



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

“Influencia de las dietas vegetarianas sobre parámetros bioquímicos  
nutricionales durante el periodo de gestación: revisión sistemática”

Trabajo de investigación para optar el grado académico de:  
BACHILLER EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

**Presentado por:**

Espejo Rodriguez, Juan Diego

Ricardi Mejía, Fiorella Rocío

Rodríguez Gómez, Lucia Belen Guadalupe

Lima- Perú

2020



FAC CCSS  
CARRERA NUT. Y DIE.

**ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN N° 011-DACND-DAFCS-  
U.CIENTIFICA-2019 PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN NUTRICIÓN Y  
DIETETICA DE LA UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL SUR**

Lima, 13 de diciembre del 2019

Los integrantes del jurado se reúnen para evaluar el trabajo de investigación titulada:

**“Influencia de las dietas vegetarianas sobre parámetros bioquímicos nutricionales durante el periodo de gestación: revisión sistemática”**

Presentado por los estudiantes:

- **Espejo Rodriguez ,Juan Diego**
- **Ricardi Mejia, Fiorella Rocio**
- **Rodriguez Gomez ,Lucia Belen Guadalupe**

Para optar la aprobación del Trabajo de Investigación para bachiller de la carrera de Nutrición y Dietética, se lleva a cabo el proceso de revisión y calificación por el asesor y miembro revisor.

Asesorada por:

- **Mg. Saavedra García Lorena María**

Revisado por:

- **Mg. Daniel Encarnación Chávez Bocanegra**

Luego de haber evaluado el trabajo de investigación y el desempeño de (los) estudiante (s) en la sustentación, se da por:

- **Aprobado ( X )**
- **No aprobado ( )**

Se firma la presente acta en señal de conformidad.

**Asesor de Trabajo Investigación**

**Miembro revisor**

## **Influencia de las dietas vegetarianas sobre parámetros bioquímicos nutricionales durante el periodo de gestación: revisión sistemática**

Juan D. Espejo, Fiorella Ricardi, Lucía Rodríguez

### Resumen

Actualmente, las dietas vegetarianas han demostrado ser una tendencia que va en aumento. Estas se caracterizan por excluir todo tipo de carne, productos cárnicos, pescados, moluscos y crustáceos, aunque existen sub-clasificaciones como los ovo-lacto vegetarianos, lacto-vegetarianos o vegetarianos estrictos (veganos). Aunque se propone que este tipo de dietas son nutricionalmente adecuadas, poco se sabe sobre el efecto que tienen durante períodos de altos requerimientos nutricionales. El objetivo del estudio fue conocer cómo influye una dieta vegetariana en comparación a una dieta omnívora sobre los parámetros bioquímicos nutricionales (vitamina b12, homocisteína, calcio, hierro, zinc y AG omega-3) en la mujer durante el periodo de gestación. Para ello, se condujo una revisión sistemática a través de 3 bases de datos: MEDLINE (PubMed), Scopus y Science Direct. De los 518 estudios encontrados solo 9 estudios observacionales fueron incluidos para revisión. La calidad metodológica se evaluó mediante la escala de "NEWCASTLE-OTTAWA" en artículos de caso control y cohortes mientras que los artículos con estudios transversales se evaluaron mediante la declaración "STROBE". Los resultados muestran que llevar una alimentación bien estructurada, independientemente si es vegetariana u omnívora, resulta igual de beneficiosa y le aporta al ser humano los nutrientes necesarios para poder desarrollarse en cualquier etapa de la vida. Además, se debe tener en cuenta que en algunas etapas críticas de la vida es crucial que esta alimentación balanceada vaya de la mano con una adecuada suplementación.

Palabras Claves: Vegetarianismo, Embarazo, Pruebas y parámetros bioquímicos

### Abstract

Currently, vegetarian diets have proven to be an increasing trend. These are characterized by excluding all types of meat, meat products, fish, molluscs and crustaceans, although there are subclassifications such as ovo-lacto vegetarians, lacto-vegetarians or strict vegetarians (vegans). Although it is proposed that these types of diets are nutritionally adequate, little is known about the effect they have during the requirements of high nutritional requirements. The aim of the study was to know how a vegetarian diet influences compared to an omnivorous diet on nutritional biochemical parameters (vitamin b12, homocysteine, calcium, iron, zinc and AG omega-3) in women during the gestation period. For this, a systematic review is carried out through 3 databases: MEDLINE (PubMed), Scopus and Science Direct. Of the 518 studies found, only 9 observational studies were included for review. The methodological quality is evaluated by means of the "NEWCASTLE-OTTAWA" scale in control case articles and cohorts, while articles with cross-sectional studies are evaluated using the "STROBE" statement. The results that are carried out in a well-structured diet, can be vegetarian or omnivorous, are equally beneficial and the contributions to the human being the necessary nutrients to be able to develop at any stage of life. In addition, it must be borne in mind that in some critical stages of life it is crucial that this balanced diet goes hand in hand with adequate supplementation.

Key Words: Vegetarianism, Pregnancy, biochemical parameters

## 1. Introducción

Las dietas vegetarianas han ganado mayor cantidad de adeptos alrededor de todo el mundo, mostrando una tendencia al crecimiento, especialmente, en el continente europeo (1). Es entonces que cabe preguntarse, ¿qué es exactamente una dieta vegetariana? La definición propuesta por La Real Academia de la Lengua Española permite entender el término desde líneas generales puesto que define al vegetarianismo como un “régimen alimenticio basado principalmente en el consumo de productos vegetales, pero que admite el uso de productos del animal vivo, como los huevos, la leche, etc.” (2). Sin embargo, esta definición está lejos de abarcar en su totalidad la complejidad del término, ya que este engloba una serie de variantes según los grupos de alimentos que se restringen en la dieta. Ahora bien, lo que definitivamente debe quedar en claro, según los consensos establecidos por distintas asociaciones de Nutrición y Dietética, es que una dieta vegetariana exime el consumo de todo tipo de carne (carne de cerdo, res, aves de corral, etc.), de productos cárnicos o derivados de carnes (embutidos), de pescados, moluscos y crustáceos (3,4).

Así pues, se desprende de la anterior definición que todos los demás grupos de alimentos – que no sean carnes o sus derivados - pueden estar contemplados dentro de una dieta vegetariana, generando así, una gran gama de posibles combinaciones que se han agrupado en clasificaciones del vegetarianismo. Una de las variantes más comunes son los ovo-lacto-vegetarianos, quienes excluyen el consumo de todo tipo de carnes, pero sí incluyen el consumo de huevos y lácteos. En segundo lugar, se encuentran los lacto-vegetarianos, quienes además de eliminar las carnes, prescinden del uso de huevos y sus derivados (como productos de repostería que empleen huevos en sus preparaciones), pero quienes sí consumen lácteos. Por otro lado, los ovo-vegetarianos son aquellos que excluyen las carnes y los lácteos, pero sí incluyen huevos en su alimentación. Por último, los veganos o vegetarianos estrictos son quienes excluyen todo tipo de producto de origen animal, es decir, tanto las carnes y sus derivados como los huevos, lácteos e, incluso, miel (3-5). Aún con ello, es común encontrar en los medios otros términos como “crudivegano”, “flexitariano”, “frutariano” o “pescetariano”, para describir otras costumbres alimentarias relacionadas al vegetarianismo (6); sin embargo, por fines prácticos, el presente estudio no ahondará más sobre estas otras variantes y considerará vegetariano a todo aquel régimen de alimentación que caiga dentro del espectro de las cuatro variantes antes descritas.

Como se afirmó en líneas anteriores, las dietas vegetarianas representan una tendencia de la actualidad; no obstante, este modo de alimentarse representa una práctica que estuvo presente en las civilizaciones más antiguas de la historia de la humanidad. Así pues, se observa que, aun cuando el término *vegetariano* no había sido acuñado, personajes tan célebres como Platón y Pitágoras reprochaban el consumo de animales en la antigua Grecia, principalmente motivados por cuestiones filosóficas (6,7). De la misma manera, diversas culturas asiáticas, esencialmente motivadas por creencias religiosas como se observan en el brahmanismo, el budismo, el jainismo, han llevado una alimentación vegetariana desde tiempos remotos, lo que explica que Asia sea el continente con mayor cantidad de vegetarianos en el mundo (6). De hecho, el país con mayor proporción de vegetarianos a nivel mundial es India, en donde más de un tercio de su población sigue una dieta vegetariana (6,8).

