de las diferentes fórmulas lácteas para lactantes varía acorde al tipo de base utilizada y marca comercial (Gómez, 2019). La siguiente tabla muestra en promedio la composición nutricional de las mismas:

**Tabla N° 7**

*Composición nutricional de las fórmulas infantiles*

| Nutriente         | Leche de inicio | Leche de continuación<br>100 ml |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energía (kcal)    | 66- 70          | 68 – 80                         |
| Carbohidratos (g) | 7-8             | 8,6-10,4                        |
| Proteínas (g)     | 1.8 -3          | 1.8 – 3,5                       |
| Grasas (g)        | 3-4             | 4-4.6                           |
| Sodio (mg)        | 20-60           | 20-60                           |
| Potasio (mg)      | 60- 160         | 60-160                          |
| Calcio (mg)       | 50- 140         | 50-140                          |
| Fosforo (mg)      | 25-90           | 25-90                           |
| Hierro (mg)       | 0,3- 1,3        | 0,9-1                           |

Fuente: (Hildebrant et al, 2022; Jardí et al., 2015)

### 2.1.3.3 Ventajas y desventajas

Aunque la recomendación principal es la LM, hay casos específicos donde se deben incorporar las fórmulas lácteas. Martínez (2014) destacó los posibles beneficios de estos productos que se mencionan a continuación:

- Independencia de la madre
- Menor cantidad de tomas
- El padre puede implicarse en el proceso de alimentación

Algunas de las principales desventajas que encontraron Hinojosa et al (2017), son las siguientes:

- Carencia de anticuerpos, por lo tanto, se presentan más exposiciones a enfermedades.
- Producción de gases y estreñimiento.
- Exposición a dioxinas por el uso de chupeta plástica.
- Económicamente significa un gasto mayor.

## **2.1.4 Composición corporal**

La composición corporal (CC) hace referencia a la proporción de los diferentes componentes corporales del cuerpo humano, se encuentra conformado por cinco niveles: anatómicos, molecular, celular, bioquímicos e hitico (Marugan et al, 2015).

Según los niveles anteriores, existen agrupaciones que se pueden realizar para observar la composición del peso corporal, siendo el modelo más frecuente el método bi-compartimental conformado por la masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG). Actualmente, los avances tecnológicos han permitido estudiar a fondo los diferentes niveles de la CC, creando modelos más complejos y multicompartimentales (Rivera, 2017).

Demerath y Fields (2014) consideran la CC como un marcador importante para conocer el estado nutricional de los niños, y detectar algunas enfermedades precozmente (p. 302).

### **2.1.4.1 Masa Grasa**

La MG está conformada por adipocitos, tiene gran importancia como reserva energética y su clasificación se realiza según su localización en grasa subcutánea y visceral (Gonzales, 2012).

Además, estas reservas presentan muchas variaciones que van acorde a la edad, sexo y transcurso del tiempo, por ejemplo, en los niños el porcentaje de grasa puede llegar hasta 25% durante los primeros seis meses de edad disminuyendo al 13% cuando se cumplen los 10 años, mientras que en las niñas el porcentaje de grasa durante los primeros 6 meses llega a 26% pero al cumplir los 10 años disminuye al 19% (Hernández y Osuna, 2020).

#### **2.1.4.2 Masa Libre de grasa**

La MLG se refiere a todas las partes del cuerpo libres del tejido adiposo, está conformado por agua, proteínas, minerales y glucógeno. Sin embargo, dependerá del instrumento utilizado la amplitud de los componentes que se puedan obtener en la medición de MLG (Strydom, 2019).

#### **2.1.4.3 Instrumentos de medición corporal en niños**

Hay diferentes métodos que se utilizan para estimar la CC en bebés y niños pequeños, para seleccionar el instrumento a utilizar se debe tomar en cuenta el objetivo que se persigue, y los compartimentos necesarios para la evaluación (Wells, 2014). Los métodos más utilizados se detallan a continuación:

**Antropometría:** Se puede determinar la CC a través de pliegues cutáneos, con el uso del plicómetro, consiste en tomar una doble capa de la piel con la masa grasa contenido entre ambas, tomando varios puntos de referencia, como el pliegue sub escapular y pliegue tricipital principalmente, con los valores obtenidos se aplican ecuaciones estándar para determinar el modelo bi compartimental (Martínez, 2010)

**Bioimpedancia:** Varios autores refieren que es el mejor método para evaluar la CC en niños, por ser un método sencillo, y rápido (Sánchez y Barón 2009., Krause 2017). Este método utiliza la conducción de corriente eléctrica a través de los tejidos biológicos, con el principio de que el tejido magro en relación con el agua presenta conductividad eléctrica mayor y una impedancia menor que la masa grasa, debido al contenido de electrolitos (Sánchez y Barón, 2009).

Pletismografía por desplazamiento de aire: Se utiliza para medir la densidad y el volumen corporal a través de un pletismógrafo, que consiste en una cámara de fibra de vidrio, se realiza el proceso dos veces, el volumen se obtiene de la diferencia cuando la cámara está vacía y cuando el paciente está sentado dentro de ella, en niños no es recomendada ya que una de las condiciones para utilizar esta herramienta es que la persona debe mantenerse quieta, y en niños pequeños es difícil cumplir esa recomendación (Kouwenhoven et al, 2021)

Absorciometría dual de rayos X (DEXA): Se emplean fotones de rayos X en los diferentes componentes del organismo, es un método tri compartimental que mide MG, MLG y contenido mineral óseo, esta herramienta es poco utilizada al ser de alto costo (Wells, 2014).



**CAPÍTULO III**  
**MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

El enfoque de este trabajo es de tipo cualitativo, ya que, busca reunir las investigaciones existentes y estudiar los principales hallazgos de los artículos científicos, con el fin de presentar la información de una manera sintetizada, y explicar los efectos sobre la composición corporal según el tipo de alimentación infantil.

La investigación con enfoque cualitativo se considera un proceso metodológico que utiliza diferentes herramientas para comprender y explicar un fenómeno, sustentado a través de la recolección, interpretación y análisis evidencia científica (Sánchez, 2019).

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación es de tipo correlacional, ya que pretende asociar dos variables, de acuerdo con Sánchez (2019) este tipo de investigación se basa en el análisis de dos o más conceptos o propiedades de objetos, y el estudio en su forma de asociación.

### **3.3 UNIDADES U OBJETO DE ESTUDIO**

En esta sección se detalla la población de investigación, los criterios de inclusión y exclusión que serán aplicados para la selección de los estudios que conformarán la revisión sistemática.

#### **3.3.1 Fuentes primarias y secundarias**

Se utilizaron diferentes fuentes para el desarrollo de este trabajo, el apartado de antecedentes, justificación y marco teórico está compuesto de fuentes primarias y secundarias provenientes de artículos científicos, tesis, libros, revistas científicas y publicaciones en internet.

En el caso de los resultados y análisis se emplearon fuentes primarias, debido a que es un aspecto clave para llevar a cabo la revisión sistemática.

### **3.3.2 Población**

La población está conformada por todos los artículos que se colocaron en la base de datos, se incluyeron 245 artículos provenientes de fuentes confiables que tomaran en cuenta al menos 2 variables, con el fin de comprender el efecto que tiene la alimentación en los primeros 6 meses de vida sobre la composición corporal en niños.

### **3.3.3 Muestra**

En esta investigación se trabaja con una muestra de 20 artículos científicos que cumplen con todos los criterios de inclusión requeridos para llevar a cabo el análisis y discusión de la investigación.

### **3.3.4 Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión son aquellas características que deben cumplir las fuentes primarias para ser utilizados en esta revisión sistemática, mientras que los criterios de exclusión detallan aspectos que no permiten que los artículos científicos sean elegidos para la investigación; estos criterios se definen acorde a la pregunta de investigación y se especifican a continuación:

**Tabla N° 8***Criterios de inclusión y exclusión*

| <b>Criterios de inclusión</b>   | <b>Criterios de exclusión</b>   |
|---|---|
| Evidencia científica publicada entre el 2012-2022   | Evidencia científica que se encuentre duplicada   |
| Artículos científicos que incluyan las variables de estudio (Lactancia Materna, Fórmulas infantiles, sobrepeso, obesidad) | Estudios y artículos científicos por texto incompleto   |
| Estudios científicos disponibles en los sitios de internet como PubMed, EBSCO, Dialnet, Scielo y Google Académico.        | Artículos o estudios que sean revisiones sistemáticas, guías prácticas, presentaciones científicas o metaanálisis |
| Estudios científicos que se encuentren en idioma español e inglés   | Estudios que se encuentren en otro idioma y no tenga traducción oficial en inglés o español.                      |

---

Fuente: Elaboración propia, 2022.

## **3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

En este apartado se especifica el instrumento empleado para la recopilación de información y aplicación de la revisión sistemática.

### **3.4.1 Instrumento**

Para llevar a cabo la revisión sistemática se utilizó una base de datos creada en la aplicación de Excel, con el fin de recopilar y organizar las diferentes fuentes bibliográficas obtenidas de los principales buscadores. Esta base de datos se conformó con la siguiente información de cada artículo: número de investigación, título, autor, año, buscador, palabra clave, duplicado, incluido, excluido y razón de los puntos anteriores, esto permite aplicar filtros posteriores para mantener un orden en la selección de los artículos que conformaran la revisión.

La base de datos se crea con la finalidad de aplicar la metodología PRISMA, en una primera etapa se verifica por título y autores para detectar duplicidad, ya que un mismo artículo se puede encontrar en diferentes buscadores electrónicos.

Seguidamente, se aplica el segundo filtro donde se pretende que el artículo cumpla con los criterios de selección indicados, para identificar los estudios que se apeguen a las necesidades de esta investigación.

El último filtro toma en cuenta el resumen, tipo de estudio, estudio de variables y conclusiones de los ensayos, para finalmente aceptar o rechazar que la investigación sea parte de la revisión sistemática.

### 3.4.2 Sistematización y análisis de la información

Una vez completo el proceso de investigación donde se obtuvieron los artículos científicos a través del uso de palabras claves en los diversos buscadores digitales, y conformar la base de datos para su posterior revisión.

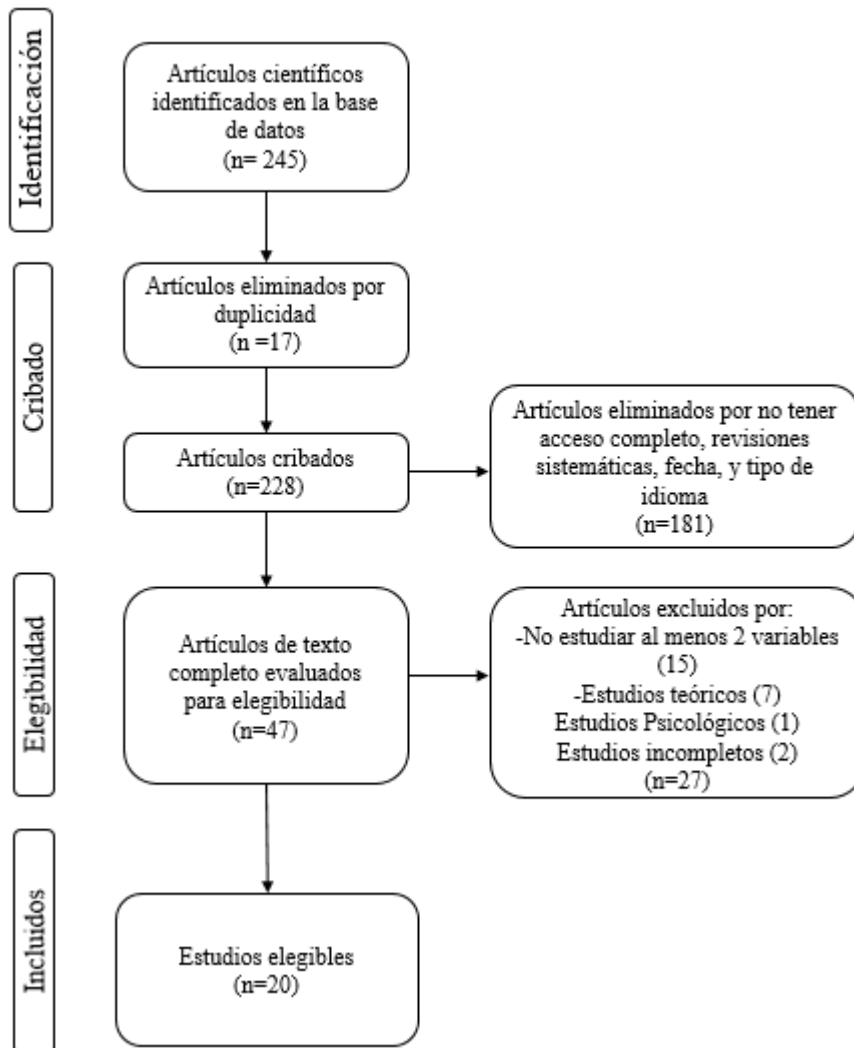
Los 245 artículos se analizaron de acuerdo a la metodología PRISMA que consta de cuatro etapas:

- Identificación de estudios: en esta primera fase se registran todos los estudios encontrados, es una versión previa de la revisión.
- Cribado: es la fase de exclusión, en primer lugar, por duplicidad y en segundo lugar por los criterios mencionados en la tabla N° 5
- Elegibilidad: están conformado por el número total de artículos a texto completo seleccionados para determinar su elegibilidad.
- Inclusión: En esta fase está conformada por todos los estudios que han sido incluidos para la revisión sistemática.

