

Obesidad y su relación con la lactancia materna: Revisión narrativa

Obesity and its relationship to breastfeeding: Narrative review

Erika Angelica Riofrio Vaca ¹[0009-0001-7631-2153], Patricia Elizabeth Vanegas Izquierdo ²[0000-0003-2792-5225]

^{1,2} Universidad Católica de Cuenca, Cuenca-Ecuador

¹erika.riofrio.24@est.ucacue.edu.ec, ²pvanegas@ucauce.edu.ec

CITA EN APA:

Riofrio Vaca, E. A., & Vanegas Izquierdo, P. E. (2023). Obesidad y su relación con la lactancia materna: Revisión narrativa. *Tesla Revista Científica*, 3(2), e230. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e230>

Recibido: 2023-09-01

Revisado: 2023-09-06 al 2023-09-18

Corregido: 2023-10-01

Aceptado: 2023-10-13

Publicado: 2023-10-24

TESLA

Revista Científica

ISSN: 2796-9320



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras. The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

Resumen:

Introducción: La obesidad es un problema de salud mundial, ya que afecta a varias personas y produce graves consecuencias. Por otro lado, la lactancia materna genera beneficios para la madre y el lactante, un beneficio importante en el lactante es la prevención de la obesidad y enfermedades infectocontagiosas

Desarrollo: El objetivo de esta investigación es caracterizar la obesidad con la lactancia materna mediante una revisión de la literatura científica. La metodología utilizada fue de tipo bibliográfica-documental. Las fuentes de la búsqueda se realizaron con motores como PubMed, Medscape, Cochrane, Scielo, Repositorios Institucionales y Google académico. Los documentos fueron seleccionados mediante criterios de inclusión y exclusión. Como resultado se obtuvo una lista conformada por 18 artículos que contenían la información necesaria, sobre la relación entre la obesidad y la lactancia materna

Conclusiones: Se recomienda que los lactantes sean amamantados exclusivamente durante los primeros 6 meses de vida, tras lo cual se introducen alimentos complementarios nutricionalmente adecuados y seguros. Esto a causa de que la leche materna contiene varios nutrientes y propiedades que influyen en la programación metabólica del lactante, lo que establece el IMC a futuro.

Palabras clave: Leche Materna, obesidad infantil, fórmula láctica, microbiota.

Abstract:

Introduction: Obesity is a global health problem, since it affects several people and produces serious consequences. On the other hand, breastfeeding generates benefits for the mother and the infant, an important benefit in the infant is the prevention of obesity and infectious diseases.

Development: The objective of this research is to characterize obesity with breastfeeding through a review of the scientific literature. The methodology used was bibliographic-documentary. The search sources were PubMed, Medscape, Cochrane, Scielo, Institutional Repositories and Google Scholar. The documents were selected using inclusion and exclusion criteria. As a result, 18 articles containing the necessary information on the relationship between obesity and breastfeeding were obtained.

Conclusions: It is recommended that infants be exclusively breastfed for the first 6 months of life, after which nutritionally adequate and safe complementary foods are introduced. This is because breast milk contains several nutrients and properties that influence the metabolic programming of the infant, which establishes future BMI.

Keywords: Breast milk, infant obesity, milk formula, microbiota.

CITA EN VANCOUVER: Riofrio Vaca EA, Vanegas Izquierdo PE. Obesidad y su relación con la lactancia materna: Revisión narrativa. *Tesla rev. cient.* [Internet]. 24 de octubre de 2023;3(2):e230. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e230>

1. INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil se la reconoce como un problema a escala mundial dentro del sistema de salud pública; por lo que, la Organización Mundial de la Salud conocida con sus siglas OMS al año 2016 un aproximado de 41 millones de niño/as menores de 5 años fueron identificados con sobrepeso y obesidad. En la región Latinoamericana y El Caribe aumentó la obesidad del 6,6% al 7,2% (1). Se conoce que alrededor del mundo se encuentran entre 40-50 millones de niño/as escolares son obesos y 200 millones presentan sobrepeso. La prevalencia de la obesidad y sobrepeso se ha incrementado en América Latina y

El Caribe, sobre todo en las mujeres, y afecta principalmente a niños/as, se identifica que el 58% de los habitantes de la región presentan sobrepeso (2).

La lactancia materna es una práctica alimentaria crucial para los recién nacidos, ya que proporciona beneficios significativos para su salud y supervivencia desde las primeras horas de vida (3). En la actualidad se conoce que la lactancia materna se ha reducido, debido a que tan solo el 37% de lactantes menores de 6 meses en países con ingresos medios y bajos son amamantados exclusivamente, mientras que en países de altos ingresos el número disminuye (4). Aguilar et al., (5), ejecuta un estudio acerca de la lactancia materna como mecanismo de prevención de la obesidad, en el cual se establece que la lactancia materna es un elemento clave en la nutrición infantil, además se considera un factor esencial para prevenir la obesidad; debido a que mientras más tiempo dure la lactancia, se reduce aún más el riesgo de padecer obesidad.

Zhao et al., (6), manifiesta que la lactancia materna y su extensión en el tiempo desempeñan un papel importante como factor protector contra la obesidad en diferentes etapas de la vida, desde la infancia hasta la adolescencia y la edad adulta. Diversos estudios han sido examinados para explorar los beneficios de la lactancia materna, ya que esta proporciona componentes bio-activos, como inmunoglobulinas y hormonas, que pueden tener un efecto en la protección contra la obesidad y fortalecer la inmunidad del bebé. La exclusividad y la duración de la lactancia materna refuerzan aún más este aspecto (7).

Laserre et al., (8), en su estudio sobre la relación entre obesidad y lactancia materna, establecen que los mecanismos de la leche materna que se relacionan con la prevención de la obesidad son: composición nutricional que presenta, sustancias bioactivas, reprogramación epigenética y desarrollo del microbiota intestinal, lo cual realiza cambios sutiles en el metabolismo para protegerlo de desarrollar obesidad.

Existen investigaciones que sugieren que la introducción temprana de alimentos complementarios puede estar influenciada por las circunstancias individuales de cada bebé, como la deficiencia de hierro o el nacimiento prematuro, y que puede brindar beneficios siempre y cuando se ofrezcan alimentos con la textura adecuada para la etapa de desarrollo, incluso a partir de los 4 meses de edad, cuando comienzan a manifestarse las primeras habilidades de desarrollo (9,10).

El estado nutricional del niño puede estar influenciado por el estilo de vida de la madre; ya que, a través de la lactancia materna, se transmiten diversas hormonas, entre las cuales se encuentra la adiponectina, la cual actúa como un factor protector contra la obesidad en los niños. Las investigaciones han señalado que, en madres con obesidad o sobrepeso, los niveles de adiponectina están disminuidos en comparación con madres con peso normal, cuyos niveles son más elevados. Al comparar el aumento de peso de los lactantes que son alimentados con Leche Materna Humana (LMH) rica en adiponectina con aquellos que reciben LMH baja en esta hormona, se observa que los primeros tienen un menor incremento de peso en comparación con los segundos (11).

Se ha evidenciado que, en América Latina, la práctica de lactancia materna mixta durante un período de 3 meses se ha identificado como un factor de riesgo para el desarrollo de sobrepeso y obesidad en etapas tempranas de la vida, como la infancia y la adolescencia. Se ha observado que el riesgo de padecer

sobrepeso u obesidad se triplica en comparación con los lactantes que recibieron lactancia materna exclusiva, sin ningún otro tipo de alimentación durante los primeros 3 meses de vida (12).

En Ecuador, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años es del 36.9% en áreas urbanas y del 32.6% en áreas rurales, según datos del ENSANUT 2018. Por otro lado, la tasa de lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses es del 58.4% en zonas urbanas y del 70.1% en zonas rurales. Estas cifras reflejan la situación actual en el país (13). El problema del sobrepeso y la obesidad es una preocupación global que afecta tanto a países desarrollados como en vías de desarrollo. Según los datos recopilados por ENSANUT en Ecuador, se observa una relación inversa entre el nivel educativo de la madre y la prevalencia de la lactancia materna. Es decir, a menor nivel de instrucción, mayor es la proporción de madres que practican la lactancia materna. Se encontró que el 66.3% de las madres con educación básica y el 50.2% de las madres con educación superior amamantan a sus hijos (13,14).

La lactancia materna desempeña un papel fundamental en la promoción de la salud infantil, ya que es un fluido multifuncional que satisface todas las necesidades del niño durante su crecimiento y desarrollo. Presenta una amplia gama de beneficios para el niño, entre los cuales se incluye la prevención de enfermedades infecciosas, rinitis, alergias alimentarias, asma, leucemia, diabetes tipo 1 y 2, enfermedades inflamatorias, mejor desarrollo cognitivo y fortalecimiento del vínculo afectivo entre la madre y el hijo. Además, según el estudio de Mora et al., se ha investigado la asociación entre la lactancia materna exclusiva, su duración y la presencia de hipertensión arterial en niños de 8 a 10 años en muestras de población española y brasileña. Dicho estudio confirma que la lactancia materna desempeña un papel protector en el desarrollo de la hipertensión infantil. Sin embargo, es importante destacar que este factor de protección desaparece si la alimentación del lactante es rica en sodio y grasas saturadas (15,16).