No obstante, pese a la longevidad de la práctica, la información disponible a la actualidad no permite cuantificar con exactitud la cantidad de la población vegetariana en el mundo. Esto pues, debido a la escasez de fuentes masivas válidas, como censos, que emitan este tipo de información, así como a la dificultad inherente que implica la identificación de vegetarianos, puesto que, el tema es bastante subjetivo: uno mismo se define como tal y realmente solo uno conoce qué es lo que come. Asimismo, el término *vegetariano* agrupa a una serie de subclasificaciones, fácilmente confundibles entre sí y con otros regímenes alimenticios no vegetarianos – como el caso de los llamados “flexivegetarianos”. Otra dificultad es la alta tasa de abandono que presentan las dietas vegetarianas – muchos empiezan y no lo mantienen en el tiempo o bien, intercalan entre periodos vegetarianos y no vegetarianos. Aún con ello, algunas estimaciones recientes datan que la cantidad de vegetarianos en los Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea se encuentra entre el 1 y 10% de su población (6). Para ser más específicos, según una encuesta nacional estadounidense, en el país norteamericano, el porcentaje de personas vegetarianas aumentó de 3 a 4% en la población adulta (mayores de 18 años) de 2009

a 2019, mientras que en la población joven (de ocho a 18 años) se observó el mismo cambio entre los años 2005 y 2014 (9-12). Asimismo, en Alemania, una encuesta nacional – aunque ya antigua, puesto que data del año 2001 – reveló que el 1.7% de los niños mayores de 3 años y el 3.2% de las niñas no comen carne, aves o salchichas; mientras que, entre los jóvenes de 14 a 17 años, hay al menos 2.1% de varones y 6.1% de mujeres vegetarianas, observándose que la tendencia se reproduce con mayor frecuencia en personas de sexo femenino (13).

Ante la tendencia observada es que cabe cuestionarse si los regímenes vegetarianos son nutricionalmente adecuados para quienes los siguen. Con respecto a ello, la Asociación Americana de Dietética (ADA) emitió en el año 2009 su posición respecto a este tipo de dietas y en ella se lee que “las dietas vegetarianas planificadas adecuadamente son saludables, nutricionalmente adecuadas y brindan beneficios para la salud en la prevención y el tratamiento de ciertas enfermedades” (3). Así pues, los beneficios a la salud que traen las dietas vegetarianas están asociados a que estas presentan un menor consumo de grasas saturadas y colesterol y una mayor ingesta de fibra dietética, magnesio, potasio, vitaminas C y E, ácido fólico, carotenoides, flavonoides, entre otros (3). Sin embargo, existen algunos otros nutrientes que se encuentran en mayor proporción y con mejor biodisponibilidad en los alimentos de origen animal, llámase, las proteínas, la vitamina B-12 y D, el hierro, calcio, zinc y algunos ácidos grasos como los n-3 de cadena larga, y que, por tanto, una dieta vegetariana podría conllevar a una deficiencia de los mismos (3,4,14). Con respecto a ello, las personas vegetarianas que se encuentren en periodos y/o condiciones que aumenten sus requerimientos nutricionales, serían más propensas a presentar deficiencias, este es el caso de los infantes, niños, adolescentes y mujeres embarazadas y en periodo de lactancia, así como los deportistas de alto rendimiento (14,15). Así pues, el déficit de estos nutrientes podría no ser visible, pero la disminución en su almacenamiento podría convertirse en un factor de riesgo para desarrollar enfermedades carenciales a largo plazo (14).

En este sentido, un estudio publicado en la revista científica *The Journal of Nutrition*, tuvo como objetivo comparar las concentraciones séricas de la vitamina B12 y de su marcador, homocisteína, en gestantes vegetarianas con omnívoras. La investigación demostró que las gestantes que llevaban una dieta ovo-lacto-vegetariana fueron las que menores concentraciones de vitamina B12 sérica presentaron a lo largo de todo el embarazo, seguidas de aquellas que consumían pocas cantidades de carnes y que el grupo control, es decir, las omnívoras, mostraron tener mayores niveles de la vitamina evaluada durante todas las mediciones. Asimismo, se demostró que las embarazadas que llevaban una dieta vegetariana por largos periodos de tiempo (más de tres años) presentaron una relación inversamente proporcional bien definida entre las concentraciones de homocisteína y vitamina B12 sérica. Además, se encontró que el 40% de las gestantes ovo-lacto-vegetarianas no llegaba a satisfacer los requerimientos de dicha vitamina propuestos por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos cuando se consideraba únicamente la ingesta dietética, y que, aún cuando se consideraba la suplementación, un considerable 39% tampoco llegó a cubrirlos (16). Este nutriente es esencial durante el periodo de gestación, puesto que la evidencia muestra que una baja concentración de esta vitamina en la madre está directamente relacionada con una mayor prevalencia de defectos en el desarrollo del tubo neural en los fetos (17,18). Por otro lado, un artículo publicado en el año 2015, tomó como población de estudio a mujeres embarazadas de Bikaner, India. El estudio buscaba identificar qué factores se encontraban asociados a la prevalencia de anemia en las gestantes durante su tercer trimestre y se observó que los hábitos alimentarios presentaban una asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Además se encontró que del total de vegetarianas evaluadas, el 89.9% presentaba anemia (19). De la misma forma, otra investigación conducida en la capital del mismo país, demostró que entre las gestantes que seguían una dieta vegetariana existía una alta prevalencia de anemia (96,18%) tanto leve, como severa y descompensada con 89.9%, 5,3% y 1% respectivamente (20).

Otro nutriente clave durante el embarazo es la vitamina D, así pues, se ha estudiado que su deficiencia “predispone a recién nacidos a padecer de hipocalcemia neonatal e incluso al raquitismo. Los estudios observacionales también relacionan la masa ósea del recién nacido con el estado de vitamina D de la madre” (21). En vista de ello, una publicación australiana del año 2012, propuso la elaboración de planes de alimentación ovo-lacto-vegetarianos para un día para diferentes grupos poblacionales (niños, mujeres, adultos mayores y gestantes), analizó su contenido nutricional y lo comparó con los Valores de Referencia de Nutrientes para Australia y Nueva Zelanda (2006) para determinar si este tipo de dietas son capaces de cubrir los

requerimientos de las personas vegetarianas. El resultado fue que los planes evaluados lograron satisfacer sin problemas la mayoría de nutrientes. Sin embargo, aún cuando estos planes fueron pensados para ser nutricionalmente densos sin excederse en el aporte energético, no lograron cubrir las necesidades de vitamina D y ácidos grasos omega-3 de cadena larga (EPA y DHA) para la población en general ni de hierro durante el periodo de gestación, momento en el que su requerimiento aumenta considerablemente (22).

Entonces, se sabe que el embarazo es una de las etapas del ciclo de vida de una mujer en donde más cambios se dan a nivel orgánico y donde más aumentan las necesidades nutricionales y que, además, existe una tendencia mundial a adoptar patrones alimentarios basados en plantas. Es así que la evidencia sugiere que estos patrones alimentarios, específicamente, el llevar una dieta vegetariana es un factor asociado al estado de salud de la gestante. Esto se traduce, frecuentemente, en desequilibrios nutricionales que afectarán tanto a la gestante misma como al desarrollo del embarazo y su producto. Es precisamente sobre ello que los estudios disponibles a la fecha centran su atención: el feto, el recién nacido o el lactante y las posibles formas en las que la alimentación de la madre pudieron afectar su desarrollo (23, 24). Sin embargo, existe vasta evidencia científica que muestra los estados nutricionales de las gestantes vegetarianas sin que exista una revisión que recopile la información y permita obtener conclusiones certeras al respecto que, a su vez, permitan establecer parámetros base para proponer recomendaciones generalizadas para esta etapa en mujeres vegetarianas. Es así que el objetivo de la presente revisión es evaluar cómo influye el llevar una dieta vegetariana sobre los parámetros bioquímicos de importancia nutricional en mujeres adultas durante el periodo de gestación. Asimismo, se pretende determinar si una dieta vegetariana durante la gestación es saludable y segura para la madre.

La población objetivo fueron mujeres gestantes de 18 a 35 años (P), quienes llevaban una dieta vegetariana (I) y el comparador fueron mujeres gestantes dentro del mismo rango de edad, pero que seguían una dieta omnívora (C). El desenlace de interés fue el estado nutricional de la gestante medido a través de biomarcadores de importancia nutricional (O).

## **2. Materiales y métodos**

### *PROTOCOLO*

El presente trabajo consiste en una revisión sistemática, cuya metodología se realizó en base a las recomendaciones de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (25).

### *CRITERIOS DE SELECCIÓN*

Se escogieron artículos publicados desde el año 2008 en adelante; además, solo se incluyeron estudios redactados en los idiomas español e inglés. Por otro lado, la población de los estudios seleccionados debían ser mujeres gestantes que estén en el rango de 18 a 35 años y debían seguir una dieta vegetariana, cuya definición esté incluida dentro de las cuatro subclasificaciones antes descritas (ovo-lacto-vegetariana, lacto-vegetariana, ovo-vegetariana o vegana). Los artículos incluidos fueron aquellos que contemplaban por lo menos uno de los siguientes biomarcadores nutricionales cruciales en esta etapa de la vida: la vitamina B12, homocisteína, folato, calcio (Ca), zinc (Zn), hemoglobina (Hb) y ácidos grasos (AG) omega-3. En cuanto al diseño de los estudios evaluados, se excluyeron aquellos con diseños de reporte de casos, revisiones sistemáticas, revisiones narrativas, metaanálisis y guías alimentarias. Asimismo, se excluyeron investigaciones en las que las gestantes padecieran alguna enfermedad carencial o metabólica, previa o diagnosticada durante la investigación. Se excluyeron también estudios que tomaron las muestras de los biomarcadores en un periodo que no fueran el embarazo (antes o después) y estudios que no tuvieran un comparador para los biomarcadores evaluados, es decir aquellos que solo mostraran valores de vegetarianas, mas no valores para no vegetarianas. Por último, se excluyeron estudios conducidos en animales.

### *FUENTES DE INFORMACIÓN*

Los tres motores de búsqueda utilizados fueron Pubmed, Scopus y Science Direct. La inclusión de estas bases de datos se debe a la gran variedad y cantidad de artículos de todo el mundo que se encuentran disponibles.

### *BÚSQUEDA*

Las estrategias de búsquedas empleadas en las diferentes bases de datos se visualizan a continuación (Tabla 1). La búsqueda se realizó con límite de fecha de publicación del 2008 en adelante, no se incluyó otro filtro. Los resultados de la búsqueda datan del 02 de diciembre del 2019.

**Tabla 1.** Estrategias de búsqueda empleadas según base de datos.

<b>Motor de búsqueda</b>	<b>Estrategia de búsqueda</b>
Pubmed	("Pregnancy"[Mesh] OR "Pregnant Women"[Mesh] OR Pregnant*[tiab] OR gestation*[tiab]) AND ("Diet, Vegetarian"[Mesh] OR "Vegetarians"[Mesh] OR vegetarian*[tiab] OR "Vegans"[Mesh] OR "Diet, Vegan"[Mesh] OR vegan*[tiab] OR "Ovo-Lacto"[tiab])
Scopus	( TITLE-ABS-KEY ( pregnan* ) OR TITLE-ABS-KEY ( "PREGNANT WOM?N" ) OR TITLE-ABS-KEY ( gestation ) ) AND ( TITLE-ABS-KEY ( vegetarian ) OR TITLE-ABS-KEY ( "VEGETARIAN DIET" ) OR TITLE-ABS-KEY ( vegan ) OR TITLE-ABS-KEY ( "VEGAN DIET" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "OVO-LACTO" ) )
Science Direct	(pregnant OR pregnancy OR pregnant woman OR gestation) AND (vegetarian OR "vegetarian diet" OR vegan OR "vegan diet" OR "ovo-lacto")

### *SELECCIÓN DE ESTUDIOS*

Hecha la estrategia búsqueda, se copiaron los nombres de los diferentes estudios a una base de datos dividida por motores de búsqueda, para así poder contrastar y eliminar los duplicados. Después, se realizó un tamizaje por título y resumen de cada uno de los resultados únicos; este filtrado fue realizado por los tres autores por separado: cada uno filtró los resultados de los tres motores de búsqueda, para así poder llegar a un consenso sobre los estudios que pasarían la primera etapa. Luego de este primer tamizaje, los artículos seleccionados fueron leídos y analizados completamente para así determinar si cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. Este último filtrado también fue realizado de manera individual por cada uno de los tres investigadores y se llegó a un acuerdo verbal para determinar los artículos que se finalmente incluirían en la revisión. Los artículos eliminados fueron excluidos debido los siguientes criterios: i) tipo de estudio; ii) no presenta biomarcadores; iii) los biomarcadores se midieron después del embarazo; iv) midieron biomarcadores que no se encuentran en los criterios de inclusión; v) la población no cumple con los criterios de inclusión; vi) no tiene comparador (gestantes omnívoras); vii) idioma y viii) no se puede acceder al artículo.

### *EXTRACCIÓN DE LA INFORMACIÓN*

Con el fin de extraer la información relevante de los estudios seleccionados, se elaboró un cuadro de forma independiente, en donde se incluyeron los siguientes datos: referencia, año, país, objetivo, diseño, tipo de muestreo, tamaño de muestra, forma en la que se clasificó a los sujetos como vegetarianos y no vegetarianos (por ejemplo, mediante cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos, mediante referencia propia del sujeto, mediante cuestionarios independientes, etc.), biomarcadores identificados y resultados de interés.

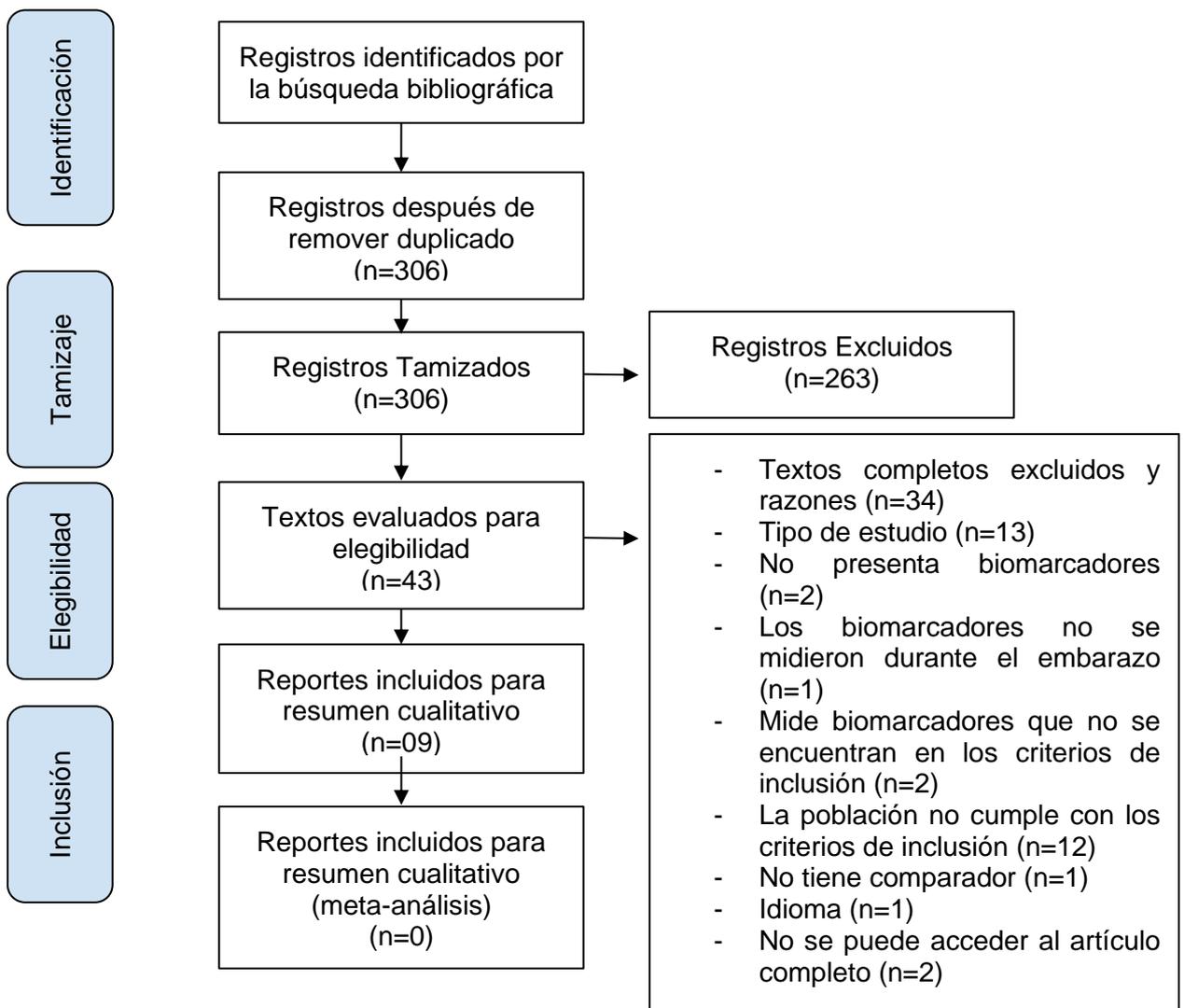
**RIESGO DE SESGO**

Una vez seleccionados las artículos para la revisión, a todos les sometió a una evaluación de la totalidad de la investigación para determinar el riesgo de sesgo que cada uno de ellos presentaba. Los artículos incluidos fueron divididos según su diseño y de acuerdo a ello, se le aplicó una u otra herramienta para la evaluación de sesgo. Los estudios observacionales transversales fueron evaluados siguiendo las recomendaciones de la declaración STROBE, la que fue adaptada a modo de lista de cotejo y por cada ítem cumplido, se le otorgó un punto al estudio, el puntaje máximo posible sería de 27 puntos. Para los estudios con diseños de cohortes o casos y controles, se aplicaron los criterios de la escala para evaluación de riesgo de sesgo de Newcastle-Ottawa. Asimismo, para el total de estudios evaluados con STROBE, se calculó el porcentaje total de estudios que cumplía o no con los criterios establecidos en la guía.

**3. Resultados**

**SELECCIÓN DE ESTUDIOS**

Al realizar la búsqueda se obtuvieron 518 coincidencias, de las cuales 212 fueron duplicados y por tanto, eliminados. Los artículos únicos restantes fueron tamizados y en este proceso se excluyeron 263, restando 43 investigaciones que serían evaluadas a fondo para determinar su elegibilidad. Finalmente, nueve artículos cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos, por lo que fueron incluidos en la revisión. La figura 1 muestra el detalle de este proceso.



**Figura 1.** Flujograma de la selección de estudios incluidos en la revisión sistemática.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS**

Los nueve artículos originales incluidos en la revisión fueron publicados desde año 2013 en adelante; fueron estudios de tipo observacional, en donde se observó que la mayoría tuvo diseños transversales correlativos, mientras que solo uno fue de casos y controles. Si bien tres de ellos tomaron su muestra de cohortes ya existentes (cohorte KOALA, EFSOCH y ALADDIN), ninguno tuvo un diseño de cohorte propiamente dicho. Asimismo, seis de los estudios fueron conducidos en países asiáticos, mientras que los restantes en Europa. En total, los estudios recopilados toman un tamaño de muestra de 3 735 participantes, aunque la distribución es heterogénea y, a excepción de un estudio, todos siguieron un tipo de muestreo no probabilístico. La Tabla 2 muestra las características más relevantes de los estudios sintetizadas.

