

Facultad de Medicina y Ciencias de la salud.

IMPACTO DE LAS DIETAS VEGETARIANAS EN LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE MATERNA Y EL DESARROLLO DEL LACTANTE

Trabajo final de grado para Licenciatura en Nutrición



AUTOR: Rodriguez Piersigilli, Antonella.

TUTOR: Seijas, Anabela.

FECHA: Noviembre de 2022

DATOS DE CONTACTO:

Autor: antorodriguezpp@gmail.com

Tutor: anabela.seijas@uai.edu.ar

Índice

RESUMEN	1
AGRADECIMIENTOS	2
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	4
<i>Objetivo general</i>	4
<i>Objetivos específicos</i>	4
MATERIAL Y METODOS	5
<i>Criterios de elegibilidad</i>	5
<i>Estrategia de Búsqueda</i>	5
<i>Instrumentos de recolección de datos y procedimientos para extracción y análisis de la información</i>	5
RESULTADOS	2
<i>Aspectos relacionados a la calidad de los trabajos</i>	2
<i>Efecto de la dieta de la madre en el contenido de micronutrientes en leche materna</i>	2
DISCUSIÓN	5
CONCLUSIÓN	8
Bibliografía	10
ANEXO	16

RESUMEN

Introducción

Actualmente la recomendación de varios organismos internacionales es que los niños inicien la lactancia materna en la primera hora del nacimiento y sean amamantados exclusivamente durante los primeros 6 meses de vida, continuando con el amamantamiento junto con alimentación complementaria hasta los 2 años o más.

La literatura confirma que ningún otro alimento es mejor que la leche humana en cuanto a su calidad, consistencia, temperatura, composición y equilibrio de sus nutrientes.

Por otra parte, hoy en día el vegetarianismo se ha expandido particularmente en los países desarrollados y muchas madres que lactan son vegetarianas existiendo controversias sobre los potenciales riesgos de un patrón alimentario basado en plantas en los hijos de estas madres.

Objetivo

Describir el impacto de la dieta materna vegetariana en la composición de la leche materna y el desarrollo del lactante.

Metodología

Revisión bibliográfica, se incluyeron 40 artículos científicos de tipo ensayo clínico, estudios transversales y longitudinales, y revisiones narrativas.

Resultados

Los resultados indican que la presencia y la concentración de micronutrientes en la leche materna particularmente vitaminas y ácidos grasos esenciales, dependen de la dieta de la madre. A pesar de las discrepancias, los resultados sugieren la vigilancia de los niveles de vitaminas en leche materna no solo de madres que se adhieren a un patrón vegetariano de alimentación sino también en aquellas que por otros motivos su dieta es insuficiente en vitaminas.

La leche materna de madres vegetarianas es deficiente en vitaminas particularmente las del complejo B y vitamina B12, pudiendo afectar el desarrollo neurológico del lactante.

Conclusiones

La dieta de la madre es un factor determinante en la cantidad y composición de micronutrientes esenciales. Específicamente la dieta vegetariana influye tanto en la cantidad como la composición de micronutrientes presentes en la leche materna. Se refleja el rol del nutricionista como un actor relevante en la consejería, educación y vigilancia de patrones alimentarios basados en plantas saludables para garantizar un estado nutricional materno saludable y por consecuencia, el óptimo desarrollo del lactante

Palabras clave: “dieta vegetariana”, “leche materna”, “nutrientes”, “plant based diets”, “breastfeeding”, “vegan diet breastfeeding”, “breast milk”.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi tutora Ana por ocuparse y destinar su tiempo a la revisión de mi tesis.

Y agradecer a mi familia y mi pareja por apoyarme y ayudarme en la realización de la tesis en medio de mi reciente maternidad. Sin ellos no hubiera sido posible.

INTRODUCCIÓN

Es conocido que la composición nutricional de la leche materna está en cierta medida, relacionada con la dieta de la madre. La cuestión de la adecuación nutricional de la leche materna a menudo se plantea cuando se trata de una dieta vegetariana o vegana durante el proceso de lactancia (1–4). Incluso por este motivo, en algunos países se excluye por parte de los bancos de leche la captación de mujeres lactantes veganas como donantes de leche (1). La Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (5) llama la atención sobre el riesgo de deficiencias nutricionales en bebés de madres vegetarianas estrictas debido a que el intenso proceso de crecimiento y desarrollo infantil especialmente en el primer año de vida requiere un suministro adecuado de nutrientes, siendo la leche, de manera óptima la leche materna, la base de la nutrición (5). Las consideraciones claves que se deben tener en cuenta para el abordaje de la alimentación de niños con familias veganas incluyen temas como la composición de la leche materna de mujeres veganas, sustitutos apropiados de la leche materna, suplementos, tipo y cantidad de grasa en la dieta así como un programa adecuado de introducción de alimentos sólidos que garantice la presencia de micronutrientes (2). El crecimiento posterior al destete de los bebés veganos ha mostrado ser adecuado si la dieta contiene los nutrientes que el infante necesita para crecer (2). Diversos estudios de investigación han reportado que las madres vegetarianas incluso las veganas producen leche materna de valor nutricional comparable al de madres omnívoras. No obstante, existen diferencias en su composición que se atribuyen principalmente a los ácidos grasos y algunos microcomponentes, principalmente la vitamina B12(1).

Por otra parte, hoy en día el vegetarianismo se ha expandido particularmente en los países desarrollados y muchas madres que lactan son vegetarianas(6). Aunque se han estudiado las ventajas y desventajas de una dieta vegetariana (6,7) son escasas las investigaciones sobre el efecto de la dieta vegetariana en la composición de la leche materna y en el impacto que la calidad de la leche materna de madres vegetarianas puede tener en el desarrollo integral del niño lactante. En este sentido el propósito de esta revisión es resumir el conocimiento existente sobre el efecto de la dieta materna en la variabilidad de nutrientes específicos en la leche materna y en particular en aquellas madres que se adhieren a una dieta basada en plantas.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Describir el impacto de la dieta vegetariana materna en la composición de la leche materna y el desarrollo del lactante

Objetivos específicos

- Enumerar las características nutricionales de una dieta vegetariana
- Determinar el efecto de la dieta de la madre en la composición de la leche materna
- Describir los efectos en la madre y en el niño de un patrón alimentario vegetariano materno.
- Identificar los nutrientes necesarios para la madre y el niño durante el período de lactancia.
- Identificar si existe impacto en la salud del lactante exclusivo de lactancia materna, cuya madre siga patrones alimenticios vegetarianos.