La investigación sobre el efecto protector de la lactancia materna contra el sobrepeso y la obesidad se ha motivado por el preocupante aumento de las muertes relacionadas con enfermedades crónicas no transmisibles en adultos. Esto se debe, en parte, al uso excesivo de sustitutos de la lactancia materna y a la alimentación inadecuada durante la infancia, así como al sedentarismo. A través de esta revisión, buscamos generar conciencia sobre los riesgos a los que se exponen los lactantes debido a la falta de información. Además, pretendemos promover la lactancia materna exclusiva al proporcionar información sobre sus beneficios, así como los cambios y mecanismos que ocurren en el cuerpo del lactante. Es importante destacar que existe una escasez de información recopilada sobre este tema, lo que justifica aún más la importancia de nuestra investigación.

En ese sentido el objetivo de esta revisión es caracterizar la obesidad con la lactancia materna mediante una revisión de la literatura científica, para lo cual se han establecido tres objetivos específicos. El primero trata de conocer la prevalencia del sobrepeso y obesidad infantil. En segundo lugar, se pretende identificar las ventajas y desventajas de la leche materna y el microbiota intestinal y finalmente describir los factores que influyen en la obesidad infantil y el no haber recibido la alimentación con leche materna.

2. DESARROLLO

2.1. Marco Teórico

La leche materna (LM), es el alimento natural y óptimo para los recién nacidos durante los primeros 6 meses de vida, ya que proporciona todos los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo adecuados. Además de su valor nutricional, la lactancia materna fomenta el establecimiento de un vínculo afectivo entre la madre y el bebé. Se ha demostrado que la LM reduce el riesgo de diversas enfermedades en la infancia, como el asma, la dermatitis, la obesidad y la diabetes. También se ha observado que los niños amamantados tienen puntajes más altos en pruebas de coeficiente intelectual. En cuanto a la madre, la LM se ha asociado con un menor riesgo de cáncer de mama, cáncer de ovario y diabetes tipo 2 (17).

Además de los diversos beneficios mencionados anteriormente en términos cognitivos, de salud y nutrición, es importante destacar los impactos adicionales que la lactancia materna tiene en los ámbitos ambiental, económico y demográfico. La lactancia materna conlleva beneficios que incluyen el ahorro económico y el impacto ambiental positivo al reducir o eliminar la necesidad de alimentos procesados. Estos aspectos han sido mencionados en este documento como parte fundamental del debate. A pesar de que existe un Código Internacional para la Comercialización de Sucedáneos de la LMH, es importante destacar que actualmente este código tiene un carácter ético y no está respaldado por un tratado o una convención, lo que limita su alcance y efectividad (18).

La comercialización de sucedáneos de la LMH plantea desafíos en el ámbito de la salud, el medio ambiente y la economía familiar, lo que destaca la necesidad de una regulación global. Por otro lado, la lactancia materna también desempeña un papel importante en el control de la fertilidad y la natalidad. A medida que se prolonga el tiempo y la frecuencia de la lactancia, se retrasa el reinicio de la menstruación debido a una relación directa entre la ausencia de menstruación y la cesación de la ovulación. Fisiológicamente, durante la lactancia, los estímulos de succión desencadenan la liberación de hormonas que afectan los ciclos menstruales y su reinicio, lo que reduce la posibilidad de un nuevo embarazo. Esto contribuye al espaciamiento entre embarazos y disminuye la necesidad de utilizar métodos anticonceptivos (18).

Prevalencia De La Lactancia Materna Por Edad, Sobrepeso Y Obesidad En Infantes Y Adultos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), junto con las autoridades sanitarias y las sociedades científicas tanto nacionales como internacionales, respaldan la recomendación de la Lactancia Materna Exclusiva (LME) durante los primeros 6 meses de vida. Posteriormente, se aconseja continuar con la lactancia materna (LM) hasta al menos los 2 años de edad, complementada con la introducción de alimentos sólidos (17).

A pesar de los peligros asociados con la lactancia artificial o el abandono de la LME, y los esfuerzos realizados por los países durante décadas para proteger, promover y apoyar la LME, su prevalencia es baja en todo el mundo. En 2010, la prevalencia de la alimentación exclusiva con LMH durante los primeros 6 meses fue del 39% en países en desarrollo. El objetivo mundial para el año 2025 es alcanzar al menos el 50% de prevalencia de LME en los primeros 6 meses de vida, según las recomendaciones de la OMS, las

autoridades sanitarias y las sociedades científicas nacionales e internacionales (17).

El sobrepeso y la obesidad están en aumento a nivel mundial, especialmente en Europa, donde se ha observado un incremento tres veces mayor en las últimas dos décadas. En América Latina, la prevalencia de sobrepeso se estima en un 58% (19). En todo el mundo, la obesidad y el sobrepeso han experimentado un aumento constante en su prevalencia. En 2016, aproximadamente 1,900 millones de adultos tenían sobrepeso u obesidad, lo que representaba el 13% de la población. Se estima que para el año 2030, el 50% de la población mundial presentará algún grado de exceso de peso (20). En el Caribe y América del Sur, la prevalencia de sobrepeso y obesidad ha aumentado en un 70% desde 1980 hasta 2004, y en 2016 se ubicó en el 59.5% de la población adulta (21). En América del Sur, países como México (28.1%), Chile (27.8%) y Argentina (27.7%) tienen una de las mayores prevalencias de sobrepeso y obesidad (22). En Ecuador, según la encuesta ENSANUT-2012, a nivel nacional el 62.8% de la población adulta presenta sobrepeso y obesidad.

Es relevante tener en cuenta que, en el contexto de los adultos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define el sobrepeso y la obesidad de la siguiente manera:

- Sobrepeso: un índice de masa corporal (IMC) igual o superior a 25.
- Obesidad: un índice de masa corporal (IMC) igual o superior a 30.

El índice de masa corporal (IMC) es una medida ampliamente utilizada para evaluar el sobrepeso y la obesidad en la población, ya que es aplicable tanto a hombres como a mujeres y a adultos de todas las edades. No obstante, es importante tener en cuenta que el IMC debe considerarse como una estimación aproximada, ya que no refleja necesariamente el mismo nivel de adiposidad en diferentes individuos (23).

En el caso de los niños, es necesario tener en cuenta la edad al definir el sobrepeso y la obesidad, ya que los estándares varían en función del crecimiento y desarrollo en etapas específicas. Para los niños menores de 5 años, se define sobrepeso como un peso para la estatura que excede dos desviaciones estándar de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS, mientras que la obesidad se define como un peso para la estatura que excede tres desviaciones estándar de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS (23).

Para los niños de 5 a 19 años, se define sobrepeso como un Índice de Masa Corporal (IMC) para la edad que excede una desviación estándar por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS. Por otro lado, la obesidad se define como un IMC para la edad que excede dos desviaciones estándar por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS (23). Según las estimaciones de 2016, se calcula que alrededor de 41 millones de niños menores de cinco años padecían de sobrepeso u obesidad. Aunque anteriormente el sobrepeso y la obesidad eran considerados problemas predominantes en países de ingresos altos, en la actualidad estos trastornos están en aumento en países de ingresos bajos y medianos, especialmente en entornos urbanos (23).

La incidencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes (de 5 a 19 años) ha experimentado un notable incremento, pasando del 4% en 1975 al 18% en 2016. Este aumento se ha observado de manera

similar en ambos sexos, con un 18% de niñas y un 19% de niños con sobrepeso en 2016 (23). En 1975, la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes de 5 a 19 años era inferior al 1%. Sin embargo, en 2016, esta cifra se incrementó significativamente, alcanzando los 124 millones de personas afectadas (6% en niñas y 8% en niños) (23). A nivel global, el sobrepeso y la obesidad se asocian con un mayor número de fallecimientos en comparación con la insuficiencia de peso. En general, la prevalencia de personas con sobrepeso u obesidad supera a la de aquellos con peso inferior al normal (23).

Lactancia materna como factor protector de la obesidad

Desde tiempos antiguos, se ha planteado el papel protector de la lactancia materna en la prevención de enfermedades infecciosas en los seres humanos (24). La lactancia materna tiene un efecto protector contra la obesidad infantil gracias a una combinación de diversos mecanismos, entre los cuales se destaca su composición nutricional y la presencia de sustancias bioactivas que regulan la ingesta de energía. Se ha observado que los lactantes que son amamantados durante más tiempo tienden a seleccionar alimentos más saludables durante la etapa preescolar, independientemente de factores sociodemográficos. Además, se han descrito efectos en la adiposidad, el control del peso corporal y la ingesta de energía a través de la regulación de la programación epigenética y el microbiota intestinal (8).

En 1998, la Organización Mundial de la Salud (OMS) calificó la obesidad como una "epidemia mundial", advirtiendo que, si las tendencias actuales continúan, se espera que el número de niños con sobrepeso y obesidad aumente a 70 millones para el año 2025. Aunque la obesidad se reconoce como una manifestación del desequilibrio energético entre la ingesta y el gasto en el individuo, su origen es multifactorial y abarca diversos aspectos, como las características sociales, culturales y biológicas. En este contexto, la alimentación durante las primeras etapas de la vida desempeña un papel fundamental en las etapas posteriores. Se ha identificado un periodo crítico de desarrollo conocido como los "primeros 1,000 días de vida", que abarca desde la vida intrauterina hasta los 2 años de edad, y que podría influir en la susceptibilidad a enfermedades metabólicas, como la obesidad (8).

En términos de nutrición durante la etapa posterior al nacimiento, la lactancia materna (LM) ha sido identificada como un factor protector en el desarrollo de la obesidad infantil. La LM proporciona una nutrición óptima que contribuye al adecuado desarrollo somático, cerebral, intestinal y de la función inmunológica, además de adaptarse a las necesidades individuales de cada lactante. Por lo tanto, se recomienda que la LM sea exclusiva durante los primeros 6 meses de vida (LME), sin agregar líquidos o alimentos sólidos, y luego se complemente con alimentos naturales sólidos y semisólidos hasta los 2 años o más (8).