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo utilizado para la búsqueda de los artículos.

Figura 1

Diagrama de metodología PRISMA



Fuente: Elaboración propia, 2022.

### **3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de esta investigación es de tipo no experimental y de corte transversal, debido a que no se manipulan las variables y los datos se recolectan entre julio y noviembre del año 2022. Se considera no experimental a aquella investigación donde el investigador no altera el objeto de investigación (Sánchez, 2019).



### 3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de operacionalización de variables.

**Tabla N° 9**

*Operacionalización de variables*

| Objetivo específico   | Variable           | Definición<br>Conceptual   | Definición<br>Operacional                                       | Dimensión                     | Indicadores   | Instrumento            |
|---|--------------------|--|---|-------------------------------|---|------------------------|
| Caracterizar los estudios sobre la lactancia materna y alimentación con fórmulas en niños   | Perfil poblacional | Características de una población en un momento de evaluación (Sánchez,2019)                        | Mediante la recopilación bibliográfica de artículos científicos | Edad<br>Sexo<br>País          | 0 -6 meses<br>Femenino-<br>Masculino<br>Zona Geográfica | Base de datos<br>Excel |
| Identificar las características de la lactancia materna durante los primeros meses de vida. | Lactancia materna  | Consiste en brindar al bebe solo leche materna durante los primeros 6 meses de vida ( Brown 2014). | Mediante la recopilación bibliográfica de artículos científicos | Duración<br>Lactancia materna | Meses   | Base de datos<br>Excel |

| <b>Objetivo específico</b>   | <b>Variable</b>      | <b>Definición<br/>Conceptual</b>  | <b>Definición<br/>Operacional</b>                               | <b>Dimensión</b>             | <b>Indicadores</b>                        | <b>Instrumento</b>     |
|--|----------------------|---|---|------------------------------|---|------------------------|
| Reconocer los tipos y propiedades de las fórmulas infantiles en los primeros meses de vida | Fórmulas infantiles  | Es el sustituto artificial de la leche materna, para alimentar bebes menores de 6 meses (Beluska, 2019).  | Mediante la recopilación bibliográfica de artículos científicos | Tipos de fórmulas consumidas | Fórmulas de inicio regulares o especiales | Base de datos<br>Excel |
| Definir la composición corporal y los principales métodos de medición en niños             | Composición corporal | Corresponde a la rama de la biología que estudia los componentes corporales del ser humano (Wells, 2014). | Mediante la recopilación bibliográfica de artículos científicos | Compartimen-tos corporales   | Masa grasa<br>Masa libre de grasa         | Base de datos<br>Excel |
| Comparar la lactancia materna y el uso de fórmulas sobre la composición corporal en niños. | Nutrición infantil   | Es la alimentación que consume un niño o bebe para recibir los nutrientes necesarios (Beluska, 2019)      | Mediante la recopilación bibliográfica de artículos científicos | Consumo de alimentos         | Tipo de alimentación infantil             | Base de datos<br>Excel |

Fuente: Elaboración propia, 2022.

### **3.7 REVISIÓN SISTEMÁTICA**

En esta investigación se empleó la metodología PRISMA, esto posibilita la recopilación y síntesis de estudios actualizados, de una manera estructurada y ordenada que permite responder a la pregunta de investigación en relación con la alimentación infantil.

Por lo que es necesario, establecer la pregunta de investigación como primer paso para indagar sobre el tema en estudio, seguidamente se deben establecer los criterios de selección acorde a la pregunta anterior, así como la estrategia de búsqueda, que será de manera manual para la detección de artículos adecuados, donde se emplean palabras claves en buscadores electrónicos, que se muestran en la tabla N° 3.

Para la selección de artículos se sigue cada uno de los pasos de la metodología PRIMA, como primer paso se aplica los procesos de filtrado, en base a títulos y resúmenes, que resulta útil para la figura N° 1 para especificar detalladamente el proceso de elegibilidad.

Los artículos incluidos tienen enfoque nutricional principalmente, para comprender las variaciones sobre la composición corporal que tienen los diferentes métodos de alimentación infantil.

**Tabla N° 10***Resultados de buscadores electrónicos*

| <b>Palabra clave</b>       | Base de datos |            |                |
|----------------------------|---------------|------------|----------------|
|                            | EBSCO         | Pubmed     | Google Scholar |
| Lactancia materna          | 6             | 3          | 27             |
| Fórmulas infantiles        | 1             | 1          | 9              |
| Composición Corporal       | 1             | 1          | 3              |
| Alimentación infantil      | -             |            | 8              |
| Lactante                   | 2             | 3          | 8              |
| Breastfeeding              | 3             | 48         | 8              |
| Infant formulas            | 2             | 11         | 11             |
| Body Composition           | 11            | 31         | 11             |
| Infant Feeding             | 3             | 24         | 9              |
| <b>Total de resultados</b> | <b>29</b>     | <b>122</b> | <b>94</b>      |

Fuente: Elaboración propia, 2022.

## **3.8 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.8.1 Revisión bibliográfica**

Mediante la búsqueda en plataformas electrónicas se logra recopilar la información que sustenta la teoría de la investigación, con el fin de incorporar los estudios más actualizados sobre el tema correspondiente, que conformaran tanto la parte de antecedentes, marco teórico, como la revisión sistemática.

### **3.8.2 Datos de la revisión sistemática**

Es necesario utilizar una base de datos para incluir los artículos encontrados anteriormente, después de completar esta base, se aplicarán los procesos de filtración correspondientes, donde los criterios de exclusión e inclusión son claves para determinar los estudios que conformaran la revisión sistemática finalmente.

## **3.9 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS DE INVESTIGACIÓN**

Después de aplicar la metodología prisma a la base de datos elaborada en Excel se obtienen 20 artículos que cumplen con todos los criterios aptos para desarrollar la revisión sistemática. Los datos obtenidos se presentarán en una tabla de Word, en el capítulo IV, las tablas contarán con diferentes aspectos como: título de la investigación, autores, fecha, tamaño de población, objetivo del estudio, tipo de alimentación infantil, composición corporal e instrumentos de medición.

Los datos anteriores contribuirán a presentar los resultados de una manera sintetizada y clara, para posteriormente realizar el análisis de la investigación.

**CAPÍTULO IV**  
**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

## **4.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

En el siguiente apartado se muestran las principales características y resultados de los artículos que fueron seleccionados tras la revisión bibliográfica detallada en tres bases de datos, que se conformó de 245 estudios de los cuales 20 cumplieron con los criterios de inclusión.

### **4.1.1 Principales características de los estudios incluidos**

Los estudios incluidos en esta revisión bibliográfica muestran los principales efectos en la composición corporal según el método de alimentación infantil durante los primeros 6 meses de vida, las bases de datos utilizadas son: Pubmed (15), Google académico (4) y Ebsco (1), los artículos seleccionados se encuentran en idioma inglés (18) y español (2), fueron publicados entre el año 2012 - 2022 Respecto a los datos sociodemográficos, se incluyen los continentes de América (10) y Europa (10), con un rango de edad desde los 3 meses hasta los 9 años de edad, se incluyen niños de ambos sexos que hayan nacido a término sanos (> 37 semanas).

En los estudios la población se dividió en dos grupos, el primero se conformó de los niños que recibieron lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses de edad, el segundo grupo fue alimentado con fórmulas de inicio especialmente a base de leche de vaca, sin embargo, en algunos ensayos se utilizó sucedáneos de leche materna especiales o modificados que se indican en la tabla N° 14.



#### **4.1.2 Estudios incluidos en la investigación**

A continuación, se presenta la tabla N° 11 que contiene las características del estudio y datos sociodemográficos de los diferentes estudios incluidos, las tablas N° 12 y N° 13 indica los resultados encontrados en MG y MLG respectivamente; y la tabla N° 14 muestra la cantidad de participantes por tipo de alimentación infantil, herramienta de medición corporal, y la comparación de los compartimentos corporales en estudio.

**TABLA N° 11**

*Datos generales de los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión*

| <b>N° de estudio</b> | <b>Título de la investigación</b>  | <b>Autor, Año de publicación, País</b> | <b>Características de estudio</b>  | <b>Muestra</b>   |
|----------------------|--|--|--|--|
| 1                    | Associations of breastfeeding or formula feeding with infant anthropometry and body composition at 6 months        | Tahir et al. (2021).<br>Estados Unidos | <b>Diseño de estudio:</b><br>Cohorte prospectiva   | 259 participantes<br>118 niñas<br>141 niños<br>Edad: 6 meses |
| 2                    | Associations of infant feeding with trajectories of body composition and growth                                    | Bell et al. (2017).<br>Estados Unidos  | <b>Diseño de estudio:</b><br>Cohorte prospectivo   | 276 participantes<br>132 niñas<br>144 niños<br>Edad: 7 meses |
| 3                    | Association of infant formula composition and anthropometry at 4 years: Follow-up of a randomized controlled trial | Fleddermann et al. (2018).<br>Alemania | <b>Diseño de estudio:</b> ensayo de alimentación infantil aleatorizado, doble ciego y controlado con diseño paralelo | 189 participantes<br>93 niñas<br>96 niños<br>Edad: 4 años    |
| 4                    | Long-term effects of a modified, low-protein infant formula on growth and body composition:                        | Kouwenhoven et al. (2021).<br>Alemania | <b>Diseño de estudio:</b><br>Cohorte prospectivo   | 194 participantes<br>103 niñas<br>91 niños<br>Edad 2 años    |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   | Follow-up of a randomized, double-blind, equivalence trial  |   |   |   |
| 5 | Fat mass and fat-free mass track from infancy to childhood: New insights in body composition programming in early life                            | Beijsterveldt et al. (2021).<br>Holanda | <b>Diseño de estudio:</b><br>Cohorte Prospectivo          | 224 participantes<br>104 niñas:<br>120 niños:<br>Edad: 4 años |
| 6 | Does type of feeding affect body composition in very low birth weight infants? - A prospective cohort study                                       | Mol et al. (2019).<br>Polonia           | <b>Diseño de estudio:</b> Cohorte retrospectivo           | 53 participantes<br>Edad: 3 meses                             |
| 7 | Exclusive breastfeeding and other foods in the first six months of life: effects on nutritional status and body composition of Brazilian children | Magalhães et al. (2012).<br>Brasil      | <b>Diseño de estudio:</b> Cohorte retrospectivo           | 185 participantes<br>84 niñas<br>101 niños<br>Edad: 4-7 años  |
| 8 | Added Bovine milk; fat globule membrane in formula: Growth body composition, and safety through age 2   | Jaramillo et al. (2022)<br>Chile        | <b>Diseño de estudio:</b><br>Ensayo aleatorio doble ciego | 582 participantes<br>293 niñas<br>289 niños<br>Edad: 2 años   |
| 9 | Tipo de lactancia y crecimiento durante el primer semestre de vida  | Yunes et al. (2012).<br>México          | <b>Diseño de estudio:</b> Cohorte prospectivo             | 228 participantes<br>Edad: 6 meses                            |

|    |  |  |   |  |
|----|--|--|---|--|
| 10 | Anthropometric and clinical correlates of fat mass in healthy term infants at 6 months of age.   | Cano et al. (2019).<br>México              | <b>Diseño de estudio:</b><br>Cohorte prospectivo                  | 102 participantes<br>53 niñas<br>49 niños<br>Edad: 6 meses       |
| 11 | Associations of protein intake in early childhood with body composition, height, and insulin-like growth factor I in mid-childhood and early adolescence               | Switkowski et al. (2019)<br>Estados Unidos | <b>Diseño de estudio:</b><br>Cohorte retrospectivo                | 1165 participantes<br>487 niñas<br>678 niños<br>Edad 7 – 12 años |
| 12 | Effect of Lower Versus Higher Protein Content in Infant Formula Through the First Year on Body Composition from 1 to 6 Years: Follow-Up of a Randomized Clinical Trial | Totzauer et al. (2018)<br>Bélgica.         | <b>Diseño de estudio:</b><br>Ensayo aleatorio doble ciego         | 650 participantes<br>340 niñas<br>309 niños<br>Edad 6 años       |
| 13 | Infant breastfeeding and childhood general, visceral, liver, and pericardial fat measures assessed by magnetic resonance imaging                                       | Vogelezang et al. (2018).<br>Holanda       | <b>Diseño de estudio:</b><br>Cohorte Prospectivo                  | 4444<br>2255 niñas<br>2189 niños<br>Edad 9 años                  |
| 14 | The Effects of Breastfeeding on Serum Asymmetric   | Roszkowska et al. (2015)<br>Polonia        | <b>Diseño de estudio:</b><br>Cohorte observacional<br>prospectivo | 88 participantes<br>46 niñas<br>42 niños                         |

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
|    | Dimethylarginine Levels and Body Composition in Children  |  |  | Edad :1 año  |
| 15 | General and abdominal fat outcomes in school-age children associated with infant breastfeeding patterns                   | Durmuş et al. (2014).<br>Países Bajos  | <b>Diseño de estudio</b><br>Cohorte prospectivo                  | 3553<br>1784 niñas<br>1769 niños<br>Edad 6 años            |
| 16 | Formula-fed infants have significantly higher fat-free mass content in their bodies than breastfed babies                 | Giann et al. (2014).<br>Italia         | <b>Diseño de estudio:</b><br>Observacional longitudinal          | 158 participantes<br>67 niñas<br>91 niños<br>Edad: 4 meses |
| 17 | Difference between body composition of formula and breastfed infants at birth   | Smith et al, (2019).<br>Estados Unidos | <b>Diseño de estudio:</b><br>Observacional longitudinal          | 410 participantes<br>Edad: 1 año                           |
| 18 | Early infant feeding effect on growth and body composition during the first 6 years and neurodevelopment at age 72 months | Sobik et al. (2021).<br>Estados Unidos | <b>Diseño de estudio:</b><br>Observacional Longitudinal          | 600 participantes<br>Edad: 6 años                          |
| 19 | Exclusivity of breastfeeding and body composition: learnings from the Baby-bod study                                      | Jayasinghe et al (2021)<br>Australia   | <b>Diseño de estudio:</b><br>Prospectivo de cohorte longitudinal | 70 participantes<br>Edad: 3 meses                          |

|    |  |                                       |  |   |
|----|--|---------------------------------------|--|---|
| 20 | Body fat and bone mineral content of infants fed breast milk, cow's milk formula, or soy formula during the first year of life | Aline et al. (2013)<br>Estados Unidos | Diseño de estudio: cohorte<br>longitudinal | 297 participantes<br>139 niñas<br>158 niños<br>Edad 6 meses |
|----|--|---------------------------------------|--|---|

**Total de estudios: 20**

(20 estudios valoran solo MG, y 11 ambos indicadores MG, MLG)

---

Fuente: Elaboración propia, 2022.

**TABLA N° 12***Resultados de Masa grasa*

| <b>Autor</b>               | <b>Masa grasa (kg) LM</b> | <b>Masa grasa (kg) FI</b> |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Mol et al(2019)            | 0.529                     | 0.617                     |
| Giani et al (2014)         | 0,42                      | 0,44                      |
| Jayasinghe et al (2021)    | 1.90 ± 0.37               | 1.83 ± 0.43               |
| Cano et al ( 2019)         | 2,1 ± 0,6                 | 1,8 ± 0,6                 |
| Tahir et al (2021)         | 2,54                      | 2,37                      |
| Bell et al (2017)          | 2,85 ± 0,5                | 2,94±0,11                 |
| Yunes et al (2012)         | 1,92                      | 1,91                      |
| Aline et al. (2013).       | 2.41 (0.09)               | 2.33 (0.09)               |
| Smith et al. (2019)        | 2.88                      | 2,95                      |
| Jaramillo et al (2022).    | 2.87 (2.62; 3.12)         | 3.23 (3.00; 3.46)         |
| Kouwenhoven (2021)         | 2,456 ± 1,040             | 2,673 ± 1,274             |
| Fleddermann et al (2018).  | 2,07±1,12                 | 2,21± 1,33                |
| Roszkowska et al (2015)    | 0,56 (0,36 ±1,23)         | 1,23 (0,66±2,31)          |
| Beijsterveldt et al (2021) | 2.20 (0.76±6.33)          | 7.33 (2.20±24.50),        |

| <b>Autor</b>             | <b>Masa grasa (kg) LM</b> | <b>Masa grasa (kg) FI</b> |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Magalhães et al. (2012). | 3,50 (1,34-17,02)         | 2,47 ( 1,07-17,02)        |
| Sobik et al. (2021).     | 4,2                       | 4,6                       |
| Durmuş et al. (2014).    | 3,6                       | 3,7                       |
| Totzauer et al. (2018)   | 2.91                      | 2.97                      |
| Switkowski et al (2019)  | 4,85 (3,78-6,08)          | 5,48 (4,12-7,85)          |
| Vogelezang et al, (2018) | 5,03 (1.3, 4.2)           | 6.07 (1.3, 4.4)           |

Fuente: Elaboración propia, 2022



**TABLA N° 13***Resultados de la masa libre de grasa*

| <b>Autor</b>              | <b>Masa libre de grasa (kg) LM</b> | <b>Masa libre de grasa (kg) FI</b> |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Mol et al(2019)           | 2.885                              | 2.808                              |
| Gian et al (2014)         | 4,641 ± 0,46                       | 4, 831 ± 0,53                      |
| Cano et al (2019)         | 5,0                                | 5,4                                |
| Tahir et al (2021)        | 5,105                              | 5,470                              |
| Bell et al (2021)         | 5,242 ± 0,51                       | 5,912 ± 0, 81                      |
| Yunes et al (2012)        | 6,24                               | 6,38                               |
| Smith et al (2019)        | 2,99                               | 2,95                               |
| Jaramillo et al (2022)    | 9.10 (8.88; 9.32)                  | 9.59 (9.39; 9.80)                  |
| Fleddermann et al (2018). | 15.5 ± 2.19                        | 15.8 ± 2.05                        |
| Sobik et al. (2021).      | 12.3                               | 12.5                               |
| Vogelezang et al, (2018)  | 12.5 ± 1.1                         | 12,6 ± 1,1                         |

Fuente: Elaboración propia, 2022

**TABLA N° 14***Comparación de la composición corporal según tipo de alimentación infantil*

| <b>Artículo</b>         | <b>Tipo de alimentación infantil</b>     | <b>Intrumento de medición corporal</b> | <b>Masa grasa</b>  | <b>Masa libre de grasa</b>   |
|-------------------------|--|--|--|--|
| Mol et al. (2019).      | Grupo LM: 30 niños<br>Grupo FI: 23 niños | Bioimpedancia                          | Se generó mayor cantidad de tejido adiposo en los niños que recibieron FI (16,4 % frente a 14,5 % LM). | Los niños alimentados con fórmula desarrollaron menores cantidades de MLG (83,5 % frente a 85,5 %; respecto a los que recibieron LM.   |
| Gian et al (2014)       | Grupo LM: 72 niños<br>Grupo FI: 86 niños | BOD POD                                | No se detectó ninguna diferencia en el cambio de masa grasa.   | El contenido de MLG fue significativamente mayor (16,4 % frente 18,4%) en los lactantes alimentados exclusivamente con fórmula que en los lactantes alimentados exclusivamente con leche materna |
| Jayasinghe et al (2021) | Grupo LM: 106<br>Grupo FI: 64            | BOD POD                                | El grupo de FI a los 6 meses presento más MG ( $5,59 \pm 0,59$ frente a $5,33 \pm 0,50$ kg que en      | NR   |

|                     |   |                         |   |  |
|---------------------|---|-------------------------|---|--|
|                     |   |                         | lactantes alimentados con leche materna.  |  |
| Cano et al          | Grupo LM: 26 niños<br>Grupo FI: 76 niños  | BOD POD                 | La MG fue menor en el grupo de FI (1,7 kg $\pm$ 0,4) respecto al grupo de LM (2,1 kg $\pm$ 0,6)   | El tipo de alimentación influye en la MLG en este grupo de edad. La lactancia materna estuvo fuertemente asociada con una MLG menor respecto al grupo de FI. |
| Tahir et al (2021)  | Grupo LM: 218 niños<br>Grupo FI: 41 niños | DXA                     | La grasa corporal fue significativamente mayor, con una diferencia 3,30 kg en lactantes amamantados que en lactantes alimentados con fórmula. | La masa magra total fue significativamente menor ( $\beta = -3,72$ kg en lactantes amamantados que en lactantes alimentados con fórmula.                     |
| Bell et al (2017)   | Grupo LM: 214 niños<br>Grupo FI: 62 niños | DXA                     | Los niños que recibieron LM obtuvieron mayor MG (diferencia: -42 g; IC del 95 %: -299, 215 g).  | Los lactantes alimentados con fórmula ganaron más masa magra (diferencia: 303 g; IC del 95 %: 137, 469 g) que los lactantes amamantados                      |
| Yunes et al. (2012) | Grupo LM: 17 niños<br>Grupo FI: 211 niños | Impedancia Bioelectrica | La masa grasa corporal se redujo significativamente en el grupo alimentado sólo con fórmula. Los niños que tomaron                            | El compartimento de masa magra, no mostró diferencias entre los grupos en el registro del primer mes ni a los seis meses de edad, lo                         |

|                         |  |               |   |   |
|-------------------------|--|---------------|---|---|
|                         |  |               | LM tuvieron los niveles más elevados de masa grasa corporal al terminar este primer semestre.   | que traduce que la acreción de masa musculo esquelética corporal.       |
| Aline (2012).           | Grupo LM: 166 niños<br>Grupo FIS: 51 niños<br>Grupo FLV:80 niños | DEXA          | Los lactantes alimentados con CMF y SF tuvieron trayectorias de acumulación de grasa y hueso significativamente diferentes, y todos los lactantes alimentados con fórmula fueron significativamente diferentes de los lactantes alimentados con LM. | NR  |
| Smith et al. (2019)     | Grupo LM: 117 niños<br>Grupo FI: 239 niños                       | BOD POD       | Los lactantes amamantados pesaban más al nacer, pero su MG era menor que el de los lactantes alimentados exclusivamente con fórmula   | NR  |
| Roszkowska et al (2015) | Grupo LM: 49 niños<br>Grupo FI: 39 niños                         | Bioimpedancia | La MG fue mayor en el grupo de FI   | NR  |
| Jaramillo et al (2022). | Grupo LM:235 niños<br>Grupo FI: 347 niños                        | BOD POD       | En el día 180 la grasa corporal era menor en el grupo de FI,  | La MLG fue mayor en los grupos de fórmulas con respecto al grupo de LM. |

|                            |   |               |  |   |
|----------------------------|---|---------------|--|---|
|                            |   |               | pero al completar los 365 días la situación se revirtió.   |   |
| Kouwenhoven et al, (2021). | Grupo LM: 51 niños<br>Grupo FI baja en CHON: 143 niños  | BOD POD       | En comparación con el grupo LM, el grupo de FI tenía mayor masa grasa.   | NR  |
| Fleddermann et al. (2018). | Grupo LM: 92 niños<br>Grupo FI CHON (2,2g/100 kcal: 83 niños<br>Grupo FI CHON 1,89g/ 100 kcal: 85 niños | Bioimpedancia | Respecto a la MG los niños alimentados con LM presentaron menor proporción (2.15 ± 1.17 vs 2.09± 1.37) frente a los alimentados con fórmula. | La masa magra fue mayor en niños alimentados con la fórmula que tenía mayor contenido de CHON.          |
| Beijsterveldt et al.(2021) | Grupo LM: 93<br>Grupo FI: 128   | BOD POD       | En los lactantes amamantados de forma no exclusiva, el % de MG alto se registró desde los primeros años de vida hasta los 4 años,            | No hubo influencia del tipo de alimentación infantil en el seguimiento de MLG hasta los 4 años de edad. |
| Magalhães et al. (2012).   | Grupo LM: 84 niños<br>Grupo FI: 148 niños   | DEXA          | Las variables de alimentación infantil no se asociaron de forma independiente con el estado nutricional y la composición corporal de los     | NR  |

|                         |   |               |  |   |
|-------------------------|---|---------------|--|---|
|                         |   |               | niños y no hubo diferencias entre los grupos estudiados.   |   |
| Sobik et al. (2021).    | Grupo LM: 189 niños<br>Grupo FLV: 178 niños<br>Grupo FIS: 169 niños | DEXA          | El grupo de LM tenían una MG significativamente menor que los niños alimentados con FS y FLV.                              | A los 6 años el grupo de FS (12,46 kg masa magra/m <sup>2</sup> ) presento mayor índice de MLG frente a la LM (12,32 kg masa magra/m <sup>2</sup> ) y al grupo de FLV (12,07 kg masa magra siendo este grupo el de menor proporción de MLG. |
| Durmuş et al. (2014).   | Grupo LM: 1258 niños<br>Grupo FI : 1865 niños                       | DEXA          | Una menor duración de lactancia materna exclusiva se asociaron con mayores medidas de grasa abdominal y general infantil   | NR  |
| Totzauer et al. (2018). | Grupo LM :210<br>Grupo FI: 440                                      | Bioimpedancia | Las fórmulas infantiles con niveles de CHON indujeron mayor masa grasa en niños de 2 a 6 años con respecto al grupo de FI. | Reducir el contenido de proteína de la fórmula infantil puede resultar una menor masa magra en la primera infancia.   |
| Switkowski et al (2019) | Grupo LM: 682<br>Grupo FI: 482                                      | DEXA          | Se encontraron asociaciones en la ingesta de proteína animal y total en la primera infancia con                            | NR  |

---

|                           |  |      |   |  |
|---------------------------|--|------|---|--|
|                           |  |      | la masa magra y el IGF-I en la adolescencia temprana en niños provocando mayor proporción de MG en el grupo FI.   |  |
| Vogelezang et al, (2018). | Grupo LM: 1155 niños<br>Grupo FI: 3289 niños | DEXA | Los niños que nunca fueron amamantados presentan un índice de MG más alto de 0,18 SDS (IC 95%: 0,08, 0,29) en comparación con aquellos que fueron amamantado alguna vez | Las asociaciones de duración más corta de LM e incorporación de FI se asociaron con un índice de masa libre de grasa más bajo. |

---

**Fuente: Elaboración propia, 2022.**

$\beta$ : diferencias entre los valores medios de ambos grupos, FIS: Fórmula infantil a base de soya, FLV: Fórmula infantil a base de leche de vaca;

NR: no se estudió la variable; IC: Intervalo de confianza.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**



## 5.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS

### 5.1.1 Perfil de la población

A partir de esta revisión sistemática, se evaluaron 13 817 niños de diferentes grupos etarios, a través de los 20 artículos seleccionados (ver tabla N °11), siendo el sexo femenino (47 %) el que conformó la mayor parte de la población en los estudios correspondientes, cabe destacar que cinco estudios no reportaron esta información.