**Tabla 2.** Características de los estudios incluidos en la revisión.

Estudios (referencia)	Año de publicación	País	Diseño	Fecha de ejecución	Tipo de muestreo	Tamaño de muestra	Financiamiento
APJCN (26)	2013	Vietnam	Transversal correlacional	Nov 2011 - Jun 2013	No probabilístico: por conveniencia	107 participantes	No refiere
JMFNM (27)	2014	India	Transversal correlacional	2006 - 2008	No probabilístico: por conveniencia	49 participantes	Instituto de Ingeniería de Sinhgad y Centro de Investigación del Hospital KEM
PJMHS (28)	2015	Pakistán	Transversal correlacional	Mar 2013 - set 2013	No probabilístico: por conveniencia	462 participantes	No refiere
ER (29)	2015	Suecia	Transversal correlacional	Sep 2004 - Nov 2007	Probabilístico: Aleatorio estratificado (Tomados de la cohorte ALADDIN)	80 participantes	Consejo Sueco de Investigación para la Vida Laboral y la Investigación Social; Consejo de Investigación Sueco Formas; Asociación de Investigación Sueca de Asma y Alergias; Centro de Investigación en Alergias Karolinska Institutet; Sociedad "Mjöldroppen"; Sociedad Sueca de Medicina
IJCH (30)	2015	India	Transversal correlacional	No refiere	No probabilístico: por conveniencia	338 participantes	Ninguno
PLOS (31)	2015	Inglaterra	Transversal correlacional	No refiere	No probabilístico: discrecional (Tomado de la cohorte EFSOCH)	995 participantes	Instituto Nacional de Investigación en Salud

MBR (32)	2018	India	Transversal correlacional	No refiere	No probabilístico: por conveniencia	75 participantes	Consejo Indio de Investigación en Medicina; Instituto Nacional Eunice Kennedy Shriver de Salud Infantil y Desarrollo Humano
BDR (33)	2018	India	Casos y controles	No refiere	No probabilístico: por conveniencia	363 participantes: 130 casos y 233 controles	Consejo Indio de Investigación en Medicina
TJNNE (34)	2019	Holanda	Transversal correlacional	2000 - 2002	No probabilístico: discrecional (Tomado de la cohorte KOALA + añadidos a discreción)	1266 participantes	Royal Friesland Foods; Fundación Triodos; Fundación Phoenix; Fundación Raphaël; Fundación Iona; Fundación para el Avance de Heilpedagogie; Ministerio de Salud pública, bienestar y deporte; Asociación Holandesa de Productos Lácteos

#### RIESGO DE SESGO POR ESTUDIO

Tras la selección de los artículos, se obtuvieron nueve artículos observacionales que pasarían por la evaluación de calidad. Ocho de ellos tuvieron un diseño observacional transversal correlacional, por lo que se les evaluó según la adaptación de la declaración STROBE (Tabla 3), mientras que uno de ellos presentó un diseño de casos y controles, por lo que se le evaluó según la escala de Newcastle-Ottawa (Tabla 4).

**Tabla 3.** Evaluación del riesgo de sesgo de los artículos según la lista de cotejo de STROBE.

Estudios (referencia)	Año	País	Título y resumen (máx. = 2)	Introducción (máx. = 2)	Métodos (máx. = 10)	Resultados (máx. = 8)	Discusión (máx. = 5)	Puntaje total (máx. = 27)
APJCN (26)	2013	Vietnam	2	2	6	3	5	18
JMFNM (27)	2014	India	2	2	6	3	3	16
PJMHS (28)	2015	Pakistán	2	1	5	3	2	13
ER (29)	2015	Suecia	2	2	7	3	5	19

IJCH (30)	2015	India	2	2	4	3	2	13
PLOS (31)	2015	Inglaterra	2	2	5	3	3	15
MBR (32)	2018	India	1	2	5	3	4	15
TJNNE (34)	2019	Holanda	2	2	8	3	4	19

1 APJCN, Asia Pac Journal Clinical Nutrition. 2 JMFNM The Journal of maternal-fetal and neonatal medicine. 3 PJMHS, Pakistan Journal of Medical and Health Sciences. 4 ER, Environmental Research. 5 IJCH, Indian journal of Community Health. 6 PLOS, Public Library of Science. 7 MBR, Molecular Biology Report. 8 TJNNE, The Journal of Nutrition Nutritional Epidemiology.

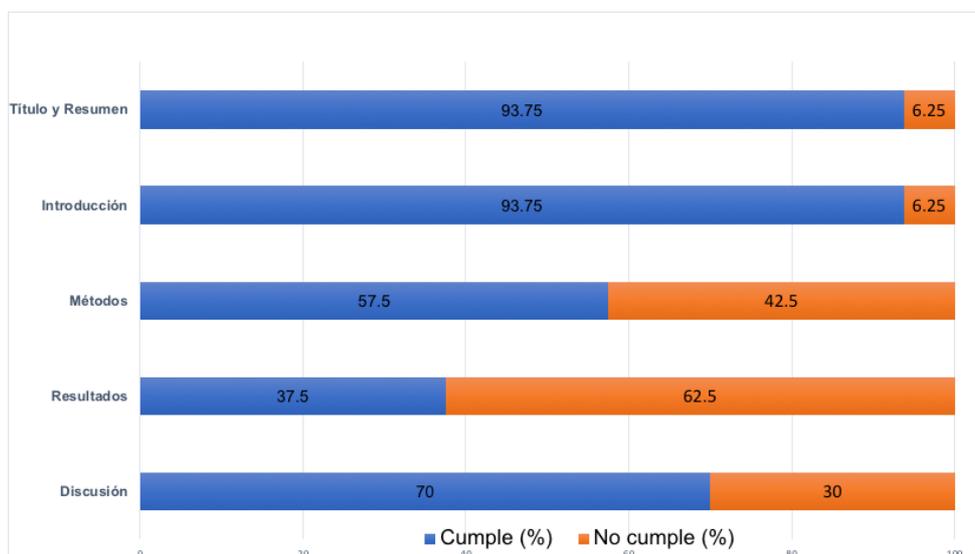
De la evaluación de sesgo según STROBE, se evidenció que ningún artículo de los incluidos obtuvo la puntuación máxima de 27. El máximo puntaje obtenido fue de 19, ocho puntos por debajo del máximo y fueron para los estudios de Suecia y Holanda, mientras que la puntuación más baja la obtuvo el estudio de Pakistán en 2015 con menos de la mitad del puntaje máximo. La media del puntaje de los ocho estudios fue de 16 puntos.

**Tabla 4.** Evaluación del riesgo de sesgo de los artículos según la escala de Newcastle-Ottawa

Estudio (referencia)	Año	País	Selección (máximo =4)	Comparabilidad (máximo = 2)	Resultado (máximo = 3)	Puntaje Total (máximo = 9)
BDR(33)	2018	India	3	2	3	8

1 BDR, Birth Defects Research.

Al revisar los estudios transversales por secciones, se evidenció que la mayoría de artículos cumplía con las recomendaciones hechas para las secciones de "Título y resumen" y de "Introducción". Además, se observó que poco más de la mitad de estos cumplió con los ítems dentro de la sección "Metodología". Sin embargo, se presentó una menor adherencia a las recomendaciones en la sección "Resultados" puesto que solo el 37.5% cumplió con lo sugerido. Por último, la sección "Discusión" obtuvo un 70% de consecución con los ítems sugeridos en la declaración STROBE (Figura 2). El detalle de la lista de cotejo utilizada, así como la proporción de los estudios transversales que cumplieron con cada una de las recomendaciones por sección se encuentra adjunto en el Anexo 1.



**Figura 2.** Distribución porcentual de los estudios según el cumplimiento de las recomendaciones de la declaración STROBE.

*RESUMEN RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS*

La tabla 5 muestra con claridad el resumen de los hallazgos más relevantes para la presente revisión encontrados en los estudios revisados:

**Tabla 5.** Resumen de los estudios revisados

Estudios (referencia)	Objetivos	Modo y herramienta de evaluación del tipo de dieta	Biomarcador(es) evaluado(s)	Suplementación durante la gestación	Análisis estadístico	Resultados de interés
APJCN (26)	Explorar la prevalencia de deficiencia de zinc y sus correlaciones en mujeres vietnamitas embarazadas en la ciudad de Ho Chi Minh	Los datos respecto a la dieta se obtuvieron en una entrevista semiestructurada conducida por parteras capacitadas	Concentraciones séricas de zinc ( $\mu\text{mol/L}$ ), albúmina (g/L), hemoglobina (g/L) y ferritina (mg/L)	No (se excluyó a aquellas que se suplementaban)	-Distribución binominal: intervalo de confianza (IC) al 95% de deficiencia de zinc -Análisis de regresión logística: asociación de deficiencia de zinc con las variables evaluadas. -Análisis de regresión logística multivariable (deficiencia de zinc como una variable dependiente)	-Del total de mujeres que presentaron deficiencia de zinc, 29% fueron vegetarianas -Del total de mujeres vegetarianas, la mayoría (73,5%) no presentó deficiencia de zinc.
JMFNM (27)	Evaluar si los niveles plasmáticos de folato materno, vitamina B-12 y homocisteína	Recordatorio de 24 horas para evaluar la ingesta de macronutrientes y cuestionario de	-Homocisteína ( $\mu\text{mol/L}$ ) -Vitamina B12 (pmol/L) -Folato (pmol/L)	No refiere	-Los datos se analizaron utilizando el software SPSS (versión 11, Chicago, IL) y parcela Sigma	-La deficiencia moderada de vitamina B-12 en mujeres embarazadas vegetarianas

	tuvieron un efecto sobre la metilación global del ADN materno y la antropometría neonatal en mujeres embarazadas indias.	frecuencia de consumo de alimentos para determinar el patrón alimentario (vegetarianas y no vegetarianas)			(versión 10, Chicago, IL). Las variables presentan la media $\pm$ desviación estándar, media $\pm$ SEM. La correlación entre las variables se calculó utilizando la prueba del coeficiente de Spearman $r_2$ . Los valores probados por la prueba de Spearman fueron folato plasmático, vitamina B-12, homocisteína y metilación global del ADN. Valor $p$ 0.05 fue considerado significativo.	puede ser la causa de hiperhomocisteinemia, hipermetilación en comparación con el grupo no vegetariano suficiente de vitamina B-12.
PJMHS (28)	Determinar la prevalencia y los principales determinantes de la anemia entre primigestas en prenatal población de un hospital de atención terciaria en Lahore; Pakistán.	No refiere	Hemoglobina (mg/dl)	No refiere	-Todos los datos fueron analizados mediante el uso descriptivo estadística y prueba de Chi Square.	-Del total de mujeres embarazadas vegetarianas que participaron en el estudio un 93,7% presentó anemia.
ER (29)	Determinar si el estilo de vida antroposófico influye en la exposición fetal a elementos tóxicos y oligoelementos seleccionados	Auto-reportadas vegetarianas	12 elementos traza [Cd ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), Pb ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), As ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), Mg (mg/kg), Ca (mg/kg), Mo ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), Mn ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), Fe (mg/kg), Co ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), Cu ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), Zn (mg/kg), Se ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )] en la fracción eritrocitaria de la sangre materna	No refiere	-Se utilizó SPSS Statistics para realizar análisis estadísticos (IBMSPSS Statistics versión 21, Illinois, EE. UU.). El nivel de significancia se estableció en 0.05. La prueba U no paramétrica de Mann-Whitney se usó para comparar las concentraciones de metales entre dos grupos	-Las concentraciones de Cd ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) y Co ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) fueron más altas en las embarazadas vegetarianas vs las omnívoras ( $p < 0.01$ ). -No se encontró diferencia significativa para los demás elementos entre ambos grupos incluidos el Ca, Fe

					independientes. La prueba de correlación de rango no paramétrica de Spearman se utilizó para evaluar las correlaciones entre las concentraciones de metales dentro o entre los medios (eritrocitos de sangre materna, placenta y eritrocitos de sangre del cordón umbilical).	y Zn
IJCH (30)	Determinar la magnitud y explorar los correlatos sociodemográficos y de otro tipo de anemia entre las mujeres embarazadas.	Auto-reportadas vegetarianas (religión)	Hemoglobina (mg/dl)	No refiere	-Todos los datos cualitativos se ingresaron en la computadora y se utilizó SPSS versión 16 para el análisis estadístico. Así, se analizaron los datos obtenidos de mujeres embarazadas y se aplicó la prueba de chi-cuadrado para explorar la asociación entre variables dependientes. También hemos realizado análisis de regresión logística. múltiple de los determinantes de la anemia con otros factores y se utilizaron las proporciones impares obtenidas como una aproximación del riesgo relativo.	-Se diagnosticó anemia en el 81,95% de la muestra -Dentro de las vegetarianas, la prevalencia de anemia fue de 82,24% -El análisis mostró además una asociación significativa entre la anemia y el tipo de dieta.
PLOS (31)	Explorar la relación transversal de las concentraciones séricas de	No refiere	Glucosa en plasma en ayunas (FPG, mmol/l), concentración sérica de B12	Incluían a madres que se suplementaban. 90% de las madres	-Los coeficientes de correlación de Pearson se utilizaron para evaluar las	-No hubo diferencias en las concentraciones de B12 entre las mujeres que eran

	<p>vitamina B12 y folato con la adiposidad de la madre y otros marcadores bioquímicos relacionados en embarazadas a las 28 semanas de gestación pertenecientes a una cohorte obstétrica caucásica no diabética del Reino Unido.</p>		<p>(pmol/l) y de folato (nmol/l)</p>	<p>consumían ácido fólico (hasta la semana 12 de gestación. El 30% continuó tomando multivitámicos durante el embarazo y 8.5% eran vegetarianas.</p>	<p>asociaciones entre B12 y folato. Los resultados, y las medidas de obesidad y otros parámetros metabólicos. El análisis de regresión fue utilizado para explorar las asociaciones de IMC y factores relacionados con la obesidad con B12 y ácido fólico, mientras que ajustando por posibles factores de confusión.</p>	<p>vegetarianas y las que no lo eran (199 vs 204 pmol/l, p = 0.7) -Las concentraciones de folato fueron mayores en mujeres vegetarianas (23.4 vs 13.8 nmol/l, p &lt;0.001)</p>
<p>MBR (32)</p>	<p>Determinar si el patrón dietético de las mujeres embarazadas tiene algún efecto compensatorio sobre la expresión del gen de la desaturasa acida (FADS), mejorando así la conversión de precursores en la grasa poliinsaturadas de cadena larga.</p>	<p>Los sujetos fueron luego clasificados en dos grupos como vegetarianos y no vegetarianos. Los sujetos fueron considerados no vegetarianos si el consumo de alimentos no vegetarianos como huevo / pollo / cordero / pescado fue más de dos veces por semana. En el grupo de vegetarianos se incluyo los que no consumieron ninguna comida no vegetariana o si el consumo de esta fue dos veces.</p>	<p>Omega 3 (ALA) Y Omega 6 (LA)</p>	<p>No refiere</p>	<p>-El análisis estadístico se realizó utilizando el software SPSS (versión: 11, Chicago IL) y prisma de almohadilla gráfica (versión 5). Las variables se presentan como media ± SEM. Para comparar las medias entre los grupos se utilizó la prueba t.</p>	<p>-Encontraron relación entre bajos niveles de ALA y vegetarianismo. -No se encontro relacion entre vegetarianismo y LA</p>
<p>BDR (33)</p>	<p>Comprender la influencia de los parámetros bioquímicos (homocisteína plasmática) y</p>	<p>La clasificación de vegetarianas y no vegetarianas se obtuvo a partir de un instrumento estructurado y</p>	<p>Homocisteína (µmol/L)</p>	<p>Madres que consumían suplemento de folato periconcepcional por método de</p>	<p>-Se utilizó SPSS Statistics para realizar análisis estadísticos. El nivel de significancia se estableció en 0.05. La prueba U</p>	<p>-En los controles, se evidenció que llevar una dieta vegetariana (sin suplementación</p>

	nutricionales (patrón dietético y suplementación con folato) en los embarazos afectados por defectos del tubo neural (NTD) en la población del norte de India	probado.		recuerdo (3 meses antes de la concepción a los primeros 3 meses después de la concepción), junto con la historia reproductiva.	no paramétrica de Mann-Whitney se utilizó para comparar las concentraciones de metales entre dos grupos independientes.	de ácido fólico) conllevaba a una mayor concentración plasmática de homocisteínas que el llevar una dieta no vegetariana (también sin suplementación) -Se repite el patrón aún cuando hay suplementación en ambos casos.
TJNNE (34)	Examinar la asociación de la ingesta de vitamina B-12 de lácteos, carne, pescado (incluidos los mariscos) y huevos con concentraciones circulantes de biomarcadores de vitamina B-12 y con la presencia de deficiencia de vitamina B-12 en embarazadas que participan en el estudio de cohorte de nacimiento KOALA.	La ingesta dietética se estimó mediante un cuestionario semicuantitativo de frecuencia alimentaria. Esta información se usó para definir a "pescetarianas" y a "lacto-ovo-vegetarianas". Aquellas clasificadas como "vegetarianas" fueron auto reportadas en un cuestionario.	Vitamina B12 total en plasma (pmol/L), holotranscobalamina en plasma (holoTC, pmol/L) y ácido metilmalónico en plasma (MMA, $\mu\text{mol/L}$ )	Consumo de suplemento de vitamina B12. Registrados en una base de datos con los datos de composición de suplementos que son comercializados en Holanda	-Los análisis estadísticos se realizaron el software SPSS Statistics Las características de la población de estudio se dan como números (n) y proporciones (%) para variables categóricas y como medias $\pm$ DE o medianas e IQR para variables continuas con distribuciones normales o asimétricas, respectivamente.	-Tanto las auto-definidas como vegetarianas y las lacto-ovo-vegetarianas tuvieron una menor mediana de ingesta de vitamina B12 total y marcadores bioquímicos considerablemente peores que las omnívoras y pescetarianas.

En el cuadro anterior se observa a manera de resumen los objetivos de cada estudio, al igual que el las herramientas que utilizaron, normalmente cuestionarios, instrumentos validados, recordatorio de 24 horas y parteras capacitadas, en dos artículos no referían la herramienta que utilizaron para poder realizar el estudio.

Dentro de los biomarcadores evaluados, cada estudio evaluaba un parámetro bioquímico distinto o en algunos estudios evaluaban el mismo parámetro, como concentraciones de zinc, albúmina, hemoglobina, homocisteína, vitamina B12, folato, elementos traza, glucosa en plasma en ayunas, omega 3 y 6 y por último cisteína.

Sobre la suplementación durante la gestación un estudio tuvo como factor de exclusión el consumir suplementos, 5 artículos no referían y 3 artículos si consideraban a las madres que consumían suplementos.

Para realizar el análisis estadístico se utilizó con mayor frecuencia SPSS y Spearman, otros análisis estadísticos fueron distribución binominal, análisis de regresión y la prueba de chi cuadrado.

#### 4. Discusión

##### *RESUMEN DE LA EVIDENCIA*

Lo que se encontró al realizar esta revisión sistemática, fue que, en primer lugar, son muy pocos los estudios que tuvieron como objetivo determinar el estado nutricional de las madres que llevaban una dieta vegetariana. Al finalizar la búsqueda y selección se incluyeron nueve artículos que cumplieron con todos los criterios de inclusión y exclusión, de los cuales seis de ellos habían realizado sus investigaciones en países en vías de desarrollo, tales como India, Vietnam y Pakistán y los tres restantes se efectuaron países desarrollados como Holanda, Suecia e Inglaterra. Parte de dichos estudios mostraron, mediante biomarcadores nutricionales, que el llevar una dieta vegetariana podría poner en riesgo la salud tanto de la madre como del producto. Como prueba de ello, dos estudios elegidos, uno realizado en Pakistán y otro realizado en India, mostraron que de la población evaluada, más del 80% en ambas investigaciones padecía anemia (28, 30). De igual manera, tres estudios que evaluaron las concentraciones de vitamina B12 sérica y/o valores de homocisteína en sangre, arrojan evidencia que corrobora la postura planteada anteriormente: el primer estudio realizado en Holanda por Denissen, K. y colaboradores, el segundo, en India por Gadgil, M. y colaboradores; y el tercero también en India por Deb, R. y colaboradores. En los dos primeros, los resultados muestran una menor concentración de vitamina B12 en sangre en madres que son consideradas como vegetarianas o que se autodefinen como tales, mientras que en el tercero se evidencia que este tipo de dieta conlleva a una concentración más elevada de homocisteína, biomarcador inversamente proporcional a las concentraciones de la vitamina en cuestión (27, 33, 34). Por último, un evidencia más acerca las posibles carencias relacionadas a la dietas vegetarianas durante el embarazo se encuentra en el estudio de Joshi, K, en el que se determinó que existía una relación entre niveles bajos de omega 3 (ALA) y el vegetarianismo (32).

Por otro lado, también se halló evidencia que sugería lo contrario, puesto que, de los estudios revisados, tres mostraron que no existían una asociación entre el vegetarianismo y bajas concentraciones de los biomarcadores evaluados. Este es el caso del estudio conducido en Vietnam por Nguyen VQ y colaboradores, en el que se demuestra que, de una población de gestantes vegetarianas, el 73,5% no presentó deficiencia de zinc (26). De la misma manera, el estudio realizado por Fagerstedt, S. en Suecia, cuyo fin principal era determinar los niveles de minerales tóxicos en la sangre de gestantes vegetarianas en comparación de gestantes omnívoras, demostró adicionalmente que no existía diferencia significativa entre las concentraciones de elementos traza como calcio, hierro y zinc entre estos dos grupos (29). Finalmente, un estudio llevado a cabo en Inglaterra por Knight, B. A. indica que no existe diferencia entre las concentraciones de B12 entre la poblaciones en cuestión (31).

##### *LIMITACIONES*

A pesar de haberse trabajado con bases de datos académicas de renombre y que contemplan artículos publicados en revistas indexadas, muchos de los estudios incluidos en esta revisión tuvieron un alto riesgo de sesgo según las evaluaciones efectuadas y se les identificaron múltiples sesgos. En primer lugar, ocho de nueve artículos seleccionados son de tipo observacionales transversales, es decir, se recopilaron las muestras en un solo momento y no se realizó ningún tipo de seguimiento ni recopilación adicional de datos para contrastar los resultados. De allí que los resultados pueden ser afectados por múltiples factores que estén actuando en ese único momento. En este punto es importante recalcar que en la mayoría de estudios no se hace referencia a si las gestantes estaban tomando algún tipo de suplementación. En India, por ejemplo, existen programas nacionales de suplementación con calcio y hierro para gestantes y en tres de los cuatro estudios llevados a cabo en dicho país, no se hace ninguna referencia a la suplementación de las madres (35, 36). Dado el caso de que haya existido suplementación para alguno de los nutrientes evaluados y no se haya considerado la corrección del factor confusor, se estaría incurriendo en un sesgo de confusión, uno de los sesgos más comunes para los diseños transversales, y que sería especialmente propenso a suceder cuando se consideran parámetros bioquímicos, puesto que existen muchos factores, además de la dieta, que podrían estar influenciando sobre los mismos (37). Así pues, únicamente en tres de los

nueve estudios se aplicaron estadísticos que permitieron corregir los posibles factores de confusión.

En segundo lugar, un gran número de estudios elegidos (ocho de nueve) utiliza un método de selección de la muestra no probabilístico (entre muestreo por conveniencia y a discreción), lo que disminuye la representatividad de la muestra y hace que sus resultados no sean extrapolables a otras poblaciones. Este último resulta perjudicial para la revisión conducida puesto que las conclusiones a las que se lleguen no tendrán la fuerza esperada. De igual manera, un gran porcentaje de estudios seleccionados definía con herramientas validadas a la población calificada como vegetarianas y no vegetarianas, ni se asegura que el personal encargado de recopilar dicha información estaba capacitado para hacerlo. Por lo contrario, en varios de los estudios incluidos se menciona que las participantes se autodefinen como vegetarianas, lo cual deja un gran espacio para un sesgo de memoria por parte de las participantes.

Finalmente, se debe tener en cuenta que seis de los nueve estudios utilizados en esta revisión se desarrollaron en ciudades de bajos recursos ubicadas en países en vías de desarrollo, como India, Vietnam y Pakistán. Esto podría tener un repercusión directa sobre los biomarcadores nutricionales evaluados, ya que, por la condición socioeconómica, se podría dificultar la ingesta de una dieta variada y balanceada, así como podrían verse disminuidos los conocimientos nutricionales que se posean. Por último, no se puede llegar a una conclusión contundente debido a que los estudios encontrados analizan diferentes biomarcadores, por lo que si lo que se busca es tener bases firmes que sostenga alguna posición hace falta encontrar más literatura al respecto.

#### *LITERATURA ADICIONAL Y COMPLEMENTARIA*

Entonces, tomando en cuenta que existen numerosas variaciones entre las prácticas alimentarias que tienen los vegetarianos, se debe tener en cuenta que las recomendaciones varían de manera individual de acuerdo al estado de salud de la persona, a la etapa del ciclo de vida en la que se encuentre y al tipo de alimentos que incluya en su dieta. En vista de ello, diversas autoridades en temas de nutrición han propuesto guías de referencia para llevar una alimentación balanceada cuando se elige un régimen vegetariano, incluyendo períodos de altos requerimientos nutricionales como el embarazo y la lactancia. Es así que el Departamento Italiano de Salud publicó en el año 2018 la guía llamada "VegPlate", mediante la cual pretende asesorar al público sobre cuántas porciones se debe incluir de los distintos grupos de alimentos contemplados en este tipo de dietas según las necesidades los grupos poblacionales (38). VegPlate considera seis secciones (en forma de slices de un círculo) en donde se representan los principales grupos de alimentos vegetarianos (granos, vegetales, alimentos ricos en proteínas, nueces y semillas, grasas y frutas) y se añaden dos grupos transversales al plato (alimentos ricos en calcio y ácidos grasos omega-3). Así pues, se asegura la presencia de los nutrientes claves y un tanto críticos en las dietas vegetarianas como lo son las vitaminas B12, D, calcio y AG omega-3. El plato sugerido presenta una variante para mujeres vegetarianas gestantes tanto para el segundo como para el tercer trimestre en los que se sugiere añadir porciones adicionales de algunos grupos de alimentos. Así pues, es posible corroborar que hoy en día, ya existe información disponible que permite asesorar las dietas vegetarianas para que sean seguras y nutricionalmente adecuadas en todos los periodos del ciclo de vida. Sin embargo, las guías disponibles para vegetarianos presentan una característica en común y es que han sido elaboradas en países occidentales y para población occidental (3, 4, 38, 39, 40). Esto pues, puede explicar el hecho de que los estudios revisados en la presente revisión muestren asociaciones del vegetarianismo con carencias o pobres niveles en biomarcadores nutricionales. En los países occidentales, conforme crece la proporción de vegetarianos, se les está prestando mayor atención a su estado de salud, mientras que en los países orientales, en donde siempre se ha observado una mayor prevalencia de vegetarianos, no existen recomendaciones generalizadas para llevar una dieta exenta de productos de origen animal que sea saludable.

Por otro lado, según las recomendaciones brindadas por la Organización Mundial de la Salud en el documento "Recomendaciones de la OMS sobre atención prenatal para una experiencia de embarazo positiva" toda gestante debe seguir estas 39 recomendaciones para lograr un embarazo exitoso. En el primer segmento denominado "Intervenciones Nutricionales" se tratan 10 recomendaciones en base a nutrición, las cuales están en primer lugar no solo por coincidencia. En resumidas cuentas este segmento sugiere que, en primer lugar, toda gestante

debe recibir asesoramiento sobre alimentación saludable y ejercicio y, en segundo lugar, nos menciona la suplementación de, al menos, una mínima dosis de hierro y ácido fólico; así como de calcio, zinc, vitamina B12 y vitamina A condicionado al contexto específico en el que se encuentre (41). Como se vio en los resultados de los estudios seleccionados gran parte de los cuales se desarrollaban en poblaciones vulnerables salían en déficit en dichos nutrientes esenciales, mientras que los que se realizaron en países desarrollados no se encontró ninguna diferencia entre los tipos de dietas. De allí, queda demostrado que las dietas vegetarianas pueden ser adecuadas incluso en el periodo de gestación, siempre y cuando se realice una cuidadosa planificación y suplementación de la misma.

### CONCLUSIONES

Los resultados muestran que llevar una alimentación bien estructurada, independientemente de si es vegetariana u omnívora, resulta beneficioso para la salud y le aporta al ser humano los nutrientes necesarios para poder desarrollarse en cualquier etapa de la vida. Además, se debe tener en cuenta que en algunas etapas críticas de la vida es crucial que esta alimentación balanceada vaya de la mano con una adecuada suplementación.

Se recomendaría a las gestantes realizarse evaluaciones bioquímicas para conocer su estado de salud (en parámetros bioquímicos), también asesorarse sobre el consumo de alimentos y necesidades de vitaminas y minerales para que no se vean alterados durante la etapa de gestación ni posteriormente.

### Referencias bibliográficas

1. Schürmann S, Kersting M, Alexy U. Vegetarian diets in children: a systematic review. *Nutrients* [Internet], 2017 [citado 15 de septiembre 2019] 56(5):1797–817. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28299420>
2. Real Academia de la Lengua Española. Vegetarianismo. Disponible en: <https://dle.rae.es/?id=bRBue2h>
3. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* [Internet], 2009 [citado 15 de septiembre 2019] 109(7): 1266-1282. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.05.027>
4. Agnoli, C. et al. Position paper on vegetarian diets from the working group of the Italian Society of Human Nutrition. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* [Internet], 2017 [citado 15 de septiembre 2019] 27(12):1037-1052. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2017.10.020>
5. Kersting M, Kalhof H, Melter M, Lücke T. Vegetarian Diets in Children? - An Assessment from Pediatrics and Nutrition Science [Internet]. 2018 [Citado 15 de septiembre 2019]143(4):279-286. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29471576>
6. Gallo D, Manuzza M, Echegaray N, Montero J & et al. Alimentación vegetariana. *Sociedad Argentina de Nutrición* [Internet], 2017 [citado 15 de septiembre 2019]. Disponible en: [http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/Alimentacion\\_Vegetariana\\_Revision\\_final.pdf](http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/Alimentacion_Vegetariana_Revision_final.pdf)
7. Bernabé A. Vegetarianismo en la Grecia Antigua. *Mare Nostrum (São Paulo)* [Internet]. 9abr.2019 [citado 29 oct. 2019]; 10(1):31-3. Disponible en: <http://www.periodicos.usp.br/marenostrum/article/view/156702>
8. Rojas Allende Daniela, Figueras Díaz Francisca, Durán Agüero Samuel. Advantages and disadvantages of being vegan or vegetarian. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2017 [cited 2019 Oct 29]; 44( 3 ): 218-225.
9. The Vegetarian Resource Group. How many adults are vegetarian? 2009 [Citado 06 de octubre 2019]. Disponible en: <https://www.vrg.org/press/2009poll.htm>

10. Stahler, C. How Many People Are Vegan? How Many Eat Vegan When Eating Out? Asks The Vegetarian Resource Group. 2019 [Citado 06 de octubre 2019]. Disponible en: [https://www.vrg.org/nutshell/Polls/2019\\_adults\\_veg.htm](https://www.vrg.org/nutshell/Polls/2019_adults_veg.htm)
11. The Vegetarian Resource Group. How Many Teens And Other Youth Are Vegetarian And Vegan? The Vegetarian Resource Group Asks In A 2014 National Poll. 2019 [Citado 06 de octubre 2019]. Disponible en: <https://www.vrg.org/blog/2014/05/30/how-many-teens-and-other-youth-are-vegetarian-and-vegan-the-vegetarian-resource-group-asks-in-a-2014-national-poll/>
12. Stahler, C. How many youth are vegetarian?. 2005 [Citado 06 de octubre 2019]. Disponible en: <http://www.vrg.org/journal/vj2005issue4/vj2005issue4youth.htm>
13. Mensink, G. B., Kleiser, C., & Richter, A. Lebensmittelverzehr bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz. 2018 [cited 2019 Oct 29]; 50(5-6), 609-623.
14. Biesalski, H. Micronutrients in the life cycle: Requirement and sufficient supply. [Internet]. NFS Journal 2018. Germany [Citado 08 de Noviembre 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352364617300846>
15. Institute of Medicine. Dietary reference intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements (2006) [Internet]. Vol. 55, The National Academies Press. 2006. 319–26 p. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9329268>
16. Corinna Koebnick, Ingrid Hoffmann, Pieter C. Dagnelie, Ulrike A. Heins, Sunitha N. Wickramasinghe, Indrika D. Ratnayaka, Sindy Gruendel, Jan Lindemans, Claus Leitzmann, Long-Term Ovo-Lacto Vegetarian Diet Impairs Vitamin B-12 Status in Pregnant Women, The Journal of Nutrition, Volume 134, Issue 12, December 2004, Pages 3319–3326.
17. Ferrara P, Corsello G, Quattrocchi E, Dell'Aquila L, Ehrich J, Giardino I & Pettoello-Mantovani M. Caring for Infants and Children Following Alternative Dietary Patterns. J Pediatr. [Internet]. 2017 [citado 15 de septiembre 2019] 187:339-340.e1. Disponible en: 10.1016/j.jpeds.2017.04.053
18. Van Winckel M, Vande Velde S, De Bruyne R, Van Biervliet S. Clinical practice: Vegetarian infant and child nutrition. Eur J Pediatr. [Internet], 2011 [citado 15 de septiembre 2019];170(12):1489–94. Disponible en: 10.1007/s00431-011-1547-x
19. BEDI, Renu, et al. Maternal factors of anemia in 3rd trimester of Pregnancy and its association with fetal outcome [Internet]. International Multispecialty Journal of Health. 2015 [Citado 08 de Noviembre 2019], 1(7):9-16.
20. SHARMA, Jai Bhagwan, et al. Effect of dietary habits on prevalence of anemia in pregnant women of Delhi [Internet]. *Journal of obstetrics and gynaecology research*, 2003 [Citado 08 de Noviembre 2019]; 29(2):73-78. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1341-8076.2003.00079.x>
21. Picciano, M. Pregnancy and lactation: Physiological adjustments nutritional requirement and role of dietary supplements. [Internet] 2003. [Citado 08 de noviembre 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12771353>
22. REID, Michelle A., et al. Meeting the nutrient reference values on a vegetarian diet [Internet]. *The Medical Journal of Australia*, 2013 [Citado 08 de noviembre 2019];199(4): S33-S40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25369927>
23. Sánchez-Muniz F. J., Gesteiro E., Espárrago Rodilla M., Rodríguez Bernal B., Bastida S.. La alimentación de la madre durante el embarazo condiciona el desarrollo pancreático, el estatus hormonal del feto y la concentración de biomarcadores al nacimiento de diabetes mellitus y síndrome metabólico. Nutr. Hosp. [Internet]. 2013 Abr [citado 2019 Dic 16] ; 28( 2 ): 250-274. Disponible en:

- [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112013000200002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000200002&lng=es). <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6307>.
24. PICCOLI, Giorgina Barbara, et al. Vegan–vegetarian diets in pregnancy: danger or panacea? A systematic narrative review [Internet]. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2015 [Citado 08 de noviembre 2019]; 122(5): 623-633. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25600902>
  25. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and metaanalyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS medicine*. 2009;6(7):e1000100. doi: 10.1371/journal.pmed.1000100
  26. Quang V, Goto A, Van N, Tuan K, Mai T, Nihn T, Nguyen T, Bihn M, Anh N, Hanh H, My Truong T, Nguyen H. Prevalence and correlates of zinc deficiency in pregnant Vietnamese women in Ho Chi Minh City. *Asia Pac JI Clinic Nutrition*. 2013; 22 (4): 614-619.
  27. Gadgil M, Joshi K, Naik S, Pandit A, Otiv S, Patwardhan. Association of homocysteine with global DNA methylation in vegetarian Indian pregnant women and neonatal birth anthropometrics. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicina* 2014; 1-5.
  28. Toheed R, Bin Ayub T, Sidra H, Mumtaz S, Haneef A. Prevalence of anemia and its main determinants among primigravidae in antenatal population of a Tertiary care hospital of Lahroe. *PJMHS*. 2015; 9(3): 907-910.
  29. Fagersted S, Kippler M, Scheynius A, Gutzeit C, Mie A, Alm Johan, Vahter M. Anthroposophic lifestyle influences the concentration of metals in placenta and cord blood. *Environmental Research*. 2014; 136: 88-96
  30. Singh R, Singh A, Gupta S, Singh K. Correlates of anemia in pregnant women. *Indian Journal of Community Health*. 2015; 27(3): 351-355
  31. Knight B, Shields B, Brook A, Hill A, Bhat D, Hattersley A, Yajnik C. Lower Circulating B12 Is Associated with Higher Obesity and Insulin Resistance during Pregnancy in a Non-Diabetic White British Population. *Plos One*. 2015
  32. Joshi, K., Gadgil, M., Pandit, A., Otiv, S., Kothapalli, K. S. D., & Brenna, J. T. Dietary pattern regulates fatty acid desaturase 1 gene expression in Indian pregnant women to spare overall long chain polyunsaturated fatty acids levels. *Molecular Biology Reports*. 2018.
  33. Deb R, Arona J, Garg G, Saksena D, Sharma N, Kumar A, Nava A. Folic acid, dietary habits, and homocysteine levels in relation to neural tube defects: A case-control study in North India. *Birth Defects Res*. 2018; 110 (4): 1148-1152.
  34. Denissen K, Heil S, Eussen S, Heesekens Jim, Thijs C, Mommers M, Smits L, Van Dongen M, Dagnelie P. Intakes of Vitamin B-12 from Dairy Food, Meat, and Fish and Shellfish Are Independently and Positively Associated with Vitamin B-12 Biomarker Status in Pregnant Dutch Women. 2019; 149 (1): 131-138
  35. Maternal Health Division Ministry of Health & Family Welfare Government of India. National Guidelines for Calcium Supplementation during pregnancy and lactation. 2014. [Citado 15 de diciembre 2019]
  36. National Iron plus initiative for anemia control among 6 months onwards population. [Citado 15 de diciembre 2019]. Disponible en: <http://www.nrhmhp.gov.in/sites/default/files/files/Iron%20plus%20initiative%20for%206%20months%20-5%20years.pdf>

37. Manterola C, Otzen T. Los sesgos en investigación clínica. [Internet] Int J Morphol. 2015 [Citado 15 de diciembre 2019]; 33(3): 1156-1164. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v33n3/art56.pdf>
38. Baroni L, Goggi S, Battino M. VegPlate: A Mediterranean-Based Food Guide for Italian Adult, Pregnant, and Lactating Vegetarians. [Internet] Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. 2018 [Citado 15 de diciembre 2019]; 118(12): 2235–2241, 2242–2243. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jand.2017.08.125>
39. Phillips F, Vegetarian Nutrition. [Internet] British Nutrition Foundation. 2005. [Citado 15 de diciembre 2019]; 30: 132-167 Disponible en: [https://www.nutrition.org.uk/attachments/106\\_Vegetarian%20nutrition.pdf?cf\\_chl\\_jsc\\_hl tk =8bf821de54f5165224b9d9cb39531761ade1dd22-1576537049-0-AZf2vosV9S00BipYclm7klg2QBOy1O1PUX\\_HMRjFxBqwwGcFKHH1k-nS5iCCV2B7RwvkFfXK\\_PHB\\_rU3jhHeudFEAcj8csvOLuKNmaUGtZ1j4H\\_xJwnnKGda\\_plon67IZSRRrMmeuwJ2xS9HNIv9fgw\\_FIM8oeC7Ew1SJd5dUBvKNV63FspHLwS68mcke\\_W0yhC7kCIRyx005rllwTqNp0atpqi16\\_0RUkh3xzh8YhVel2aQcOmDcAKhGYPZpbH21v8K9Fz9yw0jN4HvodqH0S1AwfrD-xm\\_mlw95dmSmWrBxSMzLtKYewvXwYUi1ZcOSqoCE1ooFDQ1EEr7wL1\\_8w5if-7EnyHLs8DFaJbnUA1JxFUUmeh71CXEhy-BQ](https://www.nutrition.org.uk/attachments/106_Vegetarian%20nutrition.pdf?cf_chl_jsc_hl tk =8bf821de54f5165224b9d9cb39531761ade1dd22-1576537049-0-AZf2vosV9S00BipYclm7klg2QBOy1O1PUX_HMRjFxBqwwGcFKHH1k-nS5iCCV2B7RwvkFfXK_PHB_rU3jhHeudFEAcj8csvOLuKNmaUGtZ1j4H_xJwnnKGda_plon67IZSRRrMmeuwJ2xS9HNIv9fgw_FIM8oeC7Ew1SJd5dUBvKNV63FspHLwS68mcke_W0yhC7kCIRyx005rllwTqNp0atpqi16_0RUkh3xzh8YhVel2aQcOmDcAKhGYPZpbH21v8K9Fz9yw0jN4HvodqH0S1AwfrD-xm_mlw95dmSmWrBxSMzLtKYewvXwYUi1ZcOSqoCE1ooFDQ1EEr7wL1_8w5if-7EnyHLs8DFaJbnUA1JxFUUmeh71CXEhy-BQ)
40. Australian Government. Department of Health and Ageing. Nutrient reference values for Australia and New Zealand. [Internet] National Health and Medical Research Council. 2005. [Citado 15 de diciembre 2019]
41. World Health Organization. WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience [Internet]. 2016. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250796/9789241549912-eng.pdf?sequence=1>

**Anexo 1. Tabla.** Número y proporción de artículos que cumplen cada una de las recomendaciones de la declaración STROBE.

No.	Recomendación	Cumplimiento n (%)
<b>Título y resumen</b>		
<b>1a</b>	Indica, en el título o en el resumen, el diseño del estudio con un término habitual	7 = (87.5)
<b>1b</b>	Proporciona en el resumen una sinopsis informativa y equilibrada de lo que se ha hecho y lo que se ha encontrado	8 = (100.0)
<b>Introducción</b>		
<b>2</b>	Explica las razones y el fundamento científico de la investigación que se comunica	8 = (100.0)
<b>3</b>	Indica los objetivos específicos, incluida cualquier hipótesis pre especificada	7 = (87.5)
<b>Métodos</b>		
<b>4</b>	Presenta al principio del documento los elementos clave del diseño del estudio	8 = (100.0)
<b>5</b>	Describe el marco, los lugares y las fechas relevantes, incluido los periodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recogida de datos	4 = (50.0)
<b>6</b>	Define claramente todas las variables: de respuesta, exposiciones, predictoras, confusoras y modificadoras del efecto.	8 = (100.0)
<b>7</b>	Especifica todas las medidas adoptadas para afrontar fuentes potenciales de sesgo	0 = (0.0)
<b>8</b>	Explica cómo se determinó el tamaño muestral	5 = (62.5)
<b>9</b>	Explica cómo se trataron las variables cuantitativas en el análisis.	7 = (87.5)
<b>10a</b>	Especifica todos los métodos estadísticos, incluidos los empleados para controlar los factores de confusión	6 = (75.0)
<b>10b</b>	Especifica todos los métodos utilizados para analizar subgrupos e interacciones	7 = (87.5)
<b>10c</b>	Explica el tratamiento de los datos ausentes	0 = (0.0)
<b>10d</b>	Describe los análisis de sensibilidad	1 = (12.5)
<b>Resultados</b>		
<b>11a</b>	Describe el número de participantes en cada fase del estudio; por ejemplo: cifras de los participantes potencialmente elegibles, los analizados para ser incluidos, los confirmados elegibles, los incluidos en el estudio, los que tuvieron un seguimiento completo y los analizados	8 = (100.0)
<b>11b</b>	Describe las razones de pérdida de participantes en cada fase	0 = (0.0)
<b>11c</b>	Considera el uso de un diagrama de flujo	0 = (0.0)
<b>12a</b>	Describe las características de los participantes en el estudio (por ejemplo, demográficas, clínicas, sociales) y la información sobre las exposiciones y los posibles factores de confusión	8 = (100.0)

<b>12b</b>	Indica el número de participantes con datos ausentes en cada variable de interés	0 = (0.0)
<b>12c</b>	Resume el período de seguimiento (por ejemplo, promedio y total)	0 = (0.0)
<b>13a</b>	Proporciona estimaciones no ajustadas y, si procede, ajustadas por factores de confusión	0 = (0.0)
<b>13b</b>	Si categoriza variables continuas, describe los límites de los intervalos	8 = (100.0)
<b>Discusión</b>		
<b>14</b>	Resume los resultados principales de los objetivos del estudio	8 = (100.0)
<b>15</b>	Discute las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta posibles fuentes de sesgo o de imprecisión. Razone tanto sobre la dirección como sobre la magnitud de cualquier posible sesgo	4 = (50.0)
<b>16</b>	Proporciona una interpretación global prudente de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares y otras pruebas empíricas relevantes	8 = (100.0)
<b>17</b>	Discute la posibilidad de generalizar los resultados (validez externa)	2 = (25.0)
<b>18</b>	Especifica la financiación y el papel de los patrocinadores del estudio y, si procede, del estudio previo en el que se basa el presente artículo	6 = (75.0)