En los últimos años, se ha observado un incremento progresivo de la prevalencia de sobrepeso y obesidad a nivel global, alcanzando tasas alarmantes en todas las edades. Esta situación conlleva consecuencias significativas tanto a corto como a largo plazo, tanto desde una perspectiva económica como de salud. Por esta razón, resulta fundamental abordar la prevención de la obesidad desde los primeros años de vida.

Mecanismos biológicos

Componentes de la LMH

La composición de la LMH experimenta cambios en diferentes etapas de la lactancia, así como según la hora del día, el momento de la toma, la alimentación de la madre y las variaciones individuales. Por lo tanto, se recomienda la lactancia materna para todos los bebés, incluso si la dieta de la madre no es óptima (25)

La composición de la LMH varía según la etapa de la lactancia, incluyendo el calostro, la leche de transición y la leche madura. Estos cambios representan una transición gradual en lugar de considerarlas como leches completamente diferentes. El calostro, que es producido al inicio, se caracteriza por tener una mayor concentración de proteínas de suero, vitaminas A, E y nutrientes inorgánicos como potasio, sodio y zinc. Contiene menos caseína, lactosa y grasa en comparación con la leche madura. Se considera que su función principal es inmunológica, ya que contiene altas concentraciones de compuestos bioactivos como la inmunoglobulina A secretora, lactoferrina, leucocitos y oligosacáridos. Además, también contiene sustancias que promueven el crecimiento, como el factor de crecimiento epidérmico y el factor estimulante de colonias (25)

Aproximadamente entre los 7 y 10 días después del parto, el calostro experimenta cambios en la proporción de sus componentes y se convierte en leche de transición. Durante esta etapa, la concentración de inmunoglobulinas y proteínas totales disminuye, mientras que aumenta el contenido de lactosa, grasa y el valor calórico. En las semanas siguientes, la leche continúa transformándose y se considera madura aproximadamente a las 4 semanas. Además de la composición, la biodisponibilidad de los nutrientes es importante, ya que el equilibrio adecuado de macronutrientes, micronutrientes y otras sustancias favorece los procesos de digestión y absorción (25).

Macronutrientes

Lípidos: Los lípidos son una importante fuente de energía y contienen nutrientes esenciales como ácidos grasos poliinsaturados, vitaminas liposolubles, lípidos complejos y compuestos bioactivos. Se ha prestado especial atención a la membrana de los glóbulos de grasa presentes en la LMH. Estos glóbulos están compuestos por un núcleo central de lípidos, una membrana interna derivada del retículo endoplásmico de las células mamarias alveolares, y una membrana externa derivada de las células plasmáticas de dichas células mamarias alveolares. Estas membranas contienen altas concentraciones de compuestos bioactivos que se han asociado con efectos positivos en el desarrollo neurocognitivo y en la función inmunológica (25).

Proteínas: Se ha descubierto que la LMH contiene más de 400 proteínas, y el 80-90% de ellas son producidas por los lactocitos. Estas proteínas representan aproximadamente un tercio de los sólidos presentes en la leche y son esenciales para un crecimiento saludable. Además, tienen la capacidad de modular la composición corporal y cumplen diversas funciones bioactivas, tales como el transporte y la promoción de la absorción de nutrientes, el estímulo del desarrollo intestinal, la participación en el sistema inmunológico y la actividad antimicrobiana (25).

Nitrógeno no proteico: El nitrógeno no proteico es un componente que se encuentra en forma de nucleótidos esenciales durante la etapa inicial de la vida. Además, cumple funciones clave en los procesos celulares y actúa como mediador metabólico, contribuye a la maduración del tracto gastrointestinal y al desarrollo de la microbiota, y tiene un papel fundamental en la función inmunológica. Estas sustancias también se encuentran en aminoácidos libres, moléculas bioactivas, péptidos, creatinina y urea (25).

Carbohidratos: La leche humana contiene principalmente lactosa, un disacárido que supera el contenido de otras especies animales. Esto se ha interpretado como una necesidad nutricional para el cerebro, ya que la lactosa es una fuente importante de galactosa, que es esencial para el desarrollo del sistema nervioso central. Además, los oligosacáridos presentes en la LMH tienen estructuras diferentes y su composición varía según factores genéticos y la expresión de ciertas enzimas transferasas en los lactocitos. Estos oligosacáridos tienen un efecto regulador en el sistema inmunológico, tanto a nivel de las mucosas como de manera sistémica. Además, actúan como prebióticos, proporcionando un sustrato metabólico para el crecimiento de bacterias beneficiosas como bifidobacterias y bacteroides específicos (25)

Micronutrientes

La LMH contiene los micronutrientes recomendados para la nutrición humana en términos de vitaminas, minerales y oligoelementos. Sin embargo, los niveles de algunos nutrientes, como las vitaminas A, B1, B2, B6, B12, D y yodo, pueden variar dependiendo de la dieta de la madre y sus reservas. Si la dieta materna no es adecuada, se recomienda que la madre tome suplementos multivitamínicos durante la lactancia. Por otro lado, los niveles de vitamina K en la LMH son extremadamente bajos, por lo que se suele administrar esta vitamina al recién nacido de manera independiente a la dieta de la madre (25).

Componentes bioactivos

Los componentes bioactivos son elementos que tienen un impacto en los procesos biológicos y en la función corporal, y se originan a partir de diversas fuentes. Algunos de estos compuestos son producidos y secretados por el epitelio mamario, mientras que otros son extraídos del suero materno y transportados a través del epitelio mamario mediante transportadores dependientes de receptores. Estos componentes incluyen células vivas, factores de crecimiento y sustancias inmunoprotectoras, y son capaces de resistir la acción de las enzimas digestivas y de ser biológicamente activos en la superficie de las mucosas. Se ha demostrado que estos componentes bioactivos pueden inhibir procesos inflamatorios, aumentar la producción de anticuerpos específicos, promover la actividad acetil hidrolasa-PAF, actuar como antioxidantes, e inducir la producción de interleucinas 1, 6, 8 y 10, factor de crecimiento transformador-beta, inhibidor de la proteasa leucocitaria secretora, defensinas, y factores que median el crecimiento y diferenciación de células B (25).

La LMH contiene microRNA que regulan la expresión génica a nivel postranscripcional, lo que puede influir en diversas funciones celulares, incluyendo el ciclo celular, la proliferación, la diferenciación, la apoptosis y la respuesta inmunitaria. Estos microRNA pueden tener un papel importante en la protección y el desarrollo del lactante. Además, la LMH contiene hormonas como insulina, leptina, adiponectina y

ghrelina, que pueden modular el metabolismo y la composición corporal del lactante. También se ha identificado la presencia de células madre en la LMH, aunque se requiere investigación adicional para comprender su función (25)

Mecanismos comportamentales y psicosociales

Lactancia materna en los patrones de alimentación.

La alimentación de la madre influye significativamente en la cantidad y calidad de la LMH, así como en la salud de la madre y del bebé. Este efecto es aún más importante en el caso de la lactancia exclusiva en comparación con la lactancia mixta (26). La producción de LMH requiere mayores necesidades nutricionales por parte de la madre que amamanta exclusivamente (27), ya que algunos nutrientes se destinan a la producción de leche (28).

Es fundamental que las madres que amamantan tengan una alimentación equilibrada que incluya una adecuada proporción de macronutrientes (29), vitaminas, minerales y fibra, con especial énfasis en los ácidos grasos. El volumen y la composición de la LMH están influenciados por la calidad de los alimentos que consume la madre (30). Durante la lactancia exclusiva, la madre necesita alrededor de 500 kcal adicionales diarias durante los primeros seis meses, y luego 400 kcal extras hasta los 9 meses, lo que también eleva sus requerimientos de nutrientes como riboflavina, vitaminas A, E, B6, B12, ácido pantoténico, biotina, colina, zinc, yodo y selenio en comparación con las mujeres no lactantes o embarazadas. También se conservan los requerimientos de tiamina, proteína, vitaminas D y K, el calcio, fósforo y el flúor que durante el embarazo, mientras que a su vez reducen las necesidades de magnesio, niacina, folatos, hierro (31).

En la Tabla 1 se presenta las recomendaciones del consumo de alimentos por grupo de las madres.

Tabla 1

Recomendaciones del consumo de alimentos por grupo

Grupo de alimento	Insuficiente	Recomendado	Elevado
Lácteos y derivados (tazas/día)	<3	3-5	>5
Verduras y hortalizas (tazas o plato/día)	<2	2-4	>4
Frutas (unidades o tazas/día)	<2	2-4	>4
Cereales y derivados (unidades o tazas/día)	<2	2-3	>3
Carnes y derivados (filetes o piezas/día)	<2	2-3	>3
Comidas rápidas	No aplica	Rara vez o nunca	Diario o semanal
Snack	No aplica	Rara vez o nunca	Diario o semanal
Alimentos procesados	No aplica	Rara vez o nunca	Diario o semanal
Bebidas gaseosas	No aplica	Rara vez o nunca	Diario o semanal

Nota. Tomado de Libro nutrición en el ciclo vital citado por Yaguachi et al, (31)

Efectos de la lactancia materna en la regulación del apetito y la saciedad

La LM ofrece múltiples funciones y beneficios para el bebé, siendo una importante compañía desde su nacimiento y durante su proceso de exploración del mundo que le rodea. Se ha investigado su papel en la regulación del sistema de apetito y saciedad del lactante, destacando su importancia en comparación con otros alimentos (32).

Regulación externa: La LMH contiene hormonas maternas que ayudan a regular los procesos metabólicos del bebé. El adecuado funcionamiento del metabolismo es fundamental en los seres

vivos, ya que nos permite obtener energía de los alimentos y utilizarla de manera efectiva (32). En la LMH se han encontrado hormonas como la leptina y la grelina que actúan como mensajeros neurometabólicos y contribuyen a regular el apetito del lactante. Debido a que el sistema nervioso del bebé aún está en desarrollo, estas señales son esenciales para establecer una adecuada regulación del hambre en el lactante (32). La leptina es una hormona producida por el tejido adiposo, que juega un papel crucial en la regulación del apetito, ya que reduce el deseo de comer. Por otro lado, la grelina es una hormona producida en el estómago, que se secreta antes de las comidas y actúa como señal del hambre en el cuerpo.

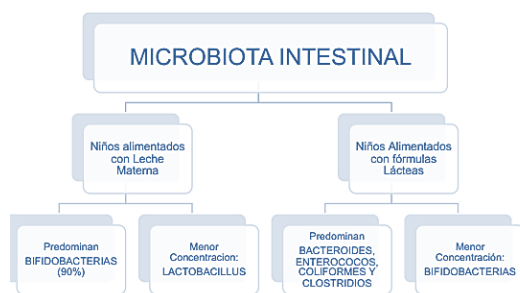
Regulación interna: Los lactantes alimentados con LMH aprenden a regular su consumo de alimentos en función de sus señales internas de hambre y saciedad, lo que se considera un factor contribuyente adicional (32). Se ha planteado en psicología que la succión necesaria para extraer la LMH puede contribuir a que el lactante aprenda a regular su ingesta de acuerdo con sus señales internas de hambre y saciedad. En contraste, los biberones tienen una abertura que permite que la fórmula fluya más fácilmente, lo que puede hacer que sea más fácil para el bebé seguir comiendo incluso cuando ya está satisfecho. Como resultado, el bebé puede comer en exceso (32).

Microbiota, Lactancia y Obesidad

Tras varios análisis efectuados a la LMH se ha podido establecer que esta no hizo tal leche estéril pues contiene una serie de microbiotas como composición principal de este líquido constituido como un fluido fisiológico de óptima nutrición postnatal para los lactantes (33).

Figura 1

Diferencias de la microbiota intestinal en lactantes



Nota. Obtenido de López (34)

Es por ello que, se ha detectado géneros bacterianos adicionales entre los que se encuentran los anaerobios olvidados y particularmente *Bifidobacterium* spp y *Bacteroides* spp, los cuales son miembros de la clase Clostridia. Además ha sido varios los estudios que han intentado determinar el origen de esta microbiota en la LMH, de lo cual se ha podido establecer diferentes perspectivas en cuanto al origen de esta microbiota llegando a una concordancia de varios autores que determine que se produce de una circulación entre lo mamaria a partir de la circulación retrógrada de la piel de la glándula mamaria, pero esta perspectiva es especulada por el porcentaje de la microbiota de la cavidad bucal del lactante también contribuye de forma significativa. Para lo cual sea establecido una transferencia de microbiota desde el tubo digestivo del lactante lo que permite una mejor tolerancia digestiva y disminuye las disfuncionalidades

tanto del eje del cerebro- intestino- microbiota para mejorar la inmunidad en el lactante (33).

Tabla 2

Componentes de la microbiota en la LMH

Género	Especies
<i>Lactobacillus</i>	<i>L. gasseri, L. fermentum, L. crispatus, L. rhamnosus, L. salivarius, L. reuteri, L. plantarum, L. gastricus, L. vaginalis, L. casei, L. animalis, L. brevis, L. helveticus, L. oris.</i>
<i>Bifidobacterium</i>	<i>B. breve, B. Bifidum, B. adolescentis, B. pseudocatenulatum, B. dentium, B. animalis, B. catenulatum.</i>
<i>Streptococcus</i>	<i>S. lactarius, S. mitis, S. salivarius, S. oris, S. parasanguis, S. australis, S. galloyticus, S. vestibularis.</i>
<i>Enterococcus</i>	<i>E. faecium, E. faecalis, E. durans, E. hirae, E. mundtii.</i>
<i>Leuconostoc</i>	<i>Leuc. mesenteroides, Leuc. Citreum, Leuc. Fallax.</i>
<i>Staphylococcus</i>	<i>S. epidermis, S. aureus, S. capitis, S. hominis.</i>
<i>Weissella</i>	<i>W. confusa, W. cibaria.</i>
<i>Parascovia</i>	<i>P. denticolens</i>
<i>Propionibacterium</i>	<i>P. acnés</i>
<i>Rothia</i>	<i>R. mucilaginoso</i>
<i>Kocuria</i>	<i>K. rhizophila</i>
<i>Lactococcus</i>	<i>L. lactis</i>
<i>Pediococcus</i>	<i>P. pentosaceus</i>
<i>Akkermansia</i>	<i>A. muciniphila</i>

Nota. Obtenido de Méndez et al. (35).

Sin embargo, todavía existe discrepancia en cuanto a la forma en la que diferentes bacterias colonizan el intestino del lactante para formar su propia microbiota, pues, en ese aspecto es multifactorial y está directamente influenciado por las vías de fertilidad y lactancia que determinan una microbiota alterada o sana. Además, son varios los doctores que concuerdan el hecho de que la microbiota de la glándula mamaria es única, pero son múltiples los factores que convergen en la conformación de ella pues cuando existe un establecimiento adecuado se generan factores protectores para la vida futura del lactante se relaciona con la administración oral y probióticos derivados de la LMH lo cual permite una brecha de estudio en cuanto a la nueva forma de colonización eficiente de la microbiota en el lactante. Lo que se ha identificado como un factor de protección contra diversas enfermedades infecciosas proporcionadas por las atribuciones de la LMH y sus componentes como la inmunoglobina, células inmunitarias, probióticos, carbohidratos, ácidos grasos, así como prebióticos y diversos componentes que inducen el desarrollo de la actividad metabólica de las bacterias que son benéficas para el desarrollo de la flora intestinal del lactante (36).

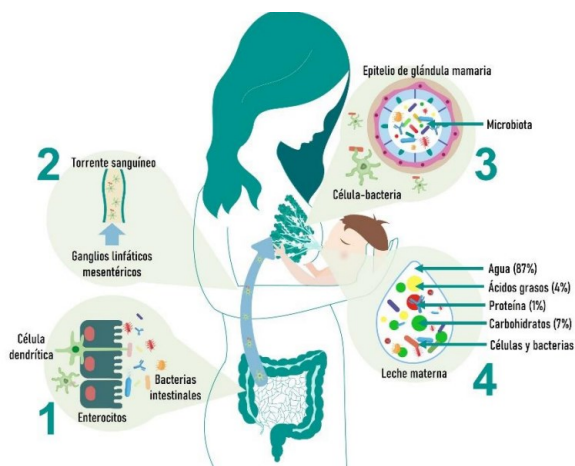
Tras varios estudios del origen de la microbiota en el lactante y ha establecido la ruta entero mamaria por medio de la cual las bacterias del intestino materno, colonizan la glándula mamaria y posteriormente las bacterias pueden propagarse a las mucosas distantes del aparato digestivo, así como los tractos respiratorios, genito urinario. O a su vez llega a través de la circulación sanguínea por los vasos linfáticos hasta la glándula mamaria donde forma un biofil con los conductos galactóforos Y en este instante en que ingresa al cuerpo del lactante. A ese aspecto hay que atribuirle el hecho de que el proceso de influjo hormonal en la madre ocurre antes del proceso de parto pues Se incrementa en la semana 20 de embarazo y persiste aún después del parto en la microbiota intestinal de la madre que no regresa a su estado normal antes del embarazo, sino que más bien permanece y de esta manera se transmite al cuerpo del lactante (35).

Es en este aspecto que se integra la importancia de la nutrición del recién nacido con la microbiota intestinal del mismo, pues la lactancia materna es de vital importancia en el recién nacido, ya que los componentes propios de la leche materna permiten que el infante logre desarrollar defensas en su organismo por medio del fortalecimiento de su sistema inmunológico, la cual es adquirida por la ruta entero-mamaria

(34).

Figura 2

Ruta Entero-mamaria de la microbiota en la LM



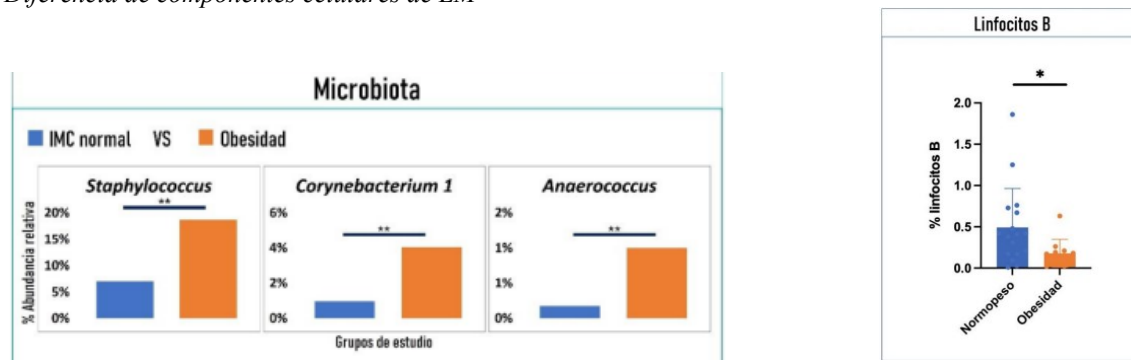
Nota. (1) Captación de bacterias intestinales por las células dendríticas. (2) Transporte de complejos célula-bacteria por el torrente sanguíneo. (3) Deposición de complejos célula-bacteria en los depósitos de leche materna. (4) Esquema de la composición bioquímica de la leche materna. Obtenido de Gámez et al., (37)

Por ello cuando el niño es alimentado con fórmula láctea no logran desarrollar de buena manera su microbiota; además de ello se ha verificado que los niños que son alimentados con fórmula tienden a desarrollar alteraciones de su microbiota que se relacionan con la obesidad con referencia a los niños que son alimentado de LMH; debido a que, se presenta como un efecto protector en el primer año del lactante (34).

La lactancia materna no solo se trata de la actividad de dar de comer del infante, sino que, se trata de alimentar nutritivamente con los minerales necesarios que necesita el recién nacido para poder continuar su desarrollo, además de promover muchos beneficios fisiológicos y emotivos. Pues si bien es cierto la microbiota se caracteriza por permitir el desarrollo inmunológico, también interfiere en su desarrollo metabólico, lo cual está estrechamente ligado con la nutrición de la madre, ya que si bien es cierto la leche materna permite cubrir de la obesidad al infante hasta el primer año de vida, la obesidad en la madre dificulta la lactancia y provoca un desequilibrio en la composición de la leche materna (37).

Figura 3

Diferencia de componentes celulares de LM



Nota. Panel inferior: Diferencias en los componentes celulares (géneros en la microbiota y linfocitos B) de leche materna entre mamás con normopeso/ IMC normal (barras azules) de mamás con obesidad (naranja) * Valor estadístico $p \leq 0.10$; ** Valor estadístico $p \leq 0.05$. Obtenido de Gámez et al., (37).

Factores para discontinuar la lactancia materna

Se han identificado varios factores que están relacionados con la decisión de no comenzar con la

lactancia materna exclusiva o interrumpirla antes de los seis meses. Entre ellos se incluyen la edad temprana de la madre, niveles socioeconómicos y educativos bajos, falta de apoyo por parte del empleador en cuanto a la lactancia, atención inadecuada durante el parto y el posparto, bajo peso al nacer del bebé, sensación de no tener suficiente leche, experiencias negativas previas con la lactancia materna y creencias preconcebidas sobre la lactancia materna durante el embarazo, entre otros (17)

Hay varios factores que pueden afectar la lactancia materna y llevar a su interrupción, como los factores culturales, las creencias y los hábitos. También puede contribuir el desconocimiento de la importancia de la lactancia materna y la influencia del mercado, que promueve productos preparados como sustitutos o complementos de la LMH.

Además, hay circunstancias de salud específicas que pueden obstaculizar el proceso natural de la lactancia materna, como problemas derivados de la falta de atención en el periodo de gestación, mala nutrición durante el embarazo y el postparto, problemas en el bebé para la alimentación o dificultades anatómicas en la madre, entre otros (17).

Varios factores, tanto individuales como colectivos, influyen en la provisión exclusiva de LMH al niño durante los primeros seis meses de vida, incluyendo la reintegración al ámbito laboral de la madre en los primeros 12 meses (17).

Consecuencias del abandono de la lactancia materna en la salud infantil

La LMH es considerada como el principal alimento del recién nacido y está estrechamente ligada a la salud del infante, puesto que en los primeros meses de vida contribuye al desarrollo de defensas. Por lo que se identifica a la LMH como un factor determinante en la supervivencia del recién nacido. De acuerdo al criterio de Barriuso y otros (38), las consecuencias del abandono de la lactancia materna, en el recién nacido propende e interfiere en aspectos como:

- Escasez del vínculo afectivo entre madre e hijo
- Alteraciones de la digestión
- Retraso en la eliminación del meconio
- Produce deficiencias en la maduración intestinal y la respectiva flora intestinal patógeno.
- El infante se vuelve propenso enfermedades crónicas como alergias, diabetes, inflamaciones intestinales, esclerosis múltiple, artritis, crónica juvenil, obesidad, leucemia, infantil, y linfoma, así como hipertensión arterial, e hipercolesterolemia.
- Riesgo elevado de sufrir síndrome de muerte súbita

Una de las principales consecuencias que se obtienen del abandono de la lactancia materna apresurada es, la aparición de repercusiones sobre la salud infantil dando lugar a enfermedades alérgicas, así como infecciones respiratorias agudas, enfermedades diarreicas agudas, y desnutrición (39).

El factor de alimentación sobre la nutrición infantil se encuentra enfocada en la lactancia materna ya que permite satisfacer las necesidades alimenticias y nutritivas, así como calóricas para el adecuado crecimiento y desarrollo del infante (40,41). Sin embargo, cuando existe un periodo no concluido de 6

meses mínimos de la lactancia materna, se crea afección sobre la salud y nutrición del infante, pues a que la LMH están compuestos de fluidos biológicos vivos que contienen compuestos y células involucradas en la protección contra una variedad de condiciones patológicas (40,42). Es bajo esta situación que el abandono de la lactancia materna prematura se ha convertido en un problema de salud pública, puesto que, es un factor influyente de la desnutrición infantil, repercusiones en la estimulación selectiva para el crecimiento de poblaciones bacterianas beneficiosas, falta de desarrollo de la microbiota intestinal, deficiencias en el fortalecimiento del sistema digestivo e inmunitario aparición de enfermedades gastrointestinales, dermatitis atópica cáncer linfático infantil asma enterocolitis necrotizante, obesidad en la adolescencia y adultez, hipertensión arterial y diabetes tipo 2 en la edad adulta (40).

Uno de las principales consecuencias que se ha podido detectar durante el abandono precoz de la lactancia materna es sobre el desarrollo del infante pues afecta a la talla con respecto a la edad de los niños menores de 6 meses presentando alteraciones de su desarrollo físico, así como problemas en el peso. Cuál es el caso de que un porcentaje considerable bajo una correlación de la talla con la edad de los menores puede presentarse obesidad, sobrepeso, y desnutrición (43,44).

Fórmulas lácteas

Las fórmulas lácteas infantiles se han evidenciado como alimentos para los lactantes como un factor sustituto ya sea de forma total o parcial a la LMH los cuales tienen la finalidad de satisfacer las necesidades nutritivas del lactante, y contienen como ingrediente base a la proteína de leche de vaca que es modificada para que sea parecida a la LMH (45,46). Por lo cual contiene lactosa como un tipo de azúcar y de igual manera incluyen minerales de la leche de vaca, así como aceites vegetales y otros minerales y vitaminas que se incluyen para tratar de compensar con la composición de la LMH (45).

A pesar de que muchos laboratorios han intentado encontrar la fórmula adecuada para compensar o igualar los nutrientes de la LMH a la actualidad no es totalmente recomendable abandonar la lactancia materna antes de los 6 meses de vida debido a que la fórmula láctea no cuenta con todos los beneficios de la LMH; no obstante, esta puede ser sustituida en casos de emergencia como enfermedad grave en la madre o el niño que requieren de hospitalización por patologías o uso de fármacos que no son compatibles con la LMH (47,48,49). Bajo esa perspectiva y la búsqueda de una fórmula adecuada en conjunto con las tecnologías aplicadas ha permitido la elaboración de fórmulas orientadas a equipar el alimento de la LMH las cuales tienen el objetivo de aportar aproximadamente 67 kilocalorías por cada 100 mililitros de fórmula ingerida lo cual se acerca al aporte nutricional de la LMH, pero no iguala el grado nutricional que esta última aporta. Otro de los aspectos diferenciadores entre la LMH y las fórmulas lácteas está en el hecho de que los lípidos de la leche humana se encuentran presente en los glóbulos grasos que se encuentran dispersos en la membrana fosfolípida. Mientras que para la fórmula láctea infantil tiende a estar presente como gotas de grasa recubiertas especialmente por proteínas las cuales sí se encuentran modificadas para alcanzar la estructura lipídica similar a la LMH pero no es totalmente igualitaria (47,50). Así también en las fórmulas lácteas han intentado compensar por medio de la inclusión de aditivos, así como si sos grasos poliinsaturados de cadena larga prebióticos, probióticos, y simbióticos (47,51). Sin embargo, de

acuerdo a últimos descubrimientos se ha detectado la presencia de vesículas de grasa en la LMH conocidas como exomas las cuales aportan una gran variedad de moléculas como proteínas y micro RNAs (47,52). Por lo cual es un tanto complejo asemejar la presencia de estas proteínas y de la diversidad microbiota que existe en la LMH y para sustituirla en la fórmula láctea infantil pues existen roles fisiológicos que aún son desconocidos de la LMH (47,53,54).

2.2. Metodología

La investigación se basó en una revisión narrativa de tipo bibliográfica documental en la cual se sintetizan y resumen los hallazgos y conceptos clave de varios estudios para proporcionar una comprensión holística del tema. Las fuentes de la búsqueda se realizaron con motores como PubMed, Medscape, Cochrane, Scielo, Repositorios Institucionales y Google académico para obtener artículos relevantes que cumplieron con el objetivo. Los descriptores claves de búsqueda fueron: “lactancia materna exclusiva”, “fórmulas lácteas infantiles”, “obesidad infantil”, “lactancia materna”, “microbiota y lactancia”, estos se emplearon junto con los operadores booleanos and, or y not en diferentes combinaciones, tanto en idioma inglés como en español. Además, se emplearon criterios de selección apropiados, siendo estos los siguientes:

Criterios de inclusión

- Artículos científicos que sean publicados dentro de los últimos 10 años.
- Artículos de idioma inglés y/o español
- Artículos que sean de acceso libre

Criterios de exclusión

Se excluyeron artículos que no estuvieran en inglés o español, que no tuvieran texto completo disponible, y aquellos que no estuvieran relacionados directamente con la temática de la obesidad y la lactancia materna.

- Artículos que no estén disponibles con todo el contenido completo.
- Artículos de idioma diferente al inglés y español.
- Artículos que hayan sido publicados en un periodo superior a 10 años

2.3. Resultados

Se encontraron inicialmente 100 artículos a través de las búsquedas en las diferentes fuentes. De estos, se seleccionaron los 18 artículos más relevantes que cumplían con los criterios de inclusión y que mejor abordaban los objetivos de la investigación.

Tabla 3

Matriz de resultados

Nº	Autor	Año	País	Tema	Fuente	Conclusión	Cita
1	Castenmiller y otros	2019	Europa	Appropriate age range for introduction of complementary feeding into an infant's diet	EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA)	La alimentación complementaria se introduce a partir de los 6 meses. La evidencia para los recién nacidos prematuros en relación con la introducción de FC es limitada. De los datos disponibles, no hay evidencia de un efecto de la introducción de FC a los 4 meses (posterior al término), en comparación con 6 meses (posterior al término) en el peso corporal, la longitud corporal y la circunferencia de las cabezas.	(9)

N°	Autor	Año	País	Tema	Fuente	Conclusión	Cita
2	Rossier y otros	2015	Canada	Breast, Formula and Combination Feeding in Relation to Childhood Obesity in Nova Scotia, Canada	Springer	Al examinar a los niños con sobrepeso y obesos por separado, aquellos que solo fueron alimentados con fórmula tenían más probabilidades de ser obesos en comparación con sus pares que solo fueron amamantados. Y los que recibieron alimentación combinada durante <6 meses en comparación con los que solo amamantaron tenían más probabilidades de tener sobrepeso	(10)
3	Lasserre y otros	2021	Chile	Lactancia materna y su asociación con obesidad: Mecanismos que podrían explicar el rol protector en la infancia	Rev Chil Nutr Scielo	La lactancia materna es un proceso único y tiene una interacción compleja con factores de crecimiento y desarrollo infantil. El papel protector contra la obesidad está asociado con muchos mecanismos.	(8)
4	Zheng y otros	2014	China	Exclusive breastfeeding is inversely associated with risk of childhood overweight in a large Chinese cohort	J Nutr	Cuanto más largo es el período de lactancia, menor es el riesgo de sobrepeso en los chinos. Esta asociación inversa fue más pronunciada en niños de 4 a 5 años.	(7)
5	Galindo y otros	2015	México	Niveles de adiponectina en LMH de madres con sobrepeso/obesidad y con peso normal	Science Direct	Existe una relación entre el índice de masa corporal (IMC) materno y la concentración de adiponectina en la leche materna humana, y las madres con un IMC más bajo tienen concentraciones de adiponectina más altas. Existe una relación entre los niveles de adiponectina y el aumento de peso en los bebés alimentados con adiponectina, y los bebés alimentados con leche materna humana rica en adiponectina ganan menos peso.	(11)
6	Sandoval y otros	2016	México	Lactancia materna, alimentación complementaria y el riesgo de obesidad infantil	Elsevier	La lactancia materna antes de los 3 meses es aproximadamente cuatro veces más común en niños obesos, y la edad a la que se inicia la alimentación complementaria, cuando se inicia la lactancia materna y cuando se consume la fórmula infantil difiere entre niños obesos y no obesos.	(55)
7	McCrorry & Layte	2012	Republic of Ireland	Breastfeeding and risk of overweight and obesity at nine-years of age	Elsevier	Los análisis indican que ser amamantado por un período de más de 13 semanas durante la infancia se asoció con un riesgo significativamente menor de ser obeso a los nueve años de edad	(56)
8	Román y otros	2018	Colombia	Lactancia materna, programación metabólica y su relación con enfermedades crónicas	Scielo	LMH en la primera infancia proporciona un programa metabólico protector contra enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes, obesidad, síndrome metabólico e hipertensión	(15)
9	Labrana	2020	Chile	Obesidad en lactantes: efecto protector de la lactancia materna versus fórmulas lácteas	Scielo	Se recomienda amamantar a los bebés durante los primeros 6 meses y suplementarlos con alimentos sólidos (no lácteos) hasta los 2 años de edad o más, lo que puede prevenir la obesidad infantil y sus complicaciones asociadas en la edad adulta.	(16)
10	Vinueza y otros	2020	Ecuador	Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos de la serranía ecuatoriana. Resultados de la encuesta ENSANUT-2018	La Ciencia al Servicio de la Salud Scielo	En los últimos 20 años el Ecuador ha aumentado la prevalencia de obesidad y sobrepeso, el 41.8% presenta sobrepeso, el 15.71% obesidad I, el 3.59% obesidad II y el 0,63% obesidad III. La provincia con la mayor prevalencia de sobrepeso es Imbabura.	(19)
11	Chávez y otros	2019	Chile	Prevalencia de obesidad: estudio sistemático de la evolución en 7 países de América Latina	Revista Chilena De Salud Pública	Entre el año 1998-2003, la prevalencia de obesidad se identificó en Costa Rica con el 59,1% y Venezuela con el 51,5%. En el año 2008 la prevalencia se estableció en México con el 32,1%, Venezuela con el 30,3% y Argentina con el 29,7%. Mientras que en el	(22)

N°	Autor	Año	País	Tema	Fuente	Conclusión	Cita
						año 2014, se identificó en México con el 28,1%, Chile con el 27,8% y Argentina con el 27,7%; sobre todo en mujeres. América Latina ha mantenido alta prevalencia de obesidad, reflejado en parte en los resultados de este estudio, donde se observó tendencia al aumento.	
12	Bzikowska y otros	2018	Polonia	Maternal Nutrition and Body Composition During Breastfeeding: Association with Human Milk Composition	Pubmed	La variación en el contenido de grasa de la leche se relacionó con el índice de masa corporal. Estos hallazgos sugieren que no es la dieta, sino la composición corporal de la madre que puede estar asociada con el valor nutricional de la leche humana.	(27)
13	Yaguachi y otros	2022	--	Patrones alimentarios, composición corporal y contenido calórico de la LMH en madres lactantes	Nutrición Clínica Y Dietética Hospitalaria	La alimentación de la madre es fundamental en el periodo de lactancia, ya que los nutrientes ingeridos en la dieta influyen en el contenido nutricional de la leche y directamente en el estado de salud del niño	(31)
14	Barriuso y otros	2017	España	Lactancia materna: factor de salud. Recuerdo histórico	Scielo	La calidad de las fórmulas adaptadas va mejorando día a día por los esfuerzos investigadores de las casas comerciales. Pero, sin embargo, todavía se está muy lejos de igualar a la LMH. Aunque ambos tipos de leche nutricionalmente se aproximan, sin embargo la fórmula adaptada sigue estando muy lejos de la LMH	(38)
15	González	2022	Cuba	Impacto del abandono de la lactancia materna exclusiva sobre la salud de los lactantes	Scielo	Las afectaciones en la salud de los lactantes, en los que se deja de utilizar la LME antes de los 6 meses, han sido referenciadas a las infecciones respiratorias agudas, las enfermedades diarreicas agudas, las afecciones de la piel y la anemia.	(39)
16	González, et al.	2021	México	Microbiota de la leche humana y su impacto en la salud humana	Scielo	La actividad de la microbiota en la LMH ha determinado una actividad de función principal los maestros anti infecciosa e inmunomoduladora, al igual que metabólica que se ven influenciadas directamente por los factores maternos y socioeconómicos de la madre. La microbiota está integrada por bacterias, virus y hongos y su origen se presenta en la circulación enteromamaria y en la circulación retrógrada de la piel de la glándula mamaria. La microbiota se transfiere al tubo digestivo del lactante y mejora la tolerancia digestiva y una menor frecuencia de disfuncionalidad del eje-cerebro-intestino-microbiota y optimiza la inmunidad.	(33)
17	Osorio & Umbarila	2015	Colombia	Microbiota de la glándula mamaria	Elsevier	La composición de la microbiota humana, se identifica en varios sitios del cuerpo como colonizaciones de diferentes grupos de bacterias, las cuales permiten el adecuado desarrollo de la flora intestinal en los infantes lactantes; para lo cual, se ha propiciado el origen de la microbiota en los lactantes, y se le ha destinado un origen multifactorial que está influido por el parto y la lactancia para de esa manera establecer una microbiota sana o alterada.	(36)
18	Méndez et al.	2022	México	Lactancia materna y microbiota	Medigraphic	La composición principal de la LH es la de la microbiota, pues a más de los minerales alimenticios para el infante también contiene microbiota que es indispensable para la formación de flora bacteriana y desarrollo del sistema inmunológico del recién nacido.	(35)

Nota. Elaboración propia

2.4. Discusión

Tras la revisión bibliográfica se ha podido determinar que efectivamente existe una relación de la obesidad con la lactancia materna, debido a que esta, contiene ciertos componentes que contribuyen a prevenir el riesgo de obesidad. De acuerdo con Rossier et al., (10), los niños que fueron alimentados con LMH hasta los 6 meses de edad tienen menos prevalencia la obesidad que los niños que fueron alimentados con fórmula láctea infantil. De acuerdo con De Henauw et al., (9), mencionan que la alimentación complementaria debe iniciar a partir de los 6 meses, sin embargo, se conoce que existen lactantes que inician su transición a partir de los 4 meses; pero lo ideal es iniciar entre los 5 y 7 meses para evitar complicaciones. Es así que, antes de los 6 meses debe existir una lactancia materna exclusiva, para proporcionar todos los nutrientes necesarios para el desarrollo.