MATERIAL Y METODOS

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión

Se incluirán ensayos clínicos, estudios transversales o longitudinales, revisiones narrativas, sistemáticas y metaanálisis publicados en idioma inglés o español, y que no excedan los 10 años de publicación.

Se incluirán que hayan incluido a madres y niños sanos sobre las siguientes temáticas:

- Relación entre la composición de la leche materna con la dieta vegetariana materna.
- Descripción de los nutrientes críticos para la madre y el niño durante el periodo de lactancia.
- Relación entre lactancia materna y dieta vegetariana.
- Descripción del impacto de la alimentación vegetariana en la salud materno-infantil.

Criterios de Exclusión

- Artículos relacionados a lactantes prematuros
- Artículos sobre lactancia materna posterior a embarazos múltiples
- Artículos que hablen sobre mujeres lactantes de un rango etario específico.
- Artículos que se basen en personas con enfermedades de base.
- Artículos que relacionen directamente la dieta vegetariana con enfermedades puntuales del lactante.

Estrategia de Búsqueda

Para la búsqueda bibliográfica se utilizaron las siguientes bases electrónicas:

Google scholar, PubMed, ScienceDirect, Mendeley y Scielo.

Con las siguientes palabras clave:

“Vegetarian diet” “nutrients” “plant based diet” “breastmilk” “breastfeeding”.

Utilizando los operadores booleanos AND y OR.

Se utilizaron artículos publicados en idioma inglés o español, desde 2012 a 2022

Instrumentos de recolección de datos y procedimientos para extracción y análisis de la información

Se utilizó un formulario para la extracción de datos (ANEXO), primero se procedió a la lectura de los títulos y resúmenes donde se descartaron los estudios no relevantes, aquellos que estaban duplicados o aquellos que no cumplieron con los criterios de inclusión; luego se realizó la lectura del texto completo de los estudios que se consideraron relevantes según el título y resumen. Por último, se descartaron estudios según el texto completo, quedando seleccionados 40 estudios.

Específicamente la búsqueda arrojó 7680 articulo incluidos todos los resultados de búsqueda sin discriminación. Se eliminaron duplicados, artículos que no se relacionados al tema, trabajos no indexados o por idioma diferente a español o inglés. A partir de la lectura de títulos y resúmenes se seleccionaron 78 artículos de acuerdo con los criterios de elegibilidad. Después de considerar el texto completo se incluyó un total de 40 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión para esta revisión bibliográfica. En la tabla 1 se muestra el resumen de los trabajos seleccionados que posteriormente se analizarán con mayor detalle.

Tabla 1

Autor/año /referencia	Tipo de artículo	Tipo de participantes	Participantes	Variable resultado	Resultados relevantes
Seferovic et al., 2020 (23)	Ensayo clínico cruzado simple ciego	Mujeres lactantes sanas >18 años de 8-12 semanas post parto	n=14	Concentración de HMO en leche materna luego de intervención nutricional con Glu/Gal y grasa/carbohidratos.	La dieta materna afectas significativamente las concentraciones de HMO en la leche humana. Asociación significativa entre fucosa unida a HMO y abundancia de fucosidasa.
Pawlak et al., 2018 (11)	Estudio observacional transversal	Madres lactantes vegetarianas y veganas de Estados Unidos, de entre 18 y 46 años, y haber dado a luz a un bebé a término sano actualmente	N=74 (29 veganas, 19 vegetarianas y 26 de madres lactantes no vegetarianas)	Concent. de B12 en madres lactantes vegetarianas, veganas y no vegetarianas.	Las prevalencias de niveles bajos de B-12 (<310 pmol/L) fueron del 19,2 % para los veganos, del 18,2 % para los vegetarianos y del 15,4 % para los no veget; no fue significativo por grupo de dieta.
Huang Zhi, Hu YM, 2020 (35)	Estudio observacional transversal	Mujeres lactantes chinas	n=220	Concentración de proteína, grasa, lactosa, materia seca total y energía de la leche materna. Patrón dietético materno.	El período de lactancia afectó la composición de la leche y un patrón dietético con un alto consumo de carnes rojas, cereales y huevos se asoció con mayor contenido de proteína, materia seca total y energía en la leche materna.
Sanders et al, 1992 (8)	Estudio observacional transversal	Madres hindúes con lactancia materna exclusiva	n=18	Muestras de sangre, muestras de plasma del cordón umbilical, muestra de leche materna de veganas, vegetarianas y omnívoras.	Las dietas veganas y vegetarianas aportan mayores cantidades de ácido linoleico que las de los omnívoros. Ingestas de α -ácido linoléico son variables pero generalmente son altos en veganos. DHA está ausente en las dietas veganas y vegetarianas.
Specker et al., 1990 (10)	Estudio observacional transversal	Mujeres sanas lactantes vegetarianas estrictas y omnívoras	n=19 (13 vegetarianas estrictas y 6 omnívoras)	Concentración de vitamina B12 en leche materna de madres vegetarianas estrictas y omnívoras	Las concentraciones de B-12 en la leche fueron más bajas en mujeres que consumían una dieta vegetariana estricta en comparación con una dieta omnívora
Neville et al., 2022 (12)	Estudio observacional transversal	Mujeres lactantes veganas, vegetarianas y no vegetarianas	n=64 (26 veganas, 22 vegetarianas y 6 no vegetarianas)	Composición de HMO en muestras de leche materna mujeres lactantes veganas, vegetarianas y no vegetarianas. Ajustados por IMC materno, edad y etapa de lactancia.	Mujeres lactantes que consumen dietas vegetarianas no producen leche materna diferente en relación con la composición de HMO
Liao et al, 2012 (14)	Estudio observacional transversal	Mujeres lactantes vegetarianas y no vegetarianas en cuatro etapas de lactancia.	n=24 (8 vegetarianas)	Concentraciones de nucleótidos y nucleósidos libres en la leche humana (citidina, uridina, adenosina, guanosina e inosina)	Concentración total de nucleótidos libres alta en el grupo vegetariano
Bijur et al, 1985 (15)	Estudio observacional transversal	Madres sanas lactantes	n=40 (22 vegetarianas, 18 no vegetarianas)	Relación de vitamina B 12 y ácido fólico en sangre con relación a la leche materna	Los niveles de proteína y ácido fólico en varios grupos dietéticos no se alteraron significativamente. Los no vegetarianos tenían un alto nivel de B12 en sangre y leche materna en comparación con los lactovegetarianos
Rana et al., 1986 (16)	Estudio observacional transversal	Hombres y mujeres veganos y omnívoros	n= 42 (18 vegano, 24 omnívoros) La muestra de leche materna fue de n=28 (14 veganas, 14 omnívoras)	Concentración de taurina en la dieta, plasma, orina y leche materna de veganos en comparación con omnívoros	Taurina ausente en dieta vegana y presente en cant variables en las dietas omnívora. Los niveles de taurina en orina eran menos de la mitad de los de los omnívoros, pero en plasma y leche materna eran solo ligeramente inferiores.

Jin Zhu 2019 (9)	Revisión narrativa	No aplica	No aplica	Componentes de la leche materna, funcionalidad del proteoma en la lactancia, incluyendo el suministro de nutrientes y una mayor biodisponibilidad de nutrientes para el crecimiento, el desarrollo cognitivo, la defensa inmunitaria y la maduración intestinal	El proteoma es exclusivo de cada madre-hijo. Pero se enfatiza en la necesidad de contar con más estudios que cuantifiquen y caractericen el proteoma de la leche materna.
Daniels et al., 2019 (20)	Estudio observacional transversal	Diadas madre-hijo . Lactantes de 2 a 5 meses, nacidos a término,> 2500g al nacer, sanos, amamantados exclusivamente.	n=110	Medición de volumen de ingesta de leche materna. Concentraciones de micronutrientes en sangre materna. Cálculo de ingesta de micronutrientes de los lactantes amamantados.	Las ingestas diarias medianas de hierro, zinc, selenio, magnesio, sodio y vitaminas B de los bebés estuvieron por debajo de sus respectivas ingestas adecuadas. Las insuficiencias en la ingesta materna fue >40% para calcio, niacina y vitaminas A, B-6 y B-12.
Duggan et al., 2014 (39)	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego	Mujeres embarazadas <14 sem de gestación hasta las 6 semanas post parto. Mujeres sanas, embarazo único, parto natural, que no tomen otros suplementos a parte de ac fóllico y hierro.	n=366	Datos antropométricos, ingesta dietética, datos bioquímicos, concentración de B12 en plasma y en leche materna.	La suplementación oral de mujeres indias urbanas con vitamina B-12 durante embarazo y lactancia temprana aumenta significativamente el estado de vitamina B-12 de las madres y los bebés.
Barrera et al., 2018 (21)	Estudio observacional longitudinal	Mujeres gestantes sanas de entre 20 y 33 años; de edad gestacional entre 23-25 semanas	n=50	Evaluación antropométrica, valoración del estado nutricional y de la ingesta dietética; recolección y análisis de ácidos grasos de eritrocitos y muestras de leche materna.	Mujeres presentaron ingesta alta de ácidos grasos saturados con una ingesta suficiente de ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados . La dieta era alta en n-6 PUFA y bajo en n -3 PUFA (DHA), con una proporción desequilibrada de n -6/ n -3 PUFA. La concentración de DHA en los eritrocitos y la leche materna se redujo significativamente durante la lactancia en comparación con el embarazo
Aumeistere et al., 2019 (22)	Estudio observacional transversal	Madres lactantes de letonia, de al menos 1 mes post parto.	n=61	Análisis de macronutrientes de la leche materna; Hábitos de ingesta de mujeres lactantes.	El contenido de macronutrientes (grasa, proteína y lactosa) en la leche humana no se ve afectado por la dieta materna. EL perfil de ácidos grasos de la leche humana se ve afectado por la dieta inmediata consumida por la madre.
Padilha et al., 2019 (24)	Estudio observacional transversal	Mujeres lactantes sanas voluntarias de 18 a 37 años con embarazo sin complicaciones. Mujeres con partos naturales, con bebés nacidos a término normopeso	n=94	Datos de historia clínica y dietética. Microbiota dominante en leche materna.	La microbiota de la leche materna está dominada por Streptococcus, Staphylococcus y Corynebacterium. La dieta materna durante el embarazo modula la composición de la microbiota de la leche, mientras que la dieta durante la lactancia produce cambios menores en la abundancia de taxones
Perrin et al., 2020 (25)	Estudio observacional transversal	Mujeres lactantes sana de mas de dos semanas post parto s vegetarianas, no vegetarianas y veganas; de los Estados Unidos.	n=73 (26 veganas, 22 vegetarianas, 26 no vegetarianas)	Composición de la colina en leche materna según patrones dietéticos veganos, vegetarianos y no vegetarianos.	Amplia gama de concentracion de colina soluble en agua en la leche de mujeres lactantes sanas que seguían dietas veganas, vegetarianas y no vegetarianas, sin diferencias en la concentración total de colina soluble en agua según la dieta materna.
Perrin et al., 2019 (26)	Estudio observacional transversal	Mujeres lactantes de EEUU	n=74 (22 vegetarianas, 26 veganas, 26 omnívoras)	Concentración de ácidos grasos y BDNF en leche materna de madres veganas, vegetarianas y omnívoras	Ac grasos insaturados s/patrón vegano (66%), vegetariano (57,8%), omnívoro (56,2%). Omega 3 2,29%, 1,55% y 1,46% respectivamente. Los porcentajes de DHA no fueron diferentes según el patrón de dieta. No se encontró BDNF.
Redecilla et al., 2020 (30)	Revisión bibliográfica	No aplica	No aplica	Características de la dieta vegetariana, nutrientes críticos en la infancia, recomendaciones actuales respecto de la dieta vegetariana en función de la edad.	Según la evidencia actualmente disponible, seguir una dieta vegetariana no es inseguro en ningún momento durante la niñez o la adolescencia.
Hess et al, 2022 (31)	Estudio comparativo	no aplica	No aplica	Nutrientes críticos en veganos y ovo-vegetarianos. RDA de nutrientes. Proporción de nutrientes cubiertos por HDVP adaptado.	Las adaptaciones ovo-vegetarianas y veganas del HVDP proporcionaron vitamina A, vitamina E, vitamina D, zinc, colina y vitamina B6 insuficientes para apoyar la lactancia
Finley DA et al, 1985 (29)	Estudio observacional	Madres lactantes estadounidenses	n=52	Composición y perfil de ácidos grasos presentes en leche materna, diferenciando las de madres vegetarianas y madres no vegetarianas. Haciendo	La leche materna de madres vegetarianas contenía menor proporción de ácidos grasos saturados y mayor proporción de ácidos grasos poliinsaturados. Respecto a el ac. palmítico y esteárico los hallazgos sugieren que existe

Neumann et al., 2013 (33)	Estudio de cohortes	Mujeres embarazadas keniatas. Mujeres voluntarias que luego del embarazo amamantan 6 meses.	n=138 (138 seguidas durante el embarazo; 98 durante lactancia)	distinción por tipo de ingesta de grasa vegetal/ grasa animal/ grasa láctea. Concentraciones de vit B12 y eritrocitos maternos. Ingesta alimentaria de mujeres embarazadas y lactantes. Evaluaciones antropométricas relacionadas a concentraciones de b12 en lactantes. Test de desarrollo infantil relacionado al contenido de la vitamina en la leche materna.	una cantidad máxima que se puede absorber de la sangre y luego secretarse en la leche.
Sanders et al., 1978 (34)	Ensayo clínico	Personas veganas y omnívoras para el evaluación antropométrica y bioquímica; diada madre-hijo de mujeres lactantes de veganas y omnívoras	n=61	Perfil lipídico y antropométrico de personas veganas frente al grupo control omnívoro. Composición de ac grasos presentes en leche materna. Muestra sanguínea de eritrocitos en sangre de los lactantes.	El peso corporal, pliegues cutáneos, vitamina B 12 sérica, colesterol y triglicéridos fueron menores en los veganos que en los omnívoros. Las proporciones de ácido linoleico fueron mayores, la proporción del ácido α - linolénico fue menor y la proporción de 22:5 ω 3/22:6 ω 3 fue mayor en los tejidos de los veganos y lactantes amamantados por veganos que en los controles (omnívoros)
Tian et al, 2019 (36)	Estudio observacional transversal	Madres lactantes sanas de entre 22 días y 6 meses post parto.	n=274	Perfil de ácidos grasos en leche materna y patrones dietéticos maternos.	La ingesta materna de energía, carbohidratos y proteínas mostró diferencias entre los diferentes patrones dietéticos. Los patrones dietéticos maternos pueden afectar los niveles de ingesta de macronutrientes y los perfiles de ácidos grasos de la leche en mujeres chinas lactantes
Bravi et al., 2021 (37)	Estudio observacional transversal	Madres sanas que amamanten exclusivamente desde el nacimiento y que dieran a luz bebés sanos.	n=300	Patrones dietéticos maternos y componentes de macronutrientes y AG de la leche materna	Los hábitos dietéticos maternos generales durante la lactancia pueden influir en la composición de la leche humana
Dei Cas et al., 2020 (38)	Estudio transversal	Mujeres voluntarias donantes de leche materna de banco de leche de Perugia (Italia) , en ausencia de patologías transmisibles e IMC normal	n=24 (4 veg, 5 carnívoras, 15 dieta mediterranea)	Composición de esfingolípidos en leche materna (madres veg y no vegetarianas) y fórmulas infantiles.	Las especies de esfingomielina, ceramida y dihidroceramida totales son independientes de la dieta. La composición de esfingolípidos de la leche es específica de especie. La leche materna humana es una mejor fuente de esfingolípidos que las fórmulas infantiles

HMO: oligosacáridos de la leche humana

GLU: glucosa

GAL: galactosa

DHA: ácido decosahecanoico

BDNF: Factor neurotrófico derivado del cerebro

HDVP: Patrón dietético vegetariano saludable (estadounidense)

RDA: Ingesta diaria recomendada

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

Aspectos relacionados a la calidad de los trabajos

Se encontró que en términos generales había mucha variabilidad en los diseños de estudio, tamaño de la muestra, selección de la metodología estadística y presentación de resultados.

Uno de los aspectos más importantes que puede afectar las conclusiones de los resultados es la etapa de lactancia en la cual fueron tomadas las muestras ya que la composición de la leche materna varía durante el período de lactancia. Entre los estudios incluidos en la presente revisión, algunos artículos se referían a leche madura (8–12) mientras que otros a calostro o leche de transición (13,14) y otros autores no proporcionaron ninguna información sobre la etapa de lactancia durante la recolección de las muestras (15–17). Adicionalmente en el estudio de Kim et al, las muestras de leche materna se recogieron de la misma madre varias veces en diferentes momentos de la lactancia (13)

La forma de recolectar la leche materna también fue variable entre los estudios. La extracción manual fue un método predominante, pero en algunos se permitió recolectar la leche usando un extractor de leche (18,19). Además se observaron variaciones con respecto a si la muestra correspondía a la primera toma o a sucesivas tomas y en cuanto a la cantidad de leche recogida en la muestra. La mayoría de los artículos señalaban que las muestras de leche fueron congeladas después de recolectar las muestras y almacenados en frío, a diferentes temperaturas según el estudio.

Efecto de la dieta de la madre en el contenido de micronutrientes en leche materna

En relación al impacto de la dieta de la madre en la presencia de micro y macronutrientes presentes en la leche materna independientemente del tipo de dieta, Daniels et al., (20) evaluaron la idoneidad de la ingesta de micronutrientes de lactantes indonesios alimentados exclusivamente con leche materna midiendo el volumen de leche y las concentraciones de micronutrientes y evaluaron la ingesta materna de micronutrientes y su relación con las concentraciones de leche. Encontrando que la ingesta media $\pm$ DE del volumen de leche materna fue de 787 ± 148 ml/d. Las ingestas diarias medianas de hierro, zinc, selenio, magnesio, sodio y vitaminas del complejo B (tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, B-6 y B-12) de los bebés se encontraron por debajo de los valores de ingesta adecuada recomendados. Las insuficiencias en la ingesta materna fueron $>40\%$ para calcio, niacina y vitaminas A, B-6 y B-12. Existieron asociaciones positivas significativas ($p < 0.005$) entre las ingestas maternas habituales de vitamina A, niacina y riboflavina y el retinol, la nicotinamida y las concentraciones de riboflavina libre con la presencia de estos micronutrientes en la leche

ingerida por los lactantes tanto en los análisis no ajustados como ajustados (para la edad del lactante, el volumen de leche y la paridad). La mayoría de las ingestas de micronutrientes para estos lactantes amamantados exclusivamente y sus madres estuvieron por debajo de las recomendaciones, con asociaciones entre las ingestas maternas y las concentraciones de leche materna para 3 nutrientes. Estos resultados indican que la dieta de la madre influye en la composición y concentración de micronutrientes presentes en la leche materna.

Otros trabajos han valuado el impacto de la dieta materna en la composición de los ácidos grasos en la leche materna (21). En este sentido, el estudio de Barrera et al (21), evaluó el impacto de la dieta materna, especialmente en lo que se refiere a la calidad del consumo de ácidos grasos sobre el contenido de ácidos grasos en la leche materna, en una muestra de mujeres chilenas omnívoras durante la última etapa del embarazo y durante todo el período de lactancia. En general, las mujeres tenían una ingesta alta de ácidos grasos saturados con una ingesta suficiente de ácidos grasos mono insaturados y poli insaturados (PUFA). La dieta era alta en PUFA n-6 y baja en PUFA n-3 (principalmente DHA), con una proporción de PUFA n-6/n-3 desequilibrada. La concentración de DHA en los eritrocitos y la leche materna se redujo significativamente durante la lactancia en comparación con el embarazo, un patrón que no se observó para el ácido araquidónico. Los autores concluyen que es necesario aumentar la ingesta de PUFA n-3 durante el embarazo y la lactancia mejorando la calidad de los alimentos consumidos por la madre con especial énfasis en su contenido de DHA el cual disminuye durante el período de lactancia. Otro estudio similar realizado en Letonia con el objetivo de evaluar los hábitos dietéticos y la ingesta de macronutrientes entre mujeres lactantes omnívoras y examinar el efecto de la dieta en la composición de la leche humana mostró que el contenido de macronutrientes (grasa, proteína y lactosa) en la leche humana no se ve afectado por la dieta materna. (22) .

Por otra parte, considerando la importancia de los oligosacáridos en el desarrollo integral del bebé y en particular en el desarrollo de la respuesta inmune y la integridad de las mucosas es relevante el impacto de la dieta materna en los niveles de oligosacáridos en la leche materna. En este sentido el trabajo realizado por Seferovic et al., (23) halló una asociación entre ambas variables. La dieta materna durante la lactancia altera la composición de HMO de la leche que a su vez influye en el perfil de la microbiota de la leche materna (24).

Efecto de la dieta vegetariana en la composición de la leche materna

Teniendo en cuenta la importancia de la dieta de la madre en el contenido de vitaminas, minerales, ácidos grasos y oligosacáridos en la leche materna y por ende en la salud del niño, el siguiente objetivo fue verificar si una dieta basada en el consumo de vegetales altera la

composición de estos micronutrientes en la leche materna. En los trabajos analizados los grupos de estudio incluyeron mujeres que siguieron dieta sin carnes. En algunos estudios, los participantes fueron clasificados como veganos, vegetarianos y no vegetarianos (8,12,19,25,26) en otros como vegetarianos estrictos y omnívoros (16), mientras que en otros vegetarianos y omnívoros (9,10,13–15,29).

Existen controversias sobre la posible influencia de la dieta vegetariana en la leche materna por carecer de alimentos que son fuente de micronutrientes esenciales. Tal como se mencionó anteriormente la posición de especialistas de distintas disciplinas relacionadas a la pediatría y la nutrición es divergente. De acuerdo a la última publicación sobre la posición del Comité de Nutrición y Lactancia Materna de la Sociedad de Pediatría Española, en los últimos años ha aumentado el número de personas que optan por una dieta vegetariana y que incluyen a sus hijos en esta opción de alimentación la cual la puede tener riesgos para el desarrollo integral del niño (30). Los autores afirman que estas prácticas dietéticas pueden resultar en varias deficiencias nutricionales, incluida la deficiencia de vitamina B-12, ácidos grasos omega-3, deficiencia de hierro y de zinc. Las deficiencias de vitamina B-12 y ácidos grasos omega-3 presentan efectos tanto agudos como crónicos en la salud infantil como retraso en el crecimiento, retraso en el desarrollo cognitivo, deterioro de la visión y ataxia (27). La vitamina B-12 es esencial para el correcto desarrollo cognitivo y físico de un niño. Se destaca que las únicas fuentes naturales de B-12 se encuentran en productos animales.

El estudio realizado por Hess & Corneau (31) demostraron que independientemente de las calorías suministradas por cada tipo de dieta, las adaptaciones ovo-vegetarianas y veganas proporcionaron bajo contenido de vitamina A, vitamina E, vitamina D y colina para satisfacer las necesidades de nutrientes durante la lactancia.

En contraparte a esta postura, estudios realizados desde hace dos décadas sugieren que el patrón de la dieta no influye en la composición de los micronutrientes de la leche materna (9).

Pawlak y col (11) observaron que casi el 20% de las participantes de este estudio presentaron concentraciones bajas de vitamina B-12 en la leche materna (<310 pmol/L), independientemente del patrón de dieta materna. Es decir que otros factores independientes a la dieta vegetariana pueden influir en los niveles de vitamina B12 en las madres en período de lactancia. Por otra parte, en el estudio se destaca que aproximadamente el 85 % de las participantes categorizadas con niveles bajos de vitamina B-12 en leche materna tomaban suplementos de vitamina B-12 en dosis superiores a la cantidad diaria recomendada, lo que sugiere que se necesita más investigación para determinar los valores adecuados de esta vitamina en la leche materna. Otro trabajo reportó que no hubo asociaciones significativas en

indicadores antropométricos como la circunferencia cefálica, indicadores de la actividad refleja y desarrollo motor hasta los seis meses con los niveles de Vitamina B12 en la leche materna(33). Sin embargo, algunos estudios han reportado el impacto de la dieta vegetariana en los niveles de vitamina B12. Por ejemplo, Specker et al., (10) indica que la dieta vegetariana de la madre proporciona poco margen de seguridad para los lactantes en términos de suplir sus necesidades de vitamina B12(10). Resultados similares fueron encontrados por Bijur et al., (15). Donde también se reportó que la falta de vitamina B12 en la leche materna debido a la dieta vegetariana afecta el desarrollo neurológico del lactante.

Otro aspecto importante es el efecto de la dieta vegetariana de la madre en la composición de oligosacáridos en la leche materna. Recientemente Neville et al., compararon los niveles de oligosacáridos (HMO) entre madre vegetarianas, veganas y omnívoras. (12) y encontraron que independientemente de la dieta, el estado nutricional de la madre así como el período de la lactancia es lo que influye en los niveles de HMO en la leche materna.

En cuanto al perfil lipídico de la leche materna, estudios de hace más de una década aportaron evidencias de que la dieta vegetariana puede influir en los niveles de ácidos grasos en la leche materna. Sanders et al., en 1978 (34) reportaron que las ingestas de ácido linoleico y DHA en la leche materna son los principales determinantes de la proporción de DHA en los lípidos del plasma y de los glóbulos rojos de los bebés y que estos niveles fueron más bajos en la leche materna de madres vegetarianas. El equipo de Finley en 1985 (29) reportó que la leche de madres vegetarianas contenía una menor proporción de ácidos grasos derivados de la grasa animal y una mayor proporción de ácidos grasos poliinsaturados derivados de la grasa vegetal de la dieta y que la fuente de lípidos de la dieta influye en el perfil lipídico de la leche materna. Perrin et al (26), encontraron que las concentraciones de ácido docosahexaenoico en la leche materna fueron bajas independientemente del patrón de dieta de la madre, independientemente si la madre era vegetariana o no, confirmando que la dieta si influye en el patrón de ácidos grasos de la leche materna; confirmado también por otros estudios (35–37). Por otra parte Dei Cas et al., (38) hallaron que la leche materna suple de esfingolípidos independientemente de la dieta que sigue la madre.

Finalmente en otros estudios se reporto que la dieta materna basada en plantas por sí sola no es un factor de riesgo de niveles bajos de colina en la leche materna (25), pero si lo es para los niveles de taurina(13) y de nucleótidos y nucleósidos (14) .

DISCUSIÓN

Si bien existe una gran heterogeneidad en la metodología de los estudios incluidos, siendo la mayoría estudios observacionales no aleatorizados, los resultados con menos controversias de esta revisión indican que la presencia y la concentración de micronutrientes presentes en la leche materna particularmente vitaminas y ácidos grasos esenciales dependen de la dieta de la madre.

Respecto a las vitaminas, las evidencias apuntan a que la ingesta materna de vitaminas influye en el contenido de vitaminas presentes en la leche materna y por ende en la cantidad de vitaminas que el lactante ingiere. Bajas concentraciones de vitaminas en muestras de leche materna se relacionaron directamente a la ingesta insuficiente de estos micronutrientes en las madres los cuales se reportaron por debajo de los niveles recomendados(20). El suplemento de vitaminas durante el embarazo y la lactancia mejora significativamente los niveles séricos tanto en la madre como en el lactante amamantado como un reflejo de una mayor ingesta de vitaminas proporcionadas por la leche materna(39). Como se ha mencionado antes, la vitamina B12 es la que reporta mayor afectación en la composición de la leche materna ante un patrón vegetariano materno, y a pesar de que existen muchas discrepancias respecto a esta vitamina, los resultados sugieren la vigilancia de los niveles de vitaminas en leche materna no solo de madres que se adhieren a un patrón vegetariano de alimentación sino también en aquellas que por otros motivos su dieta es insuficiente en vitaminas.

Con respecto a las concentraciones de oligosacáridos en la leche materna se pudo observar una dependencia con el tiempo de la lactancia y el estado nutricional de la madre. Si bien las distintas fuentes de energía y carbohidratos de la dieta materna alteran preferentemente las concentraciones de HMO en la leche(23)., particularmente la dieta vegetariana no parece influir en las concentraciones de este oligoelemento en la leche materna (12). La presencia de HMO en la leche materna es esencial para el desarrollo del sistema inmune y la colonización adecuada de la microbiota desde los primeros días de vida(40). Por eso es necesario vigilar el consumo de carbohidratos y la cantidad de calorías consumidas por la madre.

La importancia de la dieta materna en relación con el suministro de ácidos grasos durante la vida fetal y la lactancia ha sido reportada. De hecho, los ácido araquidónico (AA) y docosahexaenoico (DHA) son relevantes para el crecimiento y desarrollo normal del cerebro y el sistema visual. Se ha reportado que la composición de los ácidos grasos en la ingesta de la madre se refleja en la composición lipídica de la leche materna. La dieta vegetariana afecta esta

relación y se ha observado que las proporciones de los ácidos linoleico (18:2 ω 6) son mayores en madres vegetarianas mientras las concentraciones de DHA son significativamente más bajas (34). La evidencia analizada sugiere que esto se debe a que las dietas vegetarianas aportan mayores cantidades de ácido linoleico que las de los omnívoros debido al tipo de aceites que consumen. En cambio, el DHA cuya fuente es en gran parte el pescado está ausente en las dietas vegetarianas(8) y esto se refleja en muy bajos niveles de DHA en la leche materna de madres vegetarianas.

Se encontraron también evidencias de que otros micronutrientes como los esfingolípidos en la leche materna no varían dependiendo si la dieta es mediterránea, omnívora o vegetariana pero si se encuentran en mayor concentración en la leche materna comparado con las fórmulas infantiles(38). Con respecto a los niveles de colina, en las mujeres vegetarianas se encuentra en mayor proporción como glicerofosfocolina (GPC) mientras que en las omnívoras predomina la fosfocolina (PCho) (25). Sin embargo en ambos casos los niveles de colina suministrados son suficientes para cubrir los requerimientos del lactante(25), indicando que la dieta materna basada en plantas por sí sola no es un factor de riesgo de niveles bajos de colina en la leche materna. En cambio, respecto a la taurina se observó que hasta 120 días posparto, la ingesta de taurina a través de la lactancia materna absoluta fue similar entre los bebés de madres vegetarianas y omnívoras, pero posteriormente hay una disminución gradual de la ingesta de taurina en bebés de madres vegetarianas, sugiriendo un efecto de la dieta vegetariana en la concentración de taurina en la leche materna (16). Por otra parte, otros micronutrientes como nucleótidos y polifenoles han mostrado ser más elevados en la leche materna de madres vegetarianas. . Aunque en este trabajo la concentración de nucleótidos era mayor en las madres vegetarianas, las madres omnívoras presentaron valores normales de estos micronutrientes. Se requieren estudios adicionales para relacionar componentes de la dieta vegetariana con el contenido de nucleótidos de la leche materna y de esa manera identificar suplementos para las madres que los necesiten.

Los resultados de la presente revisión aportan datos relevantes sobre el impacto de la dieta materna en particular la dieta vegetariana en los micronutrientes presentes en la leche materna , sin embargo, también son importantes otros factores como la genética, efectividad de rutas metabólicas, comorbilidades, condiciones ambientales, género del bebé, edad gestacional, la edad al nacer y la edad posnatal, así como con la disponibilidad y digestibilidad de los nutrientes

que pueden resultar en un cambio positivo, neutral o negativo en las concentraciones de los compuestos de la leche materna y por ende en el desarrollo armónico del bebé.

Los resultados aportados por la presente revisión también develan el rol del nutricionista como un actor relevante en la consejería, educación y vigilancia de patrones alimentarios basados en plantas saludables para garantizar un estado nutricional materno saludable y por consecuencia, el óptimo desarrollo del lactante.

CONCLUSIÓN

1. La dieta materna influye tanto en la cantidad como la composición de micronutrientes presentes en la leche materna
2. La leche materna de madres vegetarianas parece ser deficiente en vitaminas, particularmente las del complejo B y vitamina B12, afectando el desarrollo neurológico del lactante
3. La leche materna de madres vegetarianas parece no ser deficiente en la cantidad de lípidos pero si en su perfil lipídico. Específicamente varía en cuanto a la composición de ácidos grasos con respecto a la de las madres omnívoras, siendo deficiente en Omega 3 y DHA.
4. Al haber tanta variabilidad en cuanto a metodologías empleadas y selección de la población estudiada, y mucha discrepancia entre los diferentes autores considero resulta necesario realizar estudios de investigación exhaustivos para determinar empíricamente el impacto de la dieta vegetariana en la composición de la leche materna; con el fin de evitar deficiencias nutricionales en los niños.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores o autoras declaran no tener conflicto de interés en relación a este manuscrito para divulgar.