En general, el método de alimentación que predominó en el primer año de vida fueron las fórmulas infantiles (61 %), esto concuerda con Ladino et al (2021), que refiere un incremento en las cifras sobre el uso de los sucedáneos lácteos durante los últimos años. Piwoz et al, (2015) mencionan que la comercialización y el marketing de las FI tienen un impacto sobre las recomendaciones de la LM, ya que el aumento de distribución es amplia y creciente representando el 69% en ventas de los alimentos para niños a nivel mundial (p. 380).

Está comprobado que la zona geográfica puede influir sobre esta situación, tal es el caso de Estados Unidos, ya que algunas zonas presentan mayor población de lactantes como en Oklahoma y Massachutes (Tahir et al, 2021; Switkoswki et al, 2019; Aline et al, 2013); estos resultados concuerdan con Chiang, 2019, donde estos estados presentan tasas de LM más altas debido a las estrategias llevadas a cabo durante los últimos años (p. 770). En Centroamérica, y América del Sur la situación es clara, se encontraron mayores disparidades étnicas que limitan la LM, al igual que en Europa, representado por Alemania, Países Bajos Bélgica e Irlanda, donde es predominante el uso de fórmulas infantiles, debido al abandono temprano de la leche materna, generando las tasas más bajas a nivel mundial (Theurich et al,

2019). Sin embargo, en Italia, Polonia e Australia según los estudios incluidos, la situación difiere a los países anteriores, siendo mayor la población de LM (Mol et al, 2019; Flederman et al, 2018; Jayashinge et al, 2021) han mencionado características enfocadas en el nivel de estudio de los padres que han sido clave para alcanzar números positivos en estas áreas; además, en el caso de los dos primeros estudios cubren edades tempranas y se indica que el abandono de la LM podría darse después de los 3 meses (Neves et al, 2021)

Se encontraron otras variables que determinan la selección de alimentación infantil, uno de ellos son los aspectos socioeconómicos; donde mayores ingresos económicos se relacionan con menores tasas de LM (Tahir et al, 2021; Smith et al, 2018). Esto a su vez, concuerda con Omobalanle et al (2015), que indica estos aspectos como determinantes claves en la LM e identificaron que en los países desarrollados las principales amenazas son las influencias sociales, económicas y políticas, mientras que en los países en vías de desarrollo la principal limitación para el cese de LM son razones médicas (p. 440).

### **5.1.2 Varianza en las mediciones corporales**

Por otra parte, se obtuvo una variación entre la media mínima y máxima de la masa grasa y masa libre de grasa en ambos grupos (LM, FI) esto en principio se le atribuye al sexo de los participantes, ya que en el estudio de Giani et al, 2013 se distribuyeron los resultados según género, donde se comprobó que la principal diferencia fue a los 4 meses de edad, siendo los varones los que poseen mayor masa libre de grasa (p.28).

La proporción de las diferentes masas corporales cambia entre géneros debido a las características fisiológicas de cada individuo, donde el sexo femenino acumula mayor cantidad de masa grasa respecto al sexo masculino, caso contrario, los niños poseen mayor

masa libre de grasa, estas diferencias fueron más prominentes en la edad de los 12 años, debido a la pubertad (Bredella, 2017). Wiechers et al, 2019 pusieron a prueba esta teoría, donde los resultados arrojaron que los bebés de sexo femenino habían aumentado significativamente el porcentaje de masa grasa en comparación con los bebés de sexo masculino (11,2 % frente a 9,6 %).

Hay un aspecto importante que se encontró en dos grupos de edad, reflejado a los 2 años (Jaramillo et al, 2022, Kouwenhoven et al, 2021) y a los 6 años (Sobik et al, 2021; Durmuş et al, 2014), donde se mostró que los niños de America mantenían mayor MG frente a los niños europeos. Estos datos también se detectaron en el análisis de Lee et al, 2014 en niños <11 años de edad, los niños americanos significativamente se encontraron más pesados y tenían un tamaño corporal más grande que los niños de otras etnias. señalando los factores genéticos como posibles causantes de estos resultados (p. 1138).

En este análisis también se incluyeron estudios que utilizaron diferentes métodos de medición corporal, todos fueron instrumentos válidos en la edad pediátrica, y varios autores (Gale et al, 2012; Butte et al, 2016) sugieren que este aspecto posee una diferencia no significativa sobre los resultados (p.1330). Sin embargo, la evidencia actual sobre la BIA es controversial ya que Jayasinghe et al, 2021; indican que este método puede sobreestimar la masa muscular, (p.720). Y se mostró en los resultados de Flederman et al, 2018 ya que a los 4 años se presentó una MLG mayor (3,5 kg) sobre el estudio de Sobik et al, 2021 a los 6 años utilizando DEXA. Y según (Gonzales, 2012), a medida que avanza la edad, aumenta la MLG si la trayectoria del niño es continua sin ninguna patología que interfiera en su crecimiento (p.66).

Por lo tanto, los instrumentos de medición, más precisos se detectaron con DEXA y BOP DOP como métodos sólidos para la estimación de la grasa corporal de niños en crecimiento, e indica que en comparación con BIA no representa > al 10% de varianza sobre los resultados (Elberg et al, 2009),

### **5.1.3 Componentes de la leche materna involucrados en la composición corporal**

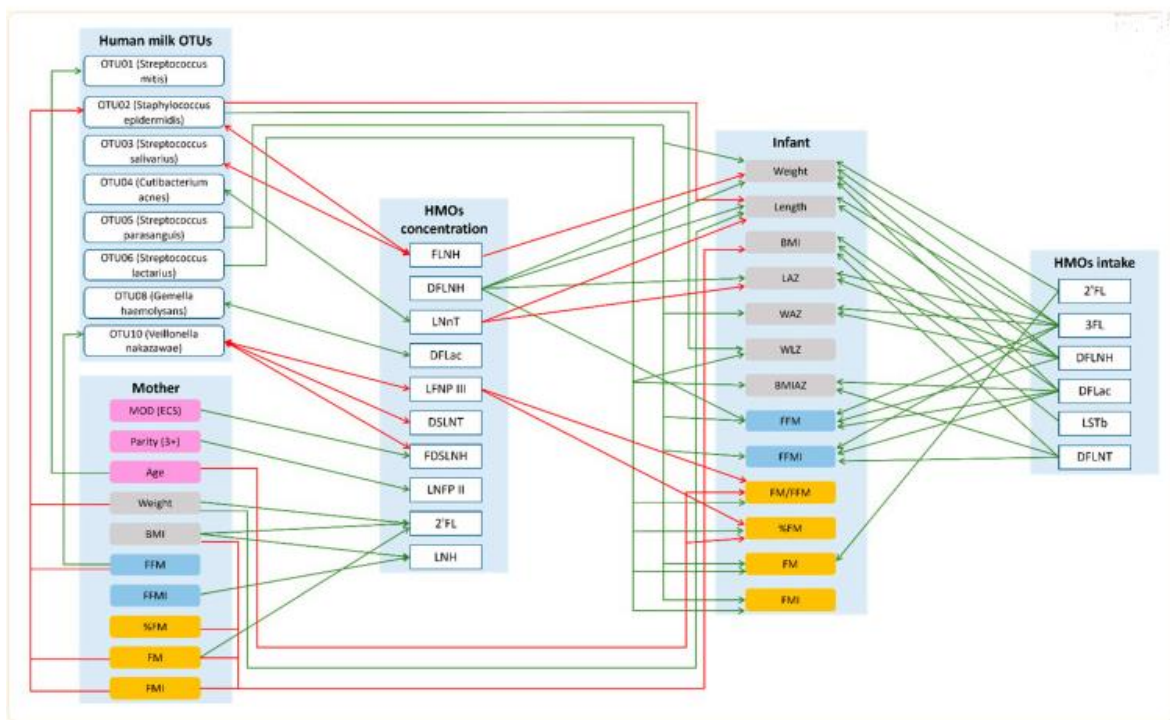
Los resultados obtenidos concuerdan con la teoría actual de diferentes estudios (Gale et al, 2012; Fluiter, 2020), donde los niños alimentados con sucedáneos de leche materna presentan más grasa corporal después de los 6 meses, esto se puede explicar a través de varios mecanismos.

Uno de ellos, fue observado por Terrén et al, 2021, donde indican que la falta de exposición a sustancias bioactivas presentes en la leche materna promueven la obesidad a largo plazo, debido a las propiedades de los diferentes compuestos de la LM, que pueden inhibir la adipogénesis, o alteraciones en la distribución del depósito de grasa en la infancia (p. 1189). Estas sustancias se encuentran en diferentes macronutrientes, tales como los oligosacáridos (OS) que forman parte de los hidratos de carbono, se caracterizan por su factor protector frente a la acumulación de masa grasa (Larsson et al, 2019); contribuyen al desarrollo del microbioma intestinal y sistema inmunitario de los bebés (Walsh et al, 2020).

En diferentes estudios se han comprobado los efectos potenciales de los OS sobre la composición corporal (CC), como en el caso de Alderete et al, 2015, siendo uno de las primeras evidencias con resultados efectivos, en el cual se obtuvo una masa grasa menor (6,3 %) respecto al grupo de fórmulas infantiles en niños de 6 meses (p. 1380). Cheema et al, 2022 señalaron los siguientes compuestos como los principales OS presentes en la LM: 2'-

fucosilactosa (2'FL), 3-fucosilactosa (3FL), lacto-N-tetrosa (LNT), lacto-N-fucopentaosa II (LNFP II) y difucosilactosa-N-tetrosa (DFLNT), y demostraron una relación positiva entre OS y el desarrollo de la composición corporal (p,2865) se pueden observar en la Figura (2).

Los hallazgos de Berger et al 2020, también indican una asociación prospectiva entre los OS y el cambio en la composición corporal del bebé, siendo la Lacto-N-fucopentanososa (LNFP II) más alta al mes y conlleva una masa grasa infantil más baja a los 6 meses (p.279)

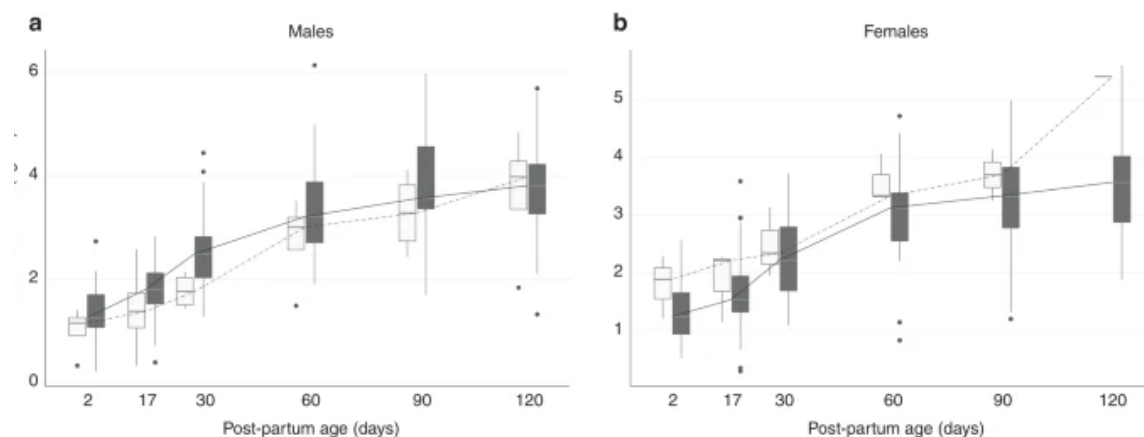


**Figura 2.** Programación lactorrina de la composición corporal infantil. Flechas verdes indican asociación positiva; FFM: Masa Libre de grasa; FM: Masa grasa;

Fuente: Human Milk Oligosaccharides and Bacterial Profile Modulate Infant Body Composition during Exclusive Breastfeeding. p (6) por Cheema et al. (2022).

Estos azúcares complejos (OS) no se encuentran presentes en las fórmulas comerciales, por lo tanto, es uno de los principales componentes que puede influir en la diferencia de la composición corporal encontrada (Maessen et al, 2020). Esto se debe a su acción sobre la eficacia metabólica de la microbiota infantil, se propone que actúan como prebióticos en el intestino del bebé, al promover el crecimiento de bacterias intestinales se correlaciona con la obesidad y los marcadores metabólicos lo que respalda la teoría sobre la variación en la composición de la leche materna puede modular la flora intestinal, alterar las actividades gastrointestinales e influir en los procesos inflamatorios, afectando así el crecimiento y la composición corporal del lactante (Eriksen, 2018).

La presencia de OS difiere de una madre a otra, ya que cuando se presenta la enzima fucosiltransferasa activa, se conocen como secretoras, debido a la secreción sustancial de oligosacáridos  $\alpha$ 1,2-fucosilados, y si se presenta esta enzima inactiva se les llama no secretoras (Larson et al, 2019). Este estado puede intervenir directamente en la composición corporal, como lo evidencio Binia et al, 2021 en su estudio donde obtuvo un porcentaje de grasa mayor en aquellos niños provenientes de madres no secretoras (Figura 3)



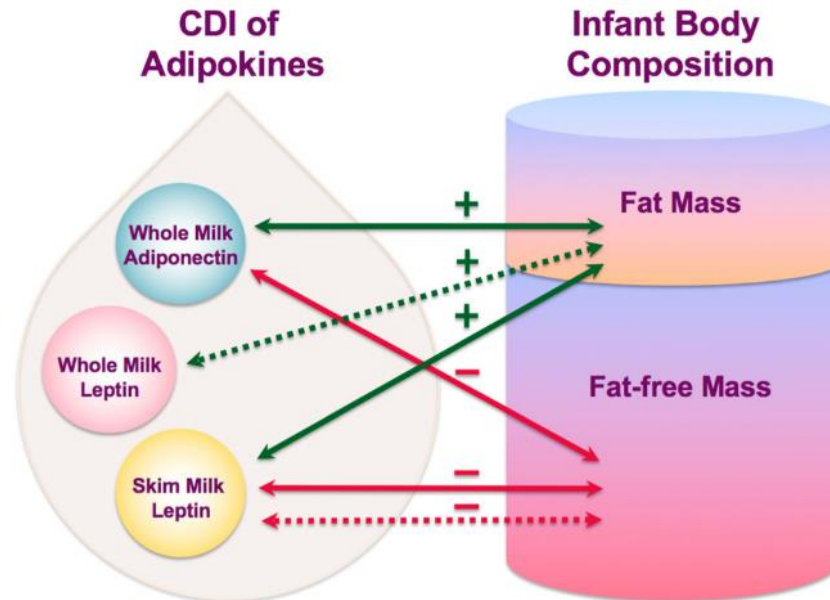
**Figura 3.** *Masa grasa infantil (kg) de lactantes masculinos (a) y femeninos (b) SENeg secretor negativo (diagrama de caja blanca), SEpos secretor positivo (diagrama de caja trasera).*

Fuente: Human milk oligosaccharides, infant growth, and adiposity over the first 4 months of lactation. p (690) por Biana et al. (2021).

Sprenger et al, 2017 también señalan una correlación entre el porcentaje de OS en la leche materna y un menor porcentaje de masa grasa al mes y 6 meses de edad de los bebés. Esta correlación fue positiva para el 2'FL y podría explicarse en base a los ácidos grasos de cadena corta producidos como resultado de la fermentación bacteriana de los OS. Se sabe que estos compuestos modulan la homeostasia energética y el apetito (p.15).

Por otra parte, la LM también ha sido estudiada por su contenido de hormonas peptídicas, que se han relacionado con la trayectoria en el crecimiento, y la composición corporal; especialmente la leptina, adinopectina, e insulina; estos componentes intervienen de manera directa en los resultados obtenidos por su función en la reprogramación metabólica (Mazzochi et al, 2019). Además, Suwaydi et al, 2021 refieren un creciente interés sobre estas sustancias en el crecimiento de los componentes corporales en edades tempranas e indican que las hormonas metabólicas de la LH son esenciales para el desarrollo y salud del lactante (p. 8708)

Cheema et al, 2018 investigaron las asociaciones que se presentan con la leptina y adinopectina, en el trayecto de la composición corporal y obtuvieron que una ingesta de adinopectinas influye de manera diferencial en el desarrollo de CC infantil en el primer año de vida, ya que es una ventana crítica de la programación infantil y puede influir potencialmente en el riesgo de enfermedad posterior (p.2860)



**Figura 4.** *Correlación de la composición corporal infantil. Flechas verdes indican asociación positiva; FFM: Masa Libre de grasa; FM: Masa grasa.*

Fuente: Human Milk Adiponectin and Leptin and Infant Body Composition over the First 12 Months of Lactation. p (1125) por Gridneva et al. (2018).

En la figura 4, se muestran las relaciones positivas entre la leptina, y adinopectina sobre la masa grasa, esto se reflejó también en el estudio de Beijsterveldt et al, 2021 donde detectaron que estas hormonas eran distintas a los 3 meses de edad, así como la microbiota intestinal y el perfil metabólico sérico entre los bebés de ambos grupos (p.10) La concentración de la adinopectina es alrededor de 4.2–78.9 ng/mL, y se encuentra implicada en la regulación del metabolismo de los lípidos y la glucosa (Fields, 2017); la estimulación de la ingesta de alimentos, (Gridneva, 2018). Fernández et al, 2016, señalan su efecto sensibilizador sobre la insulina que aumenta la oxidación de ácidos grasos reduciendo el estrés oxidativo dando por resultado la una fuerte asociación con la MG (p. 172).



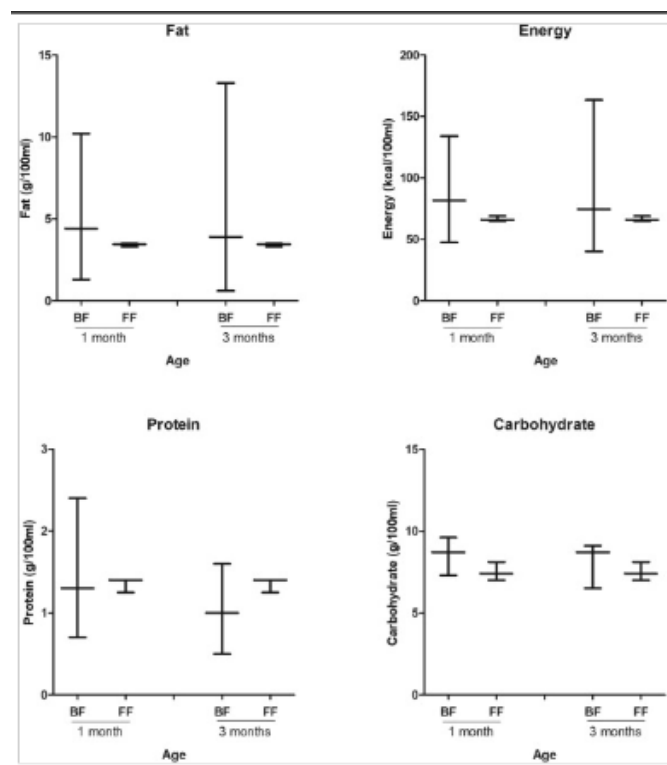
Otro mecanismo que respaldan los datos obtenidos, es que el niño amamantado autorregula su ingesta, mientras que los niños alimentados con fórmula presentan un consumo de energía mayor del 10% al 18% en comparación con los lactantes (Lemaire, 2018). Labraña et al, 2020, le atribuye este efecto a la leptina; una proteína cuya principal función es regular el balance energético por la cual se encuentra presente en la leche materna y según Suwaydi et al, 2022; en el neonato puede actuar como un indicador importante de saciedad a través de las señales iniciadas hacia los receptores del hipotálamo (p. 8708). Corona, 2013 menciona que los niños que reciben leche materna por más tiempo, tienen concentraciones de leptina más altas y beneficiosas sobre la masa grasa (p.280).

#### **5.1.4 Tipo de sucedáneos lácteos y su relación en la composición corporal**

Las fórmulas infantiles han buscado igualarse, respecto a la composición nutricional de la leche humana, siendo este un patrón de oro a seguir por las diferentes industrias. Sin embargo, siguen existiendo amplias brechas entre los tipos de alimentación infantil que han sido relegadas en la salud de los niños a temprana edad (Lemaire, 2018).

En esta revisión sistemática se obtuvo una masa muscular mayor en niños alimentados con FI, en todos los grupos etarios; esto principalmente se debe al contenido de proteínas, que es mayor en estos preparados lácteos, en comparación con la leche humana (Savino et al 2011). Los hallazgos llevados a cabo por Plaza et al, 2022 muestran que los niños alimentados con FI presentan mayores ingestas de proteínas (p. 147) como se puede observar en la figura 4. Hull, 2018 explica que mayores contenidos de proteína en las fórmulas infantiles estimulan la producción de IGF-I, lo que conduce a un rápido aumento de peso e hiperplasia de adipocitos a medida que los niños crecen (p.1114). Esto demostró Switkowski et, 2019, donde los niños con mayor ingesta de proteínas en la primera infancia también presentaron

concentraciones más altas de factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF-I) total y libre en la adolescencia temprana; un aumento de 10 g/día en la ingesta total de proteínas en la primera infancia correspondía a un 5,67 % más de IGF-I total, esto se obtuvo tras un seguimiento hasta los 7 años, tomando en cuenta el tipo de alimentación en los primeros meses de vida (p.20).



**Figura 5.** Ingesta promedio de los diferentes macronutrientes en la alimentación infantil. (Rango total; mínimo y máximo). Abreviación s: BF; Lactancia materna, FF; Sucedáneos de leche materna.

Fuente: Longitudinal human milk macronutrients, body composition and infant appetite during early life. p (3405) por Fluiter et al. (2021).

Los estudios de Flederman et al, 2018; Kouwenhoven, 2021 incluidos en esta revisión sistemática; utilizaron fórmulas modificadas en proteínas (1,8 g/kg CHON) para comprobar lo anterior e identificaron que menores cantidades de CHON producen menor MG, y mayor MLG (p. 20). Hay una estrecha relación entre la ingesta excesiva de proteínas con la acumulación de adiposidad posterior, ya que la evidencia científica indica que los lactantes alimentados con una fórmula que contiene más proteínas aumentan más de peso durante el primer año de vida y pesan más a los 2 años que los lactantes que consumen una fórmula que contiene menos proteínas (Plaza et al, 2022).

Este análisis brinda el panorama actual sobre los efectos que producen los diferentes tipos de la alimentación infantil, y respaldan las recomendaciones actuales sobre la importancia de la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida, para evaluar mejor el estado nutricional y los riesgos metabólicos en los lactantes.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 CONCLUSIONES

La variabilidad en las características sociodemográficas y la incorporación de diferentes grupos etarios en esta revisión sistemática permitió observar la progresión en el crecimiento y la composición corporal en diferentes panoramas, abarcando la edad desde los 3 meses hasta los 8 años de edad, en America y Europa.

Los hallazgos obtenidos son controversiales, ya que, a pesar de las múltiples acciones a favor en los diferentes países incluidos, y el respaldo científico de las sustancias bioactivas presentes en la leche materna con acciones potenciales que benefician la salud infantil tanto a corto como a largo plazo, se obtuvo una población menor de LM, debido a determinantes sociales, económicas y geográficas.

Aunque existen diferentes tipos de fórmulas, y se han reinventado durante los últimos años hacia nuevas preparaciones de sucedáneos lácteos e innovaciones en la inclusión de compuestos beneficiosos, difícilmente llegaran a sustituir la leche materna como el alimento ideal para el lactante, debido a sus componentes naturales difíciles de igualar de manera artificial; este tipo de alimentación solo debe ser utilizado en alguna situación específica donde la LM no se pueda brindar.

En este estudio se utilizaron herramientas de medición corporal, donde se destaca la BOP DOP por su exactitud, y por esta razón ha sido la más utilizada en la mayoría de los artículos, gracias a estos equipos actualizados, ha sido posible la comparación de los diferentes tipos de alimentación en el primer año de vida sobre los diferentes compartimentos corporales.

Se logró evidenciar que antes de los seis meses la diferencia en ambos grupos no fue significativa, sin embargo, a largo plazo la diferencia fue en aumento, siendo mayor la MG y MLG en el grupo de FI, esto se les atribuye directamente a los componentes nutricionales de la leche materna, por lo tanto, este estudio también respalda los efectos positivos sobre la composición corporal evidenciados en los diferentes artículos analizados.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Fraccionar los resultados según género para identificar la variabilidad en las diferentes poblaciones y comparar el crecimiento en ambas poblaciones.
- Ampliar la investigación sobre el efecto de las grasas en este tema, ya que son escasos los resultados existentes al respecto.
- Incorporar estudios que realicen mediciones de las diferentes sustancias bioactivas de la leche materna y su relación con el peso para obtener una mayor profundidad de los mecanismos de acción sobre la composición corporal.
- Especificar en cada estudio la composición nutricional de las fórmulas que reciben los niños, para llevar a cabo un análisis exhaustivo y analítico sobre las diferencias puntuales entre los métodos de alimentación.
- Utilizar los instrumentos de medición corporal más precisos para evitar sobreestimaciones de los diferentes compartimentos corporales.
- Incluir en los estudios las tomas diarias de los diferentes tipos de alimentación, para obtener las ingestas dietéticas promedio durante los primeros meses de vida.
- Ampliar el tema hacia diferentes poblaciones infantiles como: prematuros, para detectar los cambios y la interacción de los componentes ante este panorama.

- Incorporar variables sobre las principales determinantes del abandono temprano de la lactancia materna para enfocar una concientización sobre las principales razones encontradas.



## **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

- Alderete, T. L., Autran, C., Brekke, B. E., Knight, R., Bode, L., Goran, M. I., & Fields, D. A. (2015). Associations between human milk oligosaccharides and infant bodycomposition in the first 6 mo of life. *The American journal of clinical nutrition*, *102*(6), 1381–1388. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.115451>
- Arriola, A. A., Lazo, C. B., Chinchilla, J. (2016). Fundamentos sobre alimentación del lactante sano. *Acta pediátrica hondureña*, *7* (1) :579. [APHVol7-1-2016-11.pdf \(bvs.hn\)](#)
- Ardic, C., Usta, O., Omar, E., Yıldız, C., & Memis, E. (2019). Efectos de las prácticas alimentarias durante la lactancia y de las características maternas en la obesidad infantil. *Archivos argentinos de pediatría*, *117*(1), 26–33. <https://doi.org/10.5546/aap.2019.eng.26>
- Ballard, O., & Morrow, A. L. (2013). Human milk composition: nutrients and bioactive factors. *Pediatric clinics of North America*, *60*(1), 49–74. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2012.10.002>
- Beluska, T. K., Korczak, R., Hartell, B., Moskal, K., Maukonen, J., Alexander, D. E., Salem, N., Harkness, L., Ayad, W., Szaro, J., Zhang, K., & Siriwardhana, N. (2019). Nutritional Gaps and Supplementation in the First 1000 Days. *Nutrients*, *11*(12), 2891. <https://doi.org/10.3390/nu11122891>
- Berger, P. K., Plows, J. F., Demerath, E. W., & Fields, D. A. (2020). Carbohydrate composition in breast milk and its effect on infant health. *Current opinion in clinical*

*nutrition and metabolic care*, 23(4), 277–281.

<https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000658>

Binia, A., Lavalle, L., Chen, C. *et al.* Human milk oligosaccharides, infant growth, and adiposity over the first 4 months of lactation. *Pediatr Res*, 90 (2); 684–693 (2021).

<https://doi.org/10.1038/s41390-020-01328-y>

Butte, N. F., Puyau, M. R., Wilson, T. A., Liu, Y., Wong, W. W., Adolph, A. L., & Zakeri,

I. F. (2016). Role of physical activity and sleep duration in growth and body composition of preschool-aged children. *Obesity*, 24(6), 1328–

1335. doi:10.1002/oby.21489

Bredella, M.A. (2017). Sex Differences in Body Composition. In: Mauvais-Jarvis, F. (eds)

Sex and Gender Factors Affecting Metabolic Homeostasis, Diabetes and *Obesity*.

*Advances in Experimental Medicine and Biology*, 87 (4):1043. Springer, Cham.

[https://doi.org/10.1007/978-3-319-70178-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-70178-3_2)

Brown, E, J. (2014). *Nutrición en diferentes etapas de la vida*. (5 Ed). Mc Graw Hill.

Calvo, Q, C. (2008). Factores socioeconómicos, culturales y asociados al sistema de salud

que influyen en el amamantamiento. *Rev. Enfermería Actual en Costa Rica*, 1 (5). 30-

40.

Cheema, A.S.; Stinson, L.F.; Rea, A.; Lai, C.T.; Payne, M.S.; Murray, K.; Geddes, D.T.;

Gridneva, Z. (2021). Human Milk Lactose, Insulin, and Glucose Relative to Infant

Body Composition during Exclusive Breastfeeding. *Nutrients*, 13, 3724.

<https://doi.org/10.3390/nu13113724>

- Cheema, A. S., Gridneva, Z., Furst, A. J., Roman, A. S., Trevenen, M. L., Turlach, B. A., Lai, C. T., Stinson, L. F., Bode, L., Payne, M. S., & Geddes, D. T. (2022). Human Milk Oligosaccharides and Bacterial Profile Modulate Infant Body Composition during Exclusive Breastfeeding. *International journal of molecular sciences*, 23(5):2865. <https://doi.org/10.3390/ijms23052865>
- Chiang, K. V., Li, R., Anstey, E. H., & Perrine, C. G. (2021). Racial and Ethnic Disparities in Breastfeeding Initiation — United States, 2019. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, 70(21), 769–774. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7021a1>
- Corona, L P., Conde, W, Lisboa. (2013). El efecto de la lactancia materna en la composición corporal de los niños pequeños. *Revista de Crecimiento y Desarrollo Humano*, 23 (3), 276-281. <http://pepsic.bvsalud.org/scielo>.
- Cunha, A. J., Leite, Á. J., & Almeida, I. S. (2015). The pediatrician's role in the first thousand days of the child: the pursuit of healthy nutrition and development. *Jornal de pediatria*, 91(6 Suppl 1), S44–S51. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2015.07.002>
- Demerath, E. W., & Fields, D. A. (2014). Body composition assessment in the infant. *American journal of human biology: the official journal of the Human Biology Council*, 26(3), 291–304. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22500>
- Elberg, J., McDuffie, J. R., Sebring, N. G., Salaita, C., Keil, M., Robotham, D., Reynolds, J. C., & Yanovski, J. A. (2009). Comparison of methods to assess change in children's body composition. *The American journal of clinical nutrition*, 80(1), 64–69. <https://doi.org/10.1093>

- Eriksen, K. G., Christensen, S. H., Lind, M. V., Camp; Michaelsen, K. F. (2018). Human milk composition and infant growth. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 21(3), 200–206. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000466>
- Fluiter, K. S., Kerkhof, G. F., van Beijsterveldt, I. A. L. P., Breij, L. M., van Vark-van der Zee, L. C., Mulder, M. T., Abrahamse-Berkeveld, M., & Hokken-Koelega, A. C. S. (2019). Appetite-regulating hormone trajectories and relationships with fat mass development in term-born infants during the first 6 months of life. *European journal of nutrition*, 60(7), 3717–3725. <https://doi.org/10.1007>
- Gale, K. M., Shalini, S. J., Parkinson, M., J Hyde, N. (2012). Effect of breastfeeding compared with formula feeding on infant body composition: a systematic review and meta-analysis , *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(3): 656–669, <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.027284>
- Gallego, C., Pérez C., D., Bernal, C, M.J., Periago Castón, M.J., & Ros Berruezo, G. (2009). Compuestos funcionales de la leche materna. *Enfermería Global*, 2 (16): 2-12.
- García, L, R. (2011). Composición e inmunología de la leche humana. *Acta Pediátrica de México*, 32, (4): pp. 223-230. <https://www.redalyc.org/pdf/4236/423640330006.pdf>
- Gómez, A., Afanador, D., Cardona, D., Fajardo, E., Piraban, N. (2019). Alimentación adecuada: Leche materna frente a fórmulas infantiles. *Rev Semilleros Med*, 13 (1) :85-72. <https://umng.edu.co/documents/20127/432008/Semilleros+13-1.pdf/59407a8b-bc67-c222-7c03-761508ebbf09?t=1591709115309#page=65>

- Gonzales, J. (2012). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocri Nut*, 60 (2): 69-75. <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-pdf>  
[S1575092212001532](https://doi.org/10.1016/S1575092212001532)
- Haileamlak A. (2019). Appropriate Infant and Yung Child Feeding. *Ethiopian journal of health sciences*, 29(2), 151–152. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v29i2.1>
- Hassan, M., Laraib, A., Khalid, F., Zafar, M., Khalid, Z., Saleem, A., Saleem, R., Asghar, R. (2019). Feeding and Nutritional Requirements of Infants -Practices and Attitudes of Mothers. *Journal Medical College Students*, 20 (2): 133-136
- Hernández, O A., Osuna, P, A. (2020) Concordancia entre técnicas de composición corporal en niños y adolescentes: revisión narrativa de la literatura. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 58 (2):181-196. <https://www.redalyc.org/journal/4577/457767703016/html/>
- Hernández, V. (2011) Fórmulas Infantiles. *GastroNup*, 13 (1): S32- S36. <https://revistas.univalle.edu.co/index.php/gastrohup/article/view/1334/1442>
- Herrera, H, M., Machado, L., Villalobos, D. (2013). Nutrición en recién nacidos a término y en niños de 1 a 6 meses. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 76(3), 117-125. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06492013000300007&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492013000300007&lng=es&tlng=es).
- Hinostro, I, C., Jara, P, J., Montalvo, C, S., Romero, G, M., Ticse, T, J. (2017). Impacto de la lactancia no materna en el infante. *Rev Cient Odontol*; 5 (2): 733-43. [Vista de Impacto de la lactancia no materna en el infante \(cientifica.edu.pe\)](https://doi.org/10.15389/revista.cientificadeodontologia.v5i2.1)

- Hidelbrant S, J., Ferguson, P., Sciscione, A., Grobman, W., Newman, R., Tita, R., Wapner, M., Nageotte, K., Skupski, D., Cooper, D., Cuilin, Z., Neelon, B., Vena, B., Hunt, K. (2022). Breastfeeding Associations with Childhood Obesity and Body Composition: Findings from a Racially Diverse Maternal–Child Cohort. *Childhood Obesity*, 18 (3): 178-187. <https://doi.org/10.1089/chi.2021.0138>
- Hotham, N., Hotham, E. (2015). Drugs in breastfeeding. *Australian prescriber*, 38(5), 156–159. <https://doi.org/10.18773/austprescr.2015.056>
- Hull, H. R. (2018). ¿Are Protein Levels in Infant Formula a Driving Factor for Childhood Obesity Development?. *Obesity*, 26(7), 1114–1114. doi:10.1002/oby.22242  
10.1002/oby.22242
- Instituto Nacional de Estadística y censos: INEC | (2018). Encuesta de Niñez, mujeres y Adolescencia (EMNA). <http://sistemas.inec.cr/pad5/index.php/catalog/270/related-materials>.
- Jardi, C., Aranda, P, M., Carretero, B, C (2015). Composición nutricional de las leches infantiles. Nivel de cumplimiento en su fabricación y adecuación a las necesidades nutricionales. *An Peditric*, 83 (6): 417-429. <https://www.analesdepediatría.org/es-composicion-nutricional-leches-infantiles-nivel-articulo-S1695403315001009>
- Jiang, H., Gallier, S. Feng, I., Han, J., Liu, W. (2022). Development of the digestive system in early infancy and nutritional management of digestive problems in breastfed and formula-fed infants. *Food & Function*, 13 (1): 1062 -1077. <https://doi.org/10.1039/D1FO03223B>

- Jiménez, O, A., Martínez, S, R., Velasco, R, M., Ruiz, H, J. (2017) De lactante a niño. Alimentación en diferentes etapas. *Nutrición Hospitalaria*, 34(4) pp. 3-7. <https://www.redalyc.org/pdf/3092/309253480002.pdf>
- Krausse. (2017). *Dietoterapia* (Ed 14): 16- 40.
- Kouwenhoven, S., Antl, N., Twisk, J., Koletzko, B. V., Finken, M., & van Goudoever, J. B. (2021). Methods to Assess Fat Mass in Infants and Young Children: A Comparative Study Using Skinfold Thickness and Air-Displacement Plethysmography. *Life (Basel, Switzerland)*, 11(2), 75. <https://doi.org/10.3390/life11020075>
- Kutowaski, J., Flower, C., Huagarin, C., Orr, F. (2020). Bottle-feeding an infant feeding modality: An integrative literature. *Review. Maternal & Child Nutrition*, 16 (2): 5-20. <https://doi.org/10.1111/mcn.12939>
- Ladino, L., Sánchez, N., Vázquez-Frias, R., & Koletzko, B. (2021). Latin American Considerations for Infant and Young Child Formulae. *Nutrients*, 13(11), 3942. [https://doi.org/10.3390/.](https://doi.org/10.3390/)
- Lasserre, L, N, Inostroza, S, V., Petermann, R, F., Martínez, S, M., Leiva, O, A., Lanuza, F, Troncoso, P, C., Villagrán, M., Mardones, L., Díaz, F., Ulloa, N. (2021). Lactancia materna y su asociación con obesidad: Mecanismos que podrían explicar el rol protector en la infancia. *Revista chilena de nutrición*, 48(6), 955-964. ([scielo.cl](https://scielo.cl))
- Larsson, M. W., Lind, M. V., Laursen, R. P., Yonemitsu, C., Larnkjær, A., Mølgaard, C., Bode, L. (2019). Human Milk Oligosaccharide Composition Is Associated With Excessive Weight Gain During Exclusive Breastfeeding—An Explorative Study. *Frontiers in Pediatrics*, 7 (1): 20-40. doi:10.3389/fped.2019.00297



- Lee, J. W., Lee, M., Lee, J., Kim, Y. J., Ha, E., & Kim, H. S. (2019). The Protective Effect of Exclusive Breastfeeding on Overweight/Obesity in Children with High Birth Weight. *Journal of Korean medical science*, 34(10), e85. <https://doi.org/10.3346/jkms.2019.34.e85>
- Lemaire, M., Le Huërrou-Luron, I., & Blat, S. (2018). Effects of infant formula composition on long-term metabolic health. *Journal of developmental origins of health and disease*, 9(6), 573–589. <https://doi.org/10.1017/S2040174417000964>
- Marín, A. L., Ureña, C. M y Rojas, F. X. (2018). Duración de la lactancia materna exclusiva en una comunidad urbana y otra rural en Costa Rica. *Población y salud en Mesoamérica*, 15 (2): 1-22. <https://dx.doi.org/10.15517/psm.v15i2.26408>
- Martínez, J. (2014). Desarrollo infantil: una revisión. *Investigaciones Andinas*, 16 (29), 1118-1137. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-81462014000200010&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462014000200010&lng=en&tlng=es).
- Martínez, E. G. (2010). Composición corporal: Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. *Revista Salud Uninorte*, 26 (1), 98-116. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-55522010000100011&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522010000100011&lng=en&tlng=es).
- Marugan, J., Torres, H., Redondo, M. (2015). Valoración del estado nutricional. *Pediatría Integral*, 11(4): 289. [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix04/07/n4-289e1-e6\\_RB\\_Marugan.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix04/07/n4-289e1-e6_RB_Marugan.pdf)