Laserre et al., (8), manifiestan que la lactancia materna es un proceso único y esencial; puesto que mantiene una interacción directa y compleja con los factores de crecimiento y desarrollo en los lactantes. Además, presenta un rol protector contra la obesidad por diversos mecanismos presentes en su composición. Zheng, et al., (7), demostró que cuanto mayor era la duración de la lactancia materna, menor era el riesgo de sobrepeso y que los niños amamantados exclusivamente tenían más probabilidades de tener sobrepeso, tienen un mejor metabolismo que los ayuda a prevenir el sobrepeso y obesidad. Galindo et al., (11), mencionan que existe una relación fuerte entre el IMC materno y los niveles de adiponectina en la leche materna; lo cual se incrementa en madres con un menor IMC. Adicionalmente, se encuentra una relación entre los niveles de adiponectina y ganancia corporal de los lactantes que consumen leche materna con gran cantidad de adiponectina y una menor ganancia corporal.

Sandoval et al., (55), menciona que la lactancia materna exclusiva menor a 3 meses es una característica de los niños/as con obesidad, dentro de esta población existe diferencias entre el inicio de la alimentación complementaria, tiempo de lactancia y consumo de leche de fórmula; pero destaca la presencia de lactancia menor a 3 meses como factor de riesgo de la obesidad. McCory y Layte, (56), exponen que los niños/as que son amamantados por un período mayor a 13 semanas en la infancia se relaciona con un riesgo menor de obesidad a los nueve años; debido a que consumieron como alimento exclusivo la leche materna, la cual les proporcionó nutrientes elementales para su desarrollo. Román et al., (24), establecen que la lactancia materna ayuda a desarrollar un programa metabólico que previene enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes, la obesidad y la hipertensión.

Labrana (16), manifiesta que la LM exclusiva hasta el sexto mes y complementada con alimentación sólida hasta los 2 años o más, es un proceso recomendado y ayuda en la protección de la obesidad infantil y sus comorbilidades. Vinueza et al., (19), exponen que Latinoamérica es a región con mayor prevalencia de obesidad a nivel mundial, y las cifras se han incrementado durante los últimos años. Bzikowska et al., (27), consideran que la variación de grasa en la leche materna se asocia con el IMC; es decir, que la composición corporal de la madre se relaciona con el valor nutricional de la leche humana. Asimismo, Yaguachi et al., (31), mencionan que la alimentación de la madre es clave durante la lactancia; debido a que los nutrientes que ingiere inciden en el contenido nutricional de la leche y en el estado de salud del

niño/a.

Barriuso et al., (38), menciona que la calidad de las fórmulas mejora cada día; sin embargo no igualan a la leche materna, por lo que no mejora el sistema metabólico e inmunológico del niño/a. González, (39), expone que las afectaciones de salud de los lactantes que dejan de lactar antes de los 6 meses se relacionan con las infecciones respiratorias agudas, enfermedades diarreicas, afecciones de la piel y anemia. González et al., (33), consideran que la microbiota que contiene la leche materna genera una actividad principal en el tubo digestivo del lactante, incrementando y optimizando la inmunidad del niño/a; así como el sistema metabólico. Osorio y Umbarila, (36), establecen que la composición de la microbiota ayuda a un desarrollo adecuado de la flora intestinal en los lactantes. Finalmente, Méndez et al., (35), manifiestan que la composición de la leche materna incluye la microbiota, la cual es esencial para la formación de a flora bacteriana y un desarrollo adecuado del sistema inmunológico del recién nacido.

3. APLICACIONES PRÁCTICAS O FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Los hallazgos respaldan la promoción y el apoyo a la LM exclusiva durante los primeros 6 meses de vida como parte de la estrategia esencial para la prevención de la obesidad infantil y sus comorbilidades. Los profesionales de la salud pueden utilizar esta información para educar y asesorar a las madres sobre los beneficios metabólicos y de salud a largo plazo de la lactancia materna. Las investigaciones futuras podrían profundizar en la comprensión de los factores sociales, culturales y económicos que influyen en las decisiones de alimentación infantil. Esto permitiría la implementación de programas de intervención y políticas públicas adaptadas a contextos específicos para fomentar la lactancia materna y combatir la obesidad infantil.

4. CONCLUSIONES

Se recomienda la lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses de vida, seguida de una alimentación complementaria nutricionalmente adecuada y segura para la prevención de padecimientos como el sobrepeso u obesidad así como sus comorbilidades en una edad adulta.

La leche materna contiene los nutrientes necesarios para reforzar el sistema inmunológico y regular el sistema metabólico, para evitar la presencia de sobrepeso y obesidad a futuro.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses

RECONOCIMIENTO A REVISORES:

La revista reconoce el tiempo y esfuerzo del editor Amilkar Suarez y de revisores anónimos que dedicaron su tiempo y esfuerzo en la evaluación y mejoramiento del presente artículo.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

	Riofrio E	Vanegas P
Participar activamente en:		
Conceptualización	X	
Análisis formal	X	X
Adquisición de fondos	X	
Investigación	X	
Metodología	X	
Administración del proyecto	X	
Recursos	X	
Redacción –borrador original	X	X
Redacción –revisión y edición	X	X
La discusión de los resultados	X	X
Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.	X	X

REFERENCIAS

- Paca A, Huayanay C, Parra D, Velasquez G, Miranda J. Asociación entre lactancia materna y probabilidad de obesidad en la infancia en tres países latinoamericanos. *Gaceta Sanitaria*. 2021; 35(2).
- Machado K, Ramos I, Pirez C. Sobrepeso/obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo. *Archivo de Pediatría Uruguay*. 2018; 89(1).
 - Organización Panamericana de la Salud. Lactancia materna y alimentación complementaria - OPS/OMS. [Online].; 2022. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/lactancia-materna-alimentacion-complementaria>.
 - Brahm P, Valdés V. Beneficios de la lactancia materna y riesgos de no amamantar. *Revista Chilena de Pediatría*. 2017; 88(1).
 - Aguilar M, Sánchez A, Madrid N, Mur N, Expósito M, Hermoso E. Lactancia materna como prevención del sobrepeso y la obesidad en el niño y el adolescente; revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*. 2015; 31(2).
 - Zhao YL, Ma RM, Huang YK, Liang K, Ding ZB. Effect of breastfeeding on childhood overweight in the offspring of mothers with gestational diabetes mellitus. *Zhongguo dang dai er ke za zhi = Chinese journal of contemporary pediatrics*. 2013; 15(1): p. 56-61.
 - Zheng J, Liu H, Li J, Chen Y, Wei C, Shen G, et al. Exclusive breastfeeding is inversely associated with risk of childhood overweight in a large Chinese cohort. *J Nutr*. 2014 Julio; 144(9): p. 1454-9.
 - Lasserre- Laso N, Inostroza Saelzer V, Petermann Rocha F, Martínez Sanguinetti MALOAMLFea. Lactancia materna y su asociación con obesidad: Mecanismos que podrían explicar el rol protector en la infancia. *Rev Chil Nutr*. 2021 Diciembre; 48(6): p. 955-964.
 - De Henauw S, Hirsch Ernst KI, Kearney J, Knutsen HK, Maciuk A, Mangelsdorf I, et al. Appropriate age range for introduction of complementary feeding into an infant's diet. *EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA)*. 2019; 17(9): p. e05780.
 - Rossiter M, Colapinto C, Khan M, McIsaac J, Williams P, Kirk S, et al. Breast, Formula and Combination Feeding in Relation to Childhood Obesity in Nova Scotia, Canada. *Maternal and Child Health Journal*. 2015; 19(9): p. 2048–2056.
 - Galindo Gómez A, Flores Scheufler P, Quevedo Escobar Y, González Magaña R, Rodríguez De Ita J. Niveles de adiponectina en leche materna de madres con sobrepeso/obesidad y con peso normal del área metropolitana de Monterrey, México. *Bol Méd Hosp Infant México*. 2015 Julio; 72(4): p. 242-8.
 - Román Collazo C, Hernández Rodríguez Y, Centro de Salud Comunitaria ACD. Lactancia materna, programación metabólica y su relación con enfermedades crónicas. *Salud Uninorte. Barranquilla (Col.)* 2018; 34. 2018; 34(1): p. 126-143.
 - INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. [Online].; 2022. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/salud-salud-reproductiva-y-nutricion/>.
 - Del Campo Giménez M, López Torres Hidalgo J, Fernández Bosch A, Martínez de la Torre C, Minuesa García M, Córcoles García S. Influencia de los estilos de vida de la madre en el inicio de la lactancia materna: estudio de casos y controles. *An Pediatría*. 2022 Mayo; 97(5): p. 342-350.