Bibliografía

1. Karcz K, Królak-Olechnik B. Vegan or vegetarian diet and breast milk composition—a systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2021;61(7):1081–98.
2. Messina V, Mangels AR. Considerations in planning vegan diets: Children [Internet]. Vol. 101, *Journal of the American Dietetic Association*. 2001 [cited 2022 Aug 17]. p. 661–9. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002822301001699>
3. Federal Commission for Nutrition (FCN). Vegan diets: review of nutritional benefits and risks. Expert report of the FCN. 2018;28(64):61–2.
4. Richter M, Boeing H, Grünewald-Funk D, Heseker H, Kroke A, Leschik-Bonnet E, et al. Vegan diet. Position of the German nutrition society (DGE). thehealthsciencesacademy.org [Internet]. 2016 [cited 2022 Aug 19];4. Available from:
https://thehealthsciencesacademy.org/wp-content/uploads/2016/11/EU04_2016_Vegan-Diet_Position-of-the-German-Society.pdf
5. Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, Domellöf M, Embleton N, Mis NF, et al. Complementary feeding: A position paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* [Internet]. 2017 [cited 2022 Aug 19];64(1):119–32. Available from:
https://journals.lww.com/jpgn/FullText/2017/01000/Complementary_Feeding__A_Position_Paper_by_the.21.aspx
6. Appleby PN, Key TJ. The long-term health of vegetarians and vegans. In: *Proceedings of the Nutrition Society* [Internet]. 2016 [cited 2022 Aug 19]. p. 287–93. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-nutrition-society/article/longterm-health-of-vegetarians-and-vegans/263822873377096A7BAC4F887D42A4CA>
7. Mendoza YP. The position of the american dietetic association (ADA): Vegetarian diets. *Med Natur* [Internet]. 2000 [cited 2022 Aug 19];2000(1):28–35. Available from: <https://digitalcommons.andrews.edu/pubs/1954/>
8. Sanders T, Reddy S. The influence of a vegetarian diet on the fatty acid composition of human milk and the essential fatty acid status of the infant. *J Pediatr* [Internet]. 1992

[cited 2022 Aug 30];120(4):S71–7. Available from:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347605812399>

9. Zhu J, Dingess KA. The Functional Power of the Human Milk Proteome. *Nutrients*. 2019 Aug 8;11(8):1834. Doi: 10.3390/nu11081834. PMID: 31398857; PMCID: PMC6723708.
10. Specker BL, Black A, Allen L, Morrow F. Vitamin B-12: Low milk concentrations are related to low serum concentrations in vegetarian women and to methylmalonic aciduria in their infants1-3. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1990 [cited 2022 Aug 30];52(6):1073–6. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/52/6/1073/4651205>
11. Pawlak R, Vos P, Shahab-Ferdows S, Hampel D, Allen LH, Perrin MT. Vitamin B-12 content in breast milk of vegan, vegetarian, and nonvegetarian lactating women in the United States. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2018 [cited 2022 Aug 17];108(3):525–31. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/108/3/525/5042715>
12. Neville J, Pawlak R, Chang M, Furst A, Bode L, Perrin MT. A Cross-Sectional Assessment of Human Milk Oligosaccharide Composition of Vegan, Vegetarian, and Nonvegetarian Mothers. *Breastfeed Med*. 2022 Mar 1;17(3):210–7.
13. Kim ES, Cho KH, Park MA, Lee KH, Moon J, Lee YN, et al. Taurine intake of Korean breast-fed infants during lactation. *Adv Exp Med Biol*. 1996;403:571–7.
14. Liao KY, Wu TC, Huang CF, Lin CC, Huang IF, Wu L. Profile of nucleotides and nucleosides in Taiwanese human milk. *Pediatr Neonatol* [Internet]. 2011 [cited 2022 Aug 30];52(2):93–7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875957211000143>
15. Bijur AM, Desai AG. Composition of breast milk with reference to vitamin B12 and folic acid in Indian mothers. *Indian J Pediatr*. 1985 Mar;52(2):147–50.
16. Rana SK, Sanders TAB. Taurine concentrations in the diet, plasma, urine and breast milk of vegans compared with omnivores. *Br J Nutr* [Internet]. 1986 [cited 2022 Aug 30];56(1):17–27. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/taurine-concentrations-in-the-diet-plasma-urine-and-breast-milk-of-vegans-compared-with-omnivores/57EF109C7DCF9067E72C751B6F6D8874>
17. Debski B, Finley DA, Picciano MF, Lonnerdal B, Milner J. Selenium content and

- glutathione peroxidase activity of milk from vegetarian and nonvegetarian women. *J Nutr*. 1989;119(2):215–20.
19. Pawlak R, Vos P, Shahab-Ferdows S, Hampel D, Allen LH, Perrin MT. Vitamin B-12 content in breast milk of vegan, vegetarian, and nonvegetarian lactating women in the United States. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2018 [cited 2022 Aug 29];108(3):525–31. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/108/3/525/5042715>
 20. Daniels L, Gibson RS, Diana A, Haszard JJ, Rahmannia S, Luftimas DE, et al. Micronutrient intakes of lactating mothers and their association with breast milk concentrations and micronutrient adequacy of exclusively breastfed Indonesian infants. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2019 [cited 2022 Aug 29];110(2):391–400. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/110/2/391/5509914>
 21. Barrera C, Valenzuela R, Chamorro R, Bascuñán K, Sandoval J, Sabag N, et al. The impact of maternal diet during pregnancy and lactation on the fatty acid composition of erythrocytes and breast milk of chilean women. *Nutrients* [Internet]. 2018 [cited 2022 Jul 11];10(7). Available from: <https://www.mdpi.com/309892>
 22. Aumeistere I, Ciproviča I, Zavadska D, Andersons J, Volkovs V, Cel I. Impact of maternal diet on human milk composition among lactating women in Latvia. *mdpi.com* [Internet]. 2019 [cited 2022 Sep 6];55:173. Available from: <https://www.mdpi.com/465706>
 23. Seferovic MD, Mohammad M, Pace RM, Engevik M, Versalovic J, Bode L, et al. Maternal diet alters human milk oligosaccharide composition with implications for the milk metagenome. *Sci Rep* [Internet]. 2020 [cited 2022 Aug 19];10(1). Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-79022-6>
 24. Padilha M, Danneskiold-Samsøe NB, Brejnrod A, Hoffmann C, Cabral VP, Iaucci J de M, et al. The human milk microbiota is modulated by maternal diet. *Microorganisms* [Internet]. 2019 Oct 29 [cited 2022 Aug 29];7(11):502. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-2607/7/11/502/htm>
 25. Perrin MT, Pawlak R, Allen LH, Hampel D. Total Water-Soluble Choline Concentration Does Not Differ in Milk from Vegan, Vegetarian, and Nonvegetarian Lactating Women. *J Nutr* [Internet]. 2020 [cited 2022 Aug 30];150(3):512–7. Available from: <https://academic.oup.com/jn/article-abstract/150/3/512/5626052>
 26. Perrin MT, Pawlak R, Dean LL, Christis A, Friend L. A cross-sectional study of fatty