- Marugan, J. M., Vicente, M., Temprano, M., Torres, M, C. 2018. Principales fórmulas utilizadas en lactantes. *Acta Pediatr*, 76 (4): 50-54  
<https://www.actapediatrica.com/index.php/secciones/nutricion-infantil/1463-principales-formulas-especiales-utilizadas-en-lactantes#.Yz32x3bMLIV>
- Mazzocchi, A., Gianni, M. L., Morniroli, D., Leone, L., Roggero, P., Agostoni, C., De Cosmi, V., & Mosca, F. (2019). Hormones in Breast Milk and Effect on Infants' Growth: A Systematic Review. *Nutrients*, 11(8), 1845. <https://doi.org/10.3390/nu11081845>
- Medina, A, M., Kahn, I., Muñoz, H, P., Leyva, S., Moreno, C, J., Vega S, S. (2015). Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 32(3), 565-573. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342015000300022&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000300022&lng=es&tlng=es).
- Ministerio de salud (2010). *Legislación de Lactancia Materna*.  
[https://oig.cepal.org/sites/default/files/1994\\_ley7430\\_cri.pdf](https://oig.cepal.org/sites/default/files/1994_ley7430_cri.pdf)
- Ministerio de Salud. (2021) *Guías alimentarias*.  
<https://www.ministeriodesalud.go.cr/guiasalimentarias/pageflips/fao-guia.html#book/9>
- Muñoz, M, F., Arango, A, C. (2017). Obesidad infantil: un nuevo enfoque para su estudio. *Salud Uninorte*, 33(3): pags 492-503.  
<https://www.redalyc.org/journal/817/81753881022/html/>
- Neves, P. A. R., Barros, A. J. D., Gatica-Domínguez, G., Vaz, J. S., Baker, P., & Lutter, C.K. (2021). Maternal education and equity in breastfeeding: trends and patterns in

- 81 low- and middle-income countries between 2000 and 2019. *International journal for equity in health*, 20 (1), 20. <https://doi.org/10.1186/s12939-020-01357-3>.
- Novillo, L, N., Robles, A, J., Calderón, C, J. (2019). Beneficios de la lactancia materna y factores asociados a la interrupción de ésta práctica. *Enferm Inv*; 4(5)29-35
- Ortega, G, J. A., Kloosterman, N., Alvarez, L., Tobarra, S, E., Cárceles-A, A., Pastor, V, R., López, H, F. A., Sánchez, S, M., & Claudio, L. (2018). Full Breastfeeding and Obesity in Children: A Prospective Study from Birth to 6 Years. *Childhood obesity (Print)*, 14(5), 327–337. <https://doi.org/10.1089/chi.2017.0335>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *OMS / Las leyes para proteger la lactancia materna en la mayoría de los países*. WHO; World Health Organization. <https://www3.paho.org =0>
- Organización Panamericana de la Salud. (2010). *OPS / “La alimentación del lactante y del niño pequeño*. PAHO; Pan American Health Organization. [IYCF\\_model\\_SP\\_web.pdf \(paho.org\)](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article)
- Organización Panamericana de la Salud. (2018) OPS/ *Babies should be breastfed within the first hour of life*. PAHO; Pan American Health Organization. [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article)
- Patel JK, Rouster AS. (2022). Infant Nutrition Requirements and Options. *Stat Pearls*. 2(1): 10-20. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560758/>
- Plaza, D, J., Ruiz, O, F., de la Torre, A., García. A., de Prado, C., Coronel, R, C. (2020) Effects of a Novel Infant Formula on Weight Gain, Body Composition, Safety and

- Tolerability to Infants: The INNOVA Study. *Nutrients.*; 15(1):147.  
<https://doi.org/10.3390/nu15010147>
- Philippa, M., Marieke, H, S., Jacques, Ve, K., Tim, T, L., van Tol, C., Laurentya, O., Clive J, P, Ieuan, A, H., Albert, K., Dunger, D. (2019). Human Milk Short-Chain Fatty Acid Composition is Associated with Adiposity Outcomes in Infants, *The Journal of Nutrition*, 149(5): 716–722, <https://doi.org/10.1093/jn/nxy320>
- Piwoz, E, G., Huffman. S, L., (2015). The Impact of Marketing of Breast-Milk Substitutes on. *Practices. Food and nutrition bulletin*, 36(4), 373–386.  
<https://doi.org/10.1177/0379572115602174>.
- Rito, A. I., Buoncristiano, M., Spinelli, A., Salanave, B., Kunešová, M., Hejgaard, T., García Solano, M., Fijałkowska, A., Sturua, L., Hyska, J., Kelleher, C., Duleva, V., Musić Milanović, S., Farrugia Sant'Angelo, V., Breda, J. (2019). Association between Characteristics at Birth, Breastfeeding and Obesity in 22 Countries: The WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative - COSI 2015/2017. *Obesity facts*, 12(2), 226–243. <https://doi.org/10.1159/000500425>
- Rivera L, E, Bauta L, Lester, Fornaris Hernández, Aliusca, Flores Martínez, Milagros, & Pérez Majendie, Rachel. (2017). Factores determinantes de la lactancia materna exclusiva: Policlínico "Aleida Fernández". *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 16(6),879-890. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_)
- Sachs, H. C., & Committee On Drugs (2013). The transfer of drugs and therapeutics into human breast milk: an update on selected topics. *Pediatrics*, 132(3), e796–e809.  
<https://doi.org/10.1542/peds.2013-1985>.

- Salazar, S., Chávez, M., Delgado, X., & Eudis, R., Pacheco T. (2009). Lactancia materna. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 72(4), 163-166. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06492009000400010#:~:text=La%20leche%20materna%20constituye%20el,infantil%2C%20especialmente%20por%20enfermedades%20diarreicas](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492009000400010#:~:text=La%20leche%20materna%20constituye%20el,infantil%2C%20especialmente%20por%20enfermedades%20diarreicas).
- Sandoval, J, L., Jiménez B, M. V., Olivares, J, S., & de la Cruz, O, T. (2016). Lactancia materna, y el riesgo de obesidad infantil. *Atención primaria*, 48(9), 572–578. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2015.10.004>
- Sarah, E, M., Derraik, J., Binia, A, (2020). Perspective: Human Milk Oligosaccharides: Fuel for Childhood Obesity Prevention?, *Advances in Nutrition*, 11(1): 35–40, <https://doi.org/10.1093/advances/nmz093>
- Sánchez F, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122. <https://dx.doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Sánchez, J, A., Barón, M. (2009). Uso de la bioimpedancia eléctrica para la estimación de la composición corporal en niños y adolescentes. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 22 (2), 105-110. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-07522009000200008&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522009000200008&lng=es&tlng=es).
- Savarino, G., Corsello, A. & Corsello, G. (2021). Macronutrient balance and micronutrient amounts through growth and development. *Ital J Pediatr*, 47 (1): 109 <https://doi.org/10.1186/s13052-021-01061-0>

- Savino, F., Liguori, S. A., Sorrenti, M., Fissore, M. F., & Oggero, R. (2011). Breast milk hormones and regulation of glucose homeostasis. *International journal of pediatrics*, 11 (2) : 803985. <https://doi.org/10.1155/2011/803985>
- Sevilla, P, R., Salles, C, L., Cruz, G, W. (2011).\_Lactancia Materna vs Nuevas Fórmulas Lácteas Artificiales: Evaluación del Impacto en el Desarrollo, Inmunidad, Composición Corporal en el Par Madre/Niño. *Gac Med Bol*; 34 (1): 6-10. <http://www.scielo.org.bo/pdf/gmb/v34n1/a02.pdf>
- Simon, A. K., Hollander, G. A., & McMichael, A. (2015). Evolution of the immune system in humans from infancy to old age. *Proceedings. Biological sciences*, 282(1821), 20143085. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.3085>
- Solano, P. M. (2020). Lactancia Materna: Iniciación, beneficios, problemas y apoyo: Iniciación, beneficios, problemas y apoyo. *Ciencia & Salud*. 4 (5): 105-117. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v4i5.189>.
- Strudydom, K., Niekerk, E., Dhansay, A. (2019). Factors affecting body composition in preterm infants: Assessment techniques and nutritional Interventions. *Pediatrics and Neonatology*, 60 (2): 121-128. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29239827/>
- Suwaydi, M. A., Gridneva, Z., Perrella, S. L., Wlodek, M. E., Lai, C. T., Camp; Geddes, D. T. (2021). Human Milk Metabolic Hormones: Analytical Methods and Current Understanding. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(16): 8708. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/ijms22168708>
- Theurich, M. A., Davanzo, R., Busck-Rasmussen, M., Díaz-Gómez, N. M., Brennan, C., Kylberg, E., Bærug, A., McHugh, L., Weikert, C., Abraham, K., Koletzko, B. (2019).

- Breastfeeding Rates and Programs in Europe: A Survey of 11 National Breastfeeding Committees and Representatives. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, 68(3), 400-407. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002234>
- Terrén, A., Pérez, M., Morales, J. (2021). Oligosacáridos de la leche humana y microbiota infantil: impacto sobre la obesidad y la salud infantil. *Pediatría Integral*, 5(1): 8-17. <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2021-07/oligosacaridos-de-la-leche-humana-y-microbiota-impacto-sobre-la-salud-y-obesidad-infantil/>
- UNICEF. (2011). *Análisis del módulo Lactancia Materna*. <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos-left/documentos-ministerio-de-salud/redes-interinstitucionales/comision-nacional-de-lactancia-materna-costa-rica/5728-analisis-del-modulo-de-lactancia-materna-inec/file>.
- UNICEF Costa Rica. (2021). *Niñez y Adolescencia*. <https://www.unicef.org/costarica>
- UNICEF. (2021). *Estado Mundial de la Infancia*. <https://www.unicef.org/media/114641>
- Uwaezuoke, S. N., Eneh, C. I., & Ndu, I. K. (2017). Relationship Between Exclusive Breastfeeding and Lower Risk of Childhood Obesity: A Narrative Review of Published Evidence. *Clinical Medicine Insights: Pediatrics*, 11 (2): 82-90. <https://doi.org/10.1177/1179556517690196>
- Walsh, C., Carril, J., Douwe, R. (2020). Human milk oligosaccharides: Shaping the infant gut microbiota and supporting health. *Journal of Functional Foods*, 72 (1): 4-13. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104074>

- Wells, C. K. (2014) Body Composition Reference Data for Infants, Children, and Adolescents, *Advances in Nutrition*, 5( 3): 320S–329S. <https://doi.org/10.3945/an.113.005371>
- Wiechers, C., Kirchhof, S., Balles, L. et al. Neonatal body composition: cross-sectional study in healthy term singletons in Germany. (2019). *BMC Pediatr* 19, (3): 488 <https://doi.org/10.1186>
- Yan, J., Liu, L., Zhu, Y., Huang, G., & Wang, P. P. (2016). The association between breastfeeding and childhood obesity: a meta-analysis. *BMC public health*, 14 (3): 1267. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1267>.
- Yimer, D. S., Adem, O. S., Arefayene, M., Chanie, T., & Endalifer, M. L. (2021). Exclusive breastfeeding practice and its associated factors among children aged 6-23 months in Woldia Town, Northwest Ethiopia. *African health sciences*, 21(4), 1877–1886. <https://doi.org/10.4314/ahs.v21i4.46>



## **ABREVIATURAS**

**BIA:** Bioimpedancia

**BOP DOP:** Pletismografía por desplazamiento del aire

**CC:** Composición Corporal

**DEXA:** Absorción Dual de Rayos X

**FI:** Formulas Infantiles

**GFI:** Grupo Formulas Infantiles

**GLM:** Grupo Lactancia Materna

**LH:** Leche Humana

**LM:** Lactancia Materna

**MG:** Masa Grasa

**MLG:** Masa Libre de grasa

**OS:** Oligosacáridos

## **ANEXOS**

**ANEXO 1. Bibliografía de los artículos seleccionados**

Aline, A., Casey, P. H., Cleves, M. A., & Badger, T. M. (2013). Body fat and bone mineral content of infants fed breast milk, cow's milk formula, or soy formula during the first year of life. *The Journal of pediatrics*, 163(1), 49–54. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.12.067>

Beijsterveldt, I, A., Beunders V, A., Bijlsma, A., Vermeulen, M.J., Joosten K. (2021). Fat mass and fat-free mass track from infancy to childhood: new insights in body composition programming in early life. *Obesity Silver Spring*. 1 (29): 1899- 1906. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/oby.23271>

Bell, K. A., Wagner, C. L., Feldman, H. A., Shypailo, R. J., & Belfort, M. B. (2017). Associations of infant feeding with trajectories of body composition and growth. *The American journal of clinical nutrition*, 106(2), 491–498. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.151126>.

Cano, A. M., Cabrera, J., Muñoz, M, C., Cardona, A., Villalobos, A, G., & Perichart-Perera, O. (2019). Anthropometric and clinical correlates of fat mass in healthy term infants at 6 months of age. *BMC pediatrics*, 19(1), 60. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1430-x>

Durmuş, D., Heppe, O, G., Rashindra, M., Marieke, A, B., Gaillard, R, V. (2014). General and abdominal fat outcomes in school-age children associated with infant

breastfeeding patterns, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99 (6) : 1351–1358, <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.075937>

Fleddermann, M., Demmelmair, H., Hellmuth, C., Grote, V., Trisic, B., Nikolic, T., & Koletzko, B. (2018). Association of infant formula composition and anthropometry at 4 years: Follow-up of a randomized controlled trial (BeMIM study). *PloS one*, 13(7), e0199859. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199859>

Giann, ML, Roggero P, Orsi A, Piemontese P, Garbarino F, Bracco B, et al. (2014). Body composition changes in the first 6 months of life according to method of feeding. *J Hum Lact*. 30:148–55. doi: 10.1177/0890334413516196

Jaramillo, O, A., Toro, C, R., Murguía, P, T., Wampler, P. (2022). Added bovine milk fat globule membrane in formula: Growth, body composition, and safety through age 2: An RCT. *Journal of Nutrition*, 97 (1): 2-8. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2022.111599>

Jayasinghe, S., Herath, M. P., Beckett, J. M., Ahuja, K. D. K., Byrne, N. M., & Hills, A. P. (2021). Exclusivity of breastfeeding and body composition: learnings from the Baby-bod study. *International breastfeeding journal*, 16(1), 41. <https://doi.org/10.1186/s13006-021-00389-x>

Kouwenhoven, S. M. P., Antl, N., Finken, M. J. J., Twisk, J. W. R., van der Beek, E. M., Abrahamse-Berkeveld, M., van de Heijning, B. J. M., van Goudoever, J. B., & Koletzko, B. V. (2021). Long-term effects of a modified, low-protein infant formula on growth and body composition: Follow-up of a randomized, double-blind, equivalence trial. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 40(6), 3914–3921. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.04.034>

- Magalhães, T. C., Vieira, S. A., Priore, S. E., Ribeiro, A. Q., Lamounier, J. A., Franceschini, S. C., & Sant'Ana, L. F. (2012). Exclusive breastfeeding and other foods in the first six months of life: effects on nutritional status and body composition of Brazilian children. *TheScientificWorldJournal*, 2012, 468581. <https://doi.org/10.1100/2012/468581>.
- Mól, N. Zasada, M. Kwinta, P. (2019). Does type of feeding affect body composition in infants? A prospective cohort study. *Pediatrics and Neonatology*, 60 (2): 135-140. <https://www.pediatr-neonatol.com/action/showPdf?pii=S1875-9572%2817%2930274-7>
- Roszkowska,R., Taranta, J, K., Tenderenda, B, E., Wasilewska, A. (2015). The Effects of Breastfeeding on Serum Asymmetric Dimethylarginine Levels and Body Composition in Children. *Breastfeeding Medicine*. 38-44.<http://doi.org/10.1089/bfm.2014.0128>
- Smith, H., O'B Hourihane, J., Kenny, L., Kiely, M., Leahy-Warren, P., Dahly, D., & Murray, D. (2019). Difference between body composition of formula- and breastfed infants at birth. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, 10(6), 616-620. doi:10.1017/S2040174419000187
- Sobik, S. Sims, C. McCorckle G. Bellando, J. (2020). Early infant feeding effect on growth and body composition during the first 6 years and neurodevelopment at age 72 months. *Pediatric Research*, 4 (1): 2- 7. <https://www.academia.edu/50471266>
- Switkowski, K. M., Jacques, P. F., Must, A., Fleisch, A., & Oken, E. (2019). Associations of protein intake in early child hood with body composition, height, and insulin-like

- growth factor I in mid-childhood and early adolescence. *The American journal of clinical nutrition*, 109(4), 1154–1163. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy354>
- Tahir, M. J., Ejima, K., Li, P., Demerath, E. W., Allison, D. B., & Fields, D. A. (2021). Associations of breastfeeding or formula feeding with infant anthropometry and body composition at 6 months. *Maternal & child nutrition*, 17(2), e13105. <https://doi.org/10.1111/mcn.13105>
- Totzauer, M., Luque, V., Escribano, J., Closa-Monasterolo, R., Verduci, E., ReDionigi, A., Hoyos, J., Langhendries, J. P., Gruszfeld, D., Socha, P., Koletzko, B., Grote, V., & European Childhood Obesity Trial Study Group (2018). Effect of Lower Versus Higher Protein Content in Infant Formula Through the First Year on Body Composition from 1 to 6 Years: Follow-Up of a Randomized Clinical Trial. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 26(7), 1203–1210. <https://doi.org/10.1002/oby.22203>
- Vogelezang, S., Santos, S., van der Beek, E., Abrahamse, B. M., L Duijts, C., Aad van der Lugt, J. (2018). Infant breastfeeding and childhood general, visceral, liver, and pericardial fat measures assessed by magnetic resonance imaging, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 108(4) : 722–729, <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy137>
- Yunes, Z, J. Ortuño, D, A. Reyes, B, A. Gutiérrez, P, M. Posada, T, I. (2012). Tipo de lactancia y crecimiento durante el primer semestre de vida. *Pediatría de México*, 14 (3): 101-111. <https://www.medigraphic.com/pdfs/conapeme/pm-2012/pm123c.pdf>

## ANEXO 2. Base de datos utilizada

| N  | Título  | Duplicado | Buscador    | Palabra Clave         | Filtro 1 (Título)       | Filtro 2 (Resumen)  | Filtro 3 (Criterios de Excl |
|----|---|-----------|-------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1  | Obesidad en lactantes:Efecto protector de la lactancia materna versus las fórmulas lácteas                  | No        | Google acad | Lactancia materna     | Incluido                | Incluido            | Excluido No evalua dos v    |
| 2  | Primer año de vida: Leche humana y sucedaneos de la leche humana  | No        | Google acad | Lactancia materna     | Incluido                | Incluido            | Excluido                    |
| 3  | Review of Infant Feeding: Key Features of Breast Milk and Infant Formula                                    | No        | Pubmed      | Infant Nutrition      | Incluido                | Excluido por revisi | No aplica                   |
| 4  | The benefits of breastfeeding and associated risks of replacement with baby formulas                        | No        | Pubmed      | Breastfeeding         | Incluido                | Excluido por texto  | No aplica                   |
| 5  | In-Hospital Formula Feeding and Breastfeeding Duration  | No        | Pubmed      | Infant formula        | Incluido                | Excluido            | No aplica                   |
| 6  | Association of Socioeconomic Factors and Infant Nutrition Decisions: Breastfeeding and Type of Formula      | No        | Pubmed      | Infant Nutrition      | Incluido                | Excluido            | No aplica                   |
| 7  | Associations of breastfeeding or formula feeding with infant anthropometry and body composition at 6 months | No        | Pubmed      | Body Composition      | Incluido                | Incluido            | Incluido                    |
| 8  | Algunos aspectos relacionados con la lactancia materna exclusiva en los primeros seis meses de vida         | Si        | Google acad | Lactancia materna exc | Excluido por duplicidad | No aplica           | No aplica                   |
| 9  | Effects of Breastfeeding and Formula Feeding on the Expression Level of FTO, CPT1A and PPAR-α Genes in Hex  | No        | Google acad | Breastfeeding         | Incluido                | Excluido            | No aplica                   |
| 10 | Breastfeeding versus free distribution of infant formulas by the Public Health System                       | No        | Google acad | Infant Nutrition      | Incluido                | Excluido            | No aplica                   |
| 11 | Lactancia Materna vs Nuevas Fórmulas Lácteas Artificiales: Evaluación del Impacto en el Desarrollo, Inmun   | No        | Google acad | Alimentación infantil | Incluido                | Excluido por fecha  | Excluido estudio teórico    |
| 12 | Tipo de lactancia y crecimiento durante el primer semestre de vida  | No        | Google acad | Lactancia             | Incluido                | Excluido            | No aplica                   |
| 13 | Composición Corporal de Lactantes Menores de un Año: Una Aplicación de los Índices de Masa Grasa y Mas      | No        | Google acad | Composición corporal  | Incluido                | Incluido            | Excluido no evalua 2 vari   |
| 14 | Factores de riesgo para sobrepeso y obesidad en lactantes   | No        | Google acad | Lactantes             | Incluido                | Excluido            | No aplica                   |
| 15 | Beneficios a corto, medio y largo plazo de la ingesta de leche humana en recién nacidos de muy bajo peso    | No        | Google acad | Lactancia materna     | Incluido                | Excluido            | No aplica                   |

| Buscador    | Palabra Clave         | Filtro 1 (Título)       | Filtro 2 (Resumen)  | Filtro 3 (Criterios de Exclusion | Estado         |
|-------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|----------------|
| Google acad | Lactancia materna     | Incluido                | Incluido            | Excluido No evalua dos variable  | No aplica      |
| Google acad | Lactancia materna     | Incluido                | Incluido            | Excluido                         | No aplica      |
| Pubmed      | Infant Nutrition      | Incluido                | Excluido por revisi | No aplica                        | No aplica      |
| Pubmed      | Breastfeeding         | Incluido                | Excluido por texto  | No aplica                        | No aplica      |
| Pubmed      | Infant formula        | Incluido                | Excluido            | No aplica                        | No aplica      |
| Pubmed      | Infant Nutrition      | Incluido                | Excluido            | No aplica                        | No aplica      |
| Pubmed      | Body Composition      | Incluido                | Incluido            | Incluido                         | Aplica en la F |
| Google acad | Lactancia materna exc | Excluido por duplicidad | No aplica           | No aplica                        | No aplica      |
| Google acad | Breastfeeding         | Incluido                | Excluido            | No aplica                        | No aplica      |
| Google acad | Infant Nutrition      | Incluido                | Excluido            | No aplica                        | No aplica      |
| Google acad | Alimentación infantil | Incluido                | Excluido por fecha  | Excluido estudio teorico         | No aplica      |
| Google acad | Lactancia             | Incluido                | Excluido            | No aplica                        | No aplica      |
| Google acad | Composición corporal  | Incluido                | Incluido            | Excluido no evalua 2 variables   | No aplica      |
| Google acad | Lactantes             | Incluido                | Excluido            | No aplica                        | No aplica      |
| Google acad | Lactancia materna     | Incluido                | Excluido            | No aplica                        | No aplica      |

### ANEXO 3. Carta de aprobación tutor

San José, 14 de marzo, 2023

**Departamento de registro**

**Carrera de Nutrición**

**Universidad Hispanoamericana**

Estimados señores:

La estudiante Melissa de los Ángeles Tenorio Ureña, número de cédula 1 1682 0368, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“COMPARACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN CON SUCEDÁNEOS DE LECHE MATERNA Y LACTANCIA MATERNA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN NIÑOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA, 2022”**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Nutrición.

He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación: antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación

|    |   |    |           |
|----|---|----|-----------|
| a) | Originalidad del tema   | 10 | <b>9</b>  |
| b) | Cumplimiento de entrega de avances  | 20 | <b>20</b> |
| c) | Coherencia entre los objetivos, los instrumentos aplicados y los resultados de la investigación | 30 | <b>30</b> |
| d) | Relevancia de las conclusiones y recomendaciones  | 20 | <b>20</b> |
| e) | Calidad, detalle del marco teórico  | 20 | <b>20</b> |
|    | <b>TOTAL</b>  |    | <b>99</b> |

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura

Atentamente, **MANUEL ANTONIO FERNANDEZ UREÑA (FIRMA)**  
 Firmado digitalmente por MANUEL ANTONIO FERNANDEZ UREÑA (FIRMA)  
 Fecha: 2023.03.14 20:19:09 -0500

**Lic. Antonio Fernández Ureña. 1-0985-0298**

**CNP: 315-10.**



## ANEXO 4. Carta de aprobación del lector

### CARTA DEL LECTOR

San José, 14 de abril del 2023

**Hillary Fonseca**  
**Encargada de Tesis**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimado señora:

En mi calidad de lectora, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de lectura con respecto al problema de investigación, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, análisis de datos, discusión, conclusiones y recomendaciones.

En virtud de lo anterior, avalo que la estudiante **Melissa Tenorio Ureña**, se presente al proceso de defensa pública de la tesis "**COMPARACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN CON SUCEDÁNEOS DE LECHE MATERNA Y LACTANCIA MATERNA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN NIÑOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA, 2022**".

Atentamente,



**Catalina Capitán Jiménez, M.Sc**  
**3-408-927**  
**Carné Profesional: 46070**

**ANEXO 5. Declaración Jurada****DECLARACIÓN JURADA**

Yo Melissa Tenorio Ureña, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 116820368 egresado de la carrera de Nutrición de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura en Nutrición, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Comparación de la alimentación con sucedáneos de leche materna y lactancia materna sobre la composición corporal en niños: revisión sistemática, 2022, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los  
\_\_\_\_\_ 17 \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ abril \_\_\_\_\_ del año dos  
mil \_\_\_\_\_ veintitrés \_\_\_\_\_.

Melissa Tenorio U  
Firma del estudiante  
Cédula: 116820368

## ANEXO 6. Carta de Autorización

---

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, Costa Rica

Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Melissa Tenorio Ureña con número de identificación 116820368 autor (a) del trabajo de graduación titulado: COMPARACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN CON SUCEDÁNEOS DE LECHE MATERNA Y LACTANCIA MATERNA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN NIÑOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA, 2022. presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Nutrición; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

*Melissa Tenorio U.*

Cédula: 116820368

\_\_\_\_\_  
Firma y Documento de Identidad