15. Román Collazo C, Hernández Rodríguez Y, Andrade Campoverde D. Lactancia materna, programación metabólica y su relación con enfermedades crónicas. *Revista Salud Uninorte*. 2018 Abril; 34(1): p. 126-141.
16. Labrana A. Obesidad en lactantes: efecto protector de la lactancia materna versus fórmulas lácteas. *Rev. chil. nutr.* 2020; 47(3): p. 478-483.
17. Ramiro González M, Ortiz Marrón H, Cañedo Argüelles CA, Esparza Olcina MJ, Cortés Rico O, Terol Claramonte M, et al. Prevalencia de la lactancia materna y factores asociados con el inicio y la duración de la lactancia materna exclusiva en la Comunidad de Madrid entre los participantes en el estudio ELOIN. *Anales de Pediatría*. 2018 Julio; 89(1): p. 32-43.
18. Cevallos Tejada F, Vásquez G, Callay S, Falconí G. Lactancia materna Derecho que garantiza el crecimiento y desarrollo de la niña y el niño. *Boletín Estadístico. Consejo Nacional para la Igualdad Intergeneracional*; 2020. Report No.: 1.
19. Vinuesa AF, Vallejo Andrade KC, Revelo Hidalgo KO, Yupa Pinos ML, Riofrío Martínez CF. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos de la serranía ecuatoriana. Resultados de la encuesta ENSANUT-2018. *La Ciencia al Servicio de la Salud*. 2022 Febrero; 12(2): p. 58-66.
20. García C. Association of globalization in its different dimensions with overweight and obesity: an analysis in 10 Latin American and Caribbean countries. *Salud Publica Mex.* 2019 Marzo; 61(2).
21. FAO, OPS, WFP y UNICEF. Panorama de la seguridad alimentaria y nutrición en América Latina y el Caribe 2019. Santiago; 2019.
22. Chávez Velásquez M, Pedraza E, Montiel M. Prevalencia de obesidad: estudio sistemático de la evolución en 7 países de América Latina. *Revista Chilena De Salud Pública*. 2019; 23(1): p. 72-78.
23. Organización Mundial de la Salud (OMS). Obesidad y sobrepeso. [Online].; 2021. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
24. Román Collazo C, Hernández Rodríguez Y, Andrade Campoverde D. Lactancia materna, programación metabólica y su relación con enfermedades crónicas. *Revista Salud Uninorte*. 2018; 34(1): p. 128-143.
25. Morales , Colmenares , Cruz , Iñarritu , Maya , Vega , et al. Recordemos lo importante que es la lactancia materna. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 2022 Marzo; 65(2): p. 9-25.
26. Cabedo Ferreiro R, Manresa Lamarca J, Cambredó M, Montero Pons L, Reyes Lacalle A, Gol Gómez R, et al. Tipos de lactancia materna y factores que influyen en su abandono hasta los 6 meses. *Estudio LACTEM. Matronas profesión*. 2019; 20(2): p. 54-61.
27. Bzikowska-Jura A, CSA, Ołędzka G, Szostak Węgierek D, Weker H, Wesołowska A. Maternal Nutrition and Body Composition During Breastfeeding: Association with Human Milk Composition. *Nutrients*. 2018 Septiembre; 10(10): p. 1379.
28. Castillo Magariños CL, Grados Torrez RE. Estrategia mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño: pasos para una lactancia materna exitosa. *REVISTA CON-CIENCIA*. 2018 Noviembre; 6(2): p. 89-95.
29. Martínez García RM, Jiménez Ortega AI, Peral Suárez Á, Bermejo L, Rodríguez Rodríguez E. Importancia de la nutrición durante el embarazo. Impacto en la composición de la leche materna. *Nutrición Hospitalaria*. 2020 Diciembre; 37(2): p. 38-42.
30. Forero Y, Hernández A, Morales G. Lactancia materna y alimentación complementaria en un grupo de niños y niñas atendidos por un programa de atención integral en Bogotá, Colombia. *Revista chilena de nutrición*. 2018 Diciembre; 45(4): p. 356-362.
31. Yaguachi R, Poveda L, Bulgarin R, Marengo M, González W, Estrada D, et al. Patrones alimentarios, composición corporal y contenido calórico de la leche materna en madres lactantes. *Nutrición Clínica Y Dietética Hospitalaria*. 2022; 42(4): p. 35-42.
32. Font M. La lactancia en la regulación del apetito. [Online].; 2020. Available from: <https://comunicaciencia.bsm.upf.edu/la-lactancia-en-la-regulacion-del-apetito/#:~:text=Se%20ha%20identificado%20una%20serie,del%20hambre%20en%20el%20beb%C3%A9>
33. González RI, Jiménez I, Gutiérrez P. Microbiota de la leche humana y su impacto en la salud humana. *Scielo*. 2020 Oct; 156(3).
34. López M. Influencia de la lactancia materna en la microbiota intestinal del recién nacido. TFG. Madrid: Universidad Europa Madrid; 2021.

35. Méndez LEM, Salazar QIC, Castro AJ. Lactancia materna y microbiota. *Medigraphic*. 2022 junio; 1(1).
36. Osorio LM, Umbarila AS. Microbiota de la glándula mamaria. Elsevier. 2015 Marzo; 48(1).
37. Gámez JS, Márquez E, Geneviève ME, Licona yC. Cultura de la salud: interacciones entre lactancia, microbiota intestinal y obesidad. *Biotecnología En Movimiento*. 2020; 30(4).
38. Barriuso L, Miguel M, Sanchez M. Lactancia materna: factor de salud. *Recuerdo histórico*. Scielo. 2017 Diciembre; 30(3).
39. González MÁ, Membribes EM. TMLJ Impacto del abandono de la lactancia materna exclusiva sobre la salud de los lactantes. Scielo. 2022 Diciembre.
40. Rivera G. Abandono precoz de la lactancia materna y sus repercusiones en la salud del lactante menor. *Revistas UP*. 2020 Mayo; 27(23).
41. Alvarez Caballero M, OH, N. MA, A. MÁ, T. , Vaillant TI. actores que influyeron en el abandono precoz de la lactancia materna en lactantes de un Grupo Básico de Trabajo. *Revista Médica Electrónica/ Scielo*. 2017 Diciembre; 39(4).
42. Brahm P, Valdés V(. eneficios de la lactancia materna y riesgos de no amamantar. *Revista chilena de pediatría*. 2017 Julio; 88(1).
43. Factores que influyen en el abandono de la lactancia materna exclusiva y consecuencias nutricionales en lactantes. *Hospital Apoyo II-Sullana-2019*. Título Profesional De: Médico Cirujano. Piura: Universidad Cesar Vallejo, Facultad De Ciencias Medicas; 2019.
44. Almaguer YB, Fernández MM, Font IET, Góngora LR, Nuñez YB. Lactancia materna y efecto del destete precoz en el estado nutricional y morbilidad de los lactantes en municipio Ribas, Venezuela. *Revista de Información Científica*. 2018 Abril; 97(2).
45. Salinas PGÁ. Fórmulas infantiles. Alimentación adaptada. Elsevier. 2012 Septiembre; 16(8): p. 72-83.
46. Pomeranz J, Romo PM, Harris J. Toddler drinks, formulas, and milks: Labeling practices and policy implications. *Prev Med*. 2018 Noviembre; 11(16).
47. Ramírez K, Troncoso C, María A, Villagrán M, Mardones L. Obesidad en lactantes: efecto protector de la lactancia materna versus fórmulas lácteas. Scielo. 2020 Junio; 47(3).
48. Peregoa LH, Gaillard MC. Alérgenos en la elaboración de fórmulas lácteas infantiles en los hospitales públicos. *Recista Hospital Niños*. 2020 Julio; 62(276).
49. Marteau S PLGM. Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria en un Centro de Elaboración de Fórmulas Lácteas Infantiles de un Hospital Público Pediátrico de Alta Complejidad. *Revista Ingeniería Industrial*. 2017 enero; 16(2).
50. Cartagena CX, García JA. Relación de la leche materna con las fórmulas lácteas infantiles y los efectos en el desarrollo - crecimiento de los niños y niñas durante los seis primeros meses de edad. *Titulación De Grado*. Milagro: Universidad Estatal De Milagro, Facultad De Salud Y Servicios Sociales; 2022.
51. Álvarez L. Ventajas y Desventajas de la lactancia materna. *Beneficios de la Lactancia Materna*. 2018 Febrero; 20(3).
52. Quevedo-Garza PA, Amador-Espejo GG, Salas-García R, Ramos-Peña EG, Trujillo AJ. Aflatoxin M1 Determination in Infant Formulae Distributed in Monterrey, Mexico. *Medscape*. 2020 Enero; 12(1).
53. Alejandra A, Arrua PD, Ulke MG, Quezada MY, Moreno J, Moura J, et al. Presencia de aflatoxina M1 en fórmulas lácteas infantiles comercializadas en el área metropolitana a Asunción, Paraguay. Scielo. 2021 Abril; 48(1).
54. Gummadidala PM, MHO, Burch JA, Chakraborty P, Biswas PK, Banerjee K, et al. Complementary feeding may pose a risk of simultaneous exposures to aflatoxin M1 and deoxynivalenol in Indian infants and toddlers: Lessons from a mini-survey of food samples obtained from Kolkata, India. *Science Direct/ Elsevier*. 2019 January; 123(1).
55. Sandoval Jurado L, Jiménez Báez V, Olivares Juárez S, De la Cruz Olvera T. Lactancia materna, alimentación complementaria y el riesgo de obesidad infantil. *Atención Primaria*. 2016 Noviembre; 48(9): p. 572-578.
56. McCrory C, Layte R. Breastfeeding and risk of overweight and obesity at nine-years of age. *Social Science & Medicine*. 2012 Julio; 75(2): p. 323-330.