- acids and brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in human milk from lactating women following vegan, vegetarian, and omnivore diets. *Eur J Nutr*. 2019 Sep 1;58(6):2401–10.
27. Cali Cummings, Lauren Doyle, Faith Stokes DPL. THE EFFECTS OF VEGETARIAN AND VEGAN DIET ON BREASTMILK COMPOSITION. Univ Texas Tyler Coll Nurs Heal Sci [Internet]. 2020 [cited 2022 Aug 30]; Available from: https://scholarworks.uttyler.edu/lyceum2020/event/posterpresentations_undergrad/29/
 28. Baldassarre ME, Panza R, Farella I, Posa D, Capozza M, Di Mauro A, et al. Vegetarian and vegan weaning of the infant: How common and how evidence-based? a population-based survey and narrative review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 [cited 2022 Aug 30];17(13):1–17. Available from: <https://www.mdpi.com/761066>
 29. Finley DA, Lonnerdal B, Dewey KG, Grivetti LE. Breast milk composition: Fat content and fatty acid composition in vegetarians and non-vegetarians. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1985 [cited 2022 Aug 30];41(4):787–800. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/41/4/787/4691607>
 30. Redecilla Ferreiro S, Moráis López A, Moreno Villares JM, Leis Trabazo R, José Díaz J, Sáenz de Pipaón M, et al. Position paper on vegetarian diets in infants and children. Committee on Nutrition and Breastfeeding of the Spanish Paediatric Association. *An Pediatr* [Internet]. 2020 [cited 2022 Aug 30];92(5):306.e1-306.e6. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2341287920300211>
 31. Hess J, Comeau M. Assessing Dairy-Free Vegetarian and Vegan Modeled USDA Food Patterns for Lactation Among Adult Females. *Curr Dev Nutr* [Internet]. 2022 [cited 2022 Aug 31];6(Supplement_1):662–662. Available from: https://academic.oup.com/cdn/article-abstract/6/Supplement_1/662/6606624
 32. Chalouhi C, Faesch S, Anthoine-Milhomme MC, Fulla Y, Dulac O, Chéron G. Neurological consequences of vitamin B12 deficiency and its treatment. *Pediatr Emerg Care* [Internet]. 2008 Aug [cited 2022 Sep 9];24(8):538–41. Available from: https://journals.lww.com/pec-online/Fulltext/2008/08000/Neurological_Consequences_of_Vitamin_B12.7.aspx
 33. Neumann CG, Oace SM, Chaparro MP, Herman D, Drorbaugh N, Bwibo NO. Low vitamin B12 intake during pregnancy and lactation and low breastmilk vitamin B12

- content in rural Kenyan women consuming predominantly maize diets. *Food Nutr Bull* [Internet]. 2013 [cited 2022 Sep 6];34(2):151–9. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/156482651303400204>
34. Sanders TAB, Ellis FR, Dickerson JWT. Studies of vegans: The fatty acid composition of plasma choline phosphoglycerides, erythrocytes, adipose tissue, and breast milk, and some indicators of susceptibility to ischemic heart disease in vegans and omnivore controls. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1978 [cited 2022 Aug 30];31(5):805–13. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/31/5/805/4650234>
 35. Huang Z, Hu YM. Dietary patterns and their association with breast milk macronutrient composition among lactating women. *Int Breastfeed J* [Internet]. 2020 Jun 5 [cited 2022 Aug 19];15(1):1–10. Available from: <https://internationalbreastfeedingjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13006-020-00293-w>
 36. Tian HM, Wu YX, Lin YQ, Chen XY, Yu M, Lu T, et al. Dietary patterns affect maternal macronutrient intake levels and the fatty acid profile of breast milk in lactating Chinese mothers. *Nutrition* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jul 11];58:83–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900718306075>
 37. Bravi F, Di Maso M, Eussen SRBM, Agostoni C, Salvatori G, Profeti C, et al. Dietary patterns of breastfeeding mothers and human milk composition: Data from the italian MEDIDIET study. *Nutrients* [Internet]. 2021 [cited 2022 Sep 7];13(5):1722. Available from: <https://www.mdpi.com/1115834>
 38. Dei Cas M, Paroni R, Signorelli P, Mirarchi A, Cerquiglini L, Troiani S, et al. Human breast milk as source of sphingolipids for newborns: comparison with infant formulas and commercial cow's milk. *J Transl Med*. 2020 Dec 1;18(1).
 39. Duggan C, Srinivasan K, Thomas T, Samuel T, Rajendran R, Muthayya S, et al. Vitamin B-12 supplementation during pregnancy and early lactation increases maternal, breast milk, and infant measures of vitamin B-12 status. *J Nutr* [Internet]. 2014 [cited 2022 Sep 6];144(5):758–64. Available from: <https://academic.oup.com/jn/article-abstract/144/5/758/4578283>
 40. Zuurveld M, van Witzenburg NP, Garssen J, Folkerts G, Stahl B, van't Land B, et al. Immunomodulation by Human Milk Oligosaccharides: The Potential Role in

Prevention of Allergic Diseases. Front Immunol. 2020 May 7;11.

ANEXO

Formulario de autorización de publicación de trabajo final o tesis

En mi carácter de estudiante de la carrera Licenciatura en nutrición de la Universidad Abierta Interamericana, autorizo a que mi Tesis sea publicada en el repositorio digital de la UAI, aceptando que los documentos allí consignados, sean de libre disponibilidad bajo las bases y condiciones que rigen para el uso de material bibliográfico de la biblioteca de la universidad.

Ficha de trabajos seleccionados

Ver Tabla 2 - (adjuntada en formato Excel)