

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE NUTRICIÓN

Tesis para optar por el grado académico de

Licenciatura en Nutrición

**EFECTO DE UNA DIETA ADECUADA Y LA
SUPLEMENTACIÓN EN LA
PRECONCEPCIÓN Y EL EMBARAZO:
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

ANA YOSELYN JIMÉNEZ CHAVARRÍA

Julio, 2022

1.1 TABLA DE CONTENIDO

1.1	Tabla de Contenido	2
	Índice de Tablas.....	4
	Índice de Figuras	5
	Índice de Anexos	5
	Dedicatoria.....	5
	Agradecimiento	7
	Resumen	8
	Summary.....	9
	CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1	Planteamiento del Problema de Investigación	11
1.2	Redacción del Problema Central: Pregunta de Investigación	17
1.3	Objetivos de la Investigación	17
1.4	Alcances y Limitaciones	18
	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	19
2.1	Marco Teórico	20
	Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO	42
3.1	Enfoque de Investigación	43
3.2	Tipo de Investigación	43

3.3 Unidades de Analisis u Objetos de Estudio.....	43
3.4 Instrumentos para la Recolección de la Información	46
3.5 Diseño de la Investigación.....	47
3.6 Operacionalización de las Variables.....	49
3.7 Plan Piloto.....	52
3.8 Revisión Sistemática.....	53
3.9 Procedimientos de Recoleccion de Datos.....	57
3.10 Organización de los Datos.....	57
3.11 Analisis de Datos.....	58
CAPITULO IV: PRESENTACION DE RESULTADOS.....	59
4.1 Generalidades	60
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	92
5.1 Discusión e Interpretación de Resultados.....	93
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	122
6.1 Conclusiones.....	123
6.2 Recomendaciones	126
Bibliografía.....	128
Anexos.....	144

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Grupos alimentarios que componen y que se restringen en la dieta mediterránea.	27
Tabla N° 2. Consumo dietético recomendado de energía y macronutrientes durante el embarazo	29
Tabla N° 3. Criterios de inclusión y de exclusión para la evidencia de esta investigación.....	46
Tabla N° 4. Terminología, descriptores y palabras utilizadas para la búsqueda	48
Tabla N° 5. Operacionalización de las variables.....	49
Tabla N° 6. Resultados obtenidos de la revisión sistemática por ecuación de búsqueda y base de datos.....	54
Tabla N° 7. Artículos incluidos en esta revisión sistemática; “Efecto de una Dieta Adecuada y la Suplementación en la Preconcepción y el Embarazo”.	62
Tabla N° 8. Datos sociodemográficos obtenidos de los artículos utilizados para la revisión sistemática..	67
Tabla N° 9. Artículos obtenidos sobre una dieta adecuada y sus efectos en la mujer durante la preconcepción y el embarazo	73
Tabla N° 10. Artículos obtenidos sobre los micronutrientes que benefician y son requeridos durante la preconcepción y el embarazo.....	77
Tabla N° 11. Artículos utilizados para reconocer el efecto de los suplementos vitamínicos y minerales en la preconcepción y durante el embarazo.	83
Tabla N° 12. Artículos para describir las complicaciones por la depleción de micronutrientes en la preconcepción y el embarazo.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de PRISMA de los resultados encontrados mediante la revisión sistemática.	44
Figura 2. Palabras clave y resultados obtenidos de la búsqueda bibliográfica para la revisión sistemática por base de datos.....	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Glosario y abreviaturas.	145
Anexo 2. Componentes dietéticos de la dieta mediterránea, Guías Alimentarias de Estados Unidos 2010 y dieta de la fertilidad; extraída del estudio Gaskins, et al. (2014).....	147
Anexo 3. Método de calificación según el AHEI-P (Índice alternativo de alimentación saludable para el embarazo).....	148
Anexo 4. Base de datos de la primera fase.	150
Anexo 5. Base de datos de la segunda fase.	151
Anexo 6. Base de datos de la tercera fase.....	152
Anexo 7. Base de datos de la fase final.	153
Anexo 8. Declaración Jurada.....	154
Anexo 9. Carta de aprobación por tutora.....	155
Anexo 10. Carta de aprobación por lectora.	156
Anexo 11. Autorización de Publicación.	157
Anexo 12. Licencia y autorización de los autores para publicar y permitir la consulta y uso.	158

DEDICATORIA

A Dios,

Porque todo se lo debo a Él, mi más profunda gratitud se la debo a mi Dios y a Jesús que me han acompañado, fortalecido y ayudado a llegar hasta aquí. Gracias a Él puedo servir a otras personas con esta hermosa profesión.

AGRADECIMIENTO

A mi esposo, Kenneth Robles; por ser siempre mi apoyo incondicional, a mi papá; por ser mi mejor consejero, a mi mamá y abuela; por impulsarme a ser mejor, a mis amigos, hermanos, compañeros, profesores, profesoras, pacientes y colegas, y a todos aquellos por ofrecer su ayuda y apoyo en mi proceso profesional y educativo.

RESUMEN

Introducción: La nutrición es un factor determinante en la salud de la mujer y así también en la de su hijo, por lo que se recomienda preparar las reservas y el estado nutricional antes de la concepción para tener un embarazo saludable. **Objetivo general:** Evaluar el efecto de la dieta adecuada y la suplementación en la preconcepción y el embarazo, mediante una revisión sistemática durante el 2022. **Metodología:** Se realiza una investigación mediante una revisión sistemática de tipo analítica basándose en 17 artículos. **Resultados y discusión:** Se demuestra que la dieta mediterránea, la dieta basada en diferentes guías alimentarias (Estados Unidos 2010 y Países Bajos 2006) y la dieta de la fertilidad son capaces de abastecer las necesidades nutrimentales que se encuentran comúnmente comprometidos; la vitamina B12, D, E, folato, omega 3, ácidos grasos poliinsaturados y fibra. Una dieta adecuada en la preconcepción y el embarazo reduce el riesgo de complicaciones en el embarazo como preeclampsia, diabetes gestacional, anemia, nacimiento prematuro, talla y peso inadecuado al nacer, sistema inmunológico más débil, defectos en el tubo neural, etc. Puede ser difícil para algunas mujeres alcanzar los requerimientos micro nutrimentales por lo que se recomienda la suplementación principalmente de ácido fólico, hierro y vitamina D, o bien el uso de un suplemento que contenga múltiples nutrientes. Lo conveniente es evaluar la dieta y/o realizar exámenes bioquímicos para determinar deficiencias nutrimentales y no exceder el consumo de micronutrientes. **Palabras clave:** gestación, perinatal, nutrición, dieta, micronutrientes, macronutrientes, suplementación, complicaciones.

SUMMARY

Introduction: Nutrition's a determinant factor in a women's health, it influences the health of her and her child, likewise must be prepared her nutritional reserves and nutritional status before conception thus having a healthy pregnancy. **General objective:** Evaluate the effect of an adequate diet and supplementation in preconception and pregnancy, through a systematic review during 2022. **Methodology:** This investigation is analytical and was made by a systematic review of 17 articles. **Results and discussion:** Mediterranean diet, diets based on the Dietary Guidelines (of the United States (2010) and the Netherlands (2006), and Fertility diet show that are the most adequate for preconception and pregnancy because they supply the needs of nutrients, especially those that most are in deficiency; vitamin B12, D, E, folic acid, fatty acids polyunsaturated, fatty acids omega- 3 and fiber. An adequate diet in preconception and pregnancy reduces the risk of complications in pregnancy such as preeclampsia, gestational diabetes, anemia, premature birth, inadequate height and weight at birth, a weak immunology system, neural tube defects, etc. For some women, it is hard to achieve the micronutrient requirements, and this is the reason that supplementation is needed primarily folic acid, iron, and vitamin D, or the use of a multi-nutrient supplement. It is advisable to evaluate diet or/and perform biochemical tests so determine nutritional deficiencies and avoid excess micronutrient intake. **Keywords:** gestation, perinatal, nutrition, diet, micronutrients, macronutrients, supplementation, complications.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 Antecedentes del problema

Las mujeres tienen diferentes requerimientos nutricionales a través de su vida, especialmente antes y durante el embarazo y mientras se encuentran en lactancia por lo que su vulnerabilidad nutricional es mayor. Antes del embarazo la mujer debe tener una dieta saludable y nutritiva con el fin de establecer suficientes reservas para el embarazo. A través del embarazo y la lactancia los requerimientos energéticos y nutricionales se ven aumentados. En muchas partes del mundo muchas mujeres se encuentran en pobreza y lejos de tener un estado nutricional adecuado para sobrellevar un embarazo, especialmente en adolescentes. Debido a dietas bajas en nutrientes esenciales como el yodo, hierro, ácido fólico, calcio y zinc pueden causar anemia, preeclampsia, hemorragias y muerte en las madres. En el caso de los bebés de madres con deficiencias nutricionales corren el riesgo de aborto espontáneo, muerte fetal, bajo peso al nacer y retrasos en el desarrollo del niño (UNICEF, 2022).

En los últimos años se ha evidenciado que hay una mayor planificación del embarazo esto es evidente debido a la disminución en las tasas de fecundidad por lo que se deduce que con más frecuencia estos embarazos son planificados y más personas utilizan métodos anticonceptivos, existen programas de planificación familiar y cambios sociales y culturales que se dan con el pasar de los años, aumento en la educación y la incorporación de las mujeres en el mercado laboral (La Defensoría de los Habitantes et al., 2017). Por ejemplo, en el 2020 la tasa global de fecundidad por mujer fue de 1,4 hijos siendo la cifra más baja representada en los últimos 20 años (Soto, 2021), mientras hace 10 años era de 1,88 hijos por mujer (INEC, 2010).

La salud reproductiva de las mujeres es una necesidad, debido a que esto salvaría vidas. Muchas mujeres mueren en el parto debido a su estado de malnutrición y las deficiencias asociadas. En América Latina y el Caribe los países que presentan mayor riesgo en esta área son: Venezuela, Haití, Perú, Colombia, Ecuador y Brasil (Organización de las Naciones Unidas, 2021). Además, la pandemia de COVID-19 ha provocado un aumento en los índices de pobreza, por lo que se ha asociado a un mayor riesgo de estados de malnutrición en embarazadas y los niños, lo que provoca un posible retraso en el crecimiento intrauterino, desnutrición aguda y crónica, mayor riesgo de muerte por causas infecciosas, desarrollo inadecuado del feto, entre otros. Se debe destacar que países como Cuba, Costa Rica y Uruguay han fortalecido su sistema de salud público por lo que la atención primaria de salud no se ha suspendido a pesar de la pandemia (Organización de las Naciones Unidas, 2020).

El déficit de micronutrientes en mujeres de edad reproductiva perjudica la salud, el progreso del embarazo y su crecimiento, así como el desarrollo del niño. Esto se debe a que las mujeres se encuentran en una situación vulnerable en cuanto a la ingesta dietética, ausencia en la variedad y la disponibilidad de alimentos, distribución inadecuada de los alimentos en el hogar (principalmente ya que en ciertos países, usualmente en vías de desarrollo, se priorizan los alimentos de los hombres, los niños y por último las niñas y las mujeres, esto debido a la desigualdad género), poco conocimiento sobre la importancia de la variedad y frecuencia en enfermedades infecciosas que ocasionan gastos energéticos importantes. Por lo que estas mujeres al estar en embarazo inician de un estado nutricional inadecuado, lo cual exacerba a medida que avanza el embarazo debido a las demandas que este conlleva.

Usualmente las más comunes deficiencias en mujeres son de hierro, vitamina A, yodo, ácido fólico y zinc. La deficiencia de hierro tiene efectos sobre la productividad, cognición y aparición de anemia. Además, que se ve acompañado con una mayor mortalidad maternal y perinatal, así como bajo peso al nacer del niño. Sobre deficiencia de la vitamina A disminuye la función inmunológica, puede causar problemas de visión, aumenta los nacimientos pretérminos y la mortalidad infantil. La deficiencia de yodo está asociada a una reducción en el funcionamiento mental causando una pérdida intelectual en los lactantes nacidos de las madres con este déficit. La deficiencia de ácido fólico en el momento de la concepción puede causar defectos en el tubo neural del niño y en el caso de la eficiencia del signo se ha sugerido como un factor de riesgo a largo plazo sobre el crecimiento, la inmunidad y el metabolismo del bebé (Harika et al., 2017).

Para atender las deficiencias nutricionales en Costa Rica existe el Plan de acción de reducción y control de las deficiencias de micronutrientes 2011-2020, el cual consiste en la fortificación de alimentos, las cuales desde el año 1970 se han estado aplicando, como; el arroz blanco con ácido fólico, vitaminas B1, B3, B12, E, selenio y zinc (Tacsan et al., 2017), azúcar con vitamina A, sal con yodo, harina de trigo con hierro y vitaminas del complejo B, harina de maíz con hierro y ácido fólico, leche de vaca con vitamina D (MINSAL & Gobierno de Costa Rica, 2016), suplementación de micronutrientes; focalizar la suplementación de vitaminas y minerales en población vulnerable como por ejemplo; preescolares con hierro, en menores de 2 años, adolescentes, en mujeres la detección de anemias, la suplementación de hierro y ácido fólico en mujeres embarazadas, adultos mayores. Alimentación complementaria a población vulnerable como menores de 5 años, adultos mayores, personas en situación de pobreza, indígenas, mujeres

gestantes y en período de lactancia, vigilancia y control, información, educación y comunicación (MINSA, 2013).

1.1.2 Delimitación del problema

La investigación tiene como fin encontrar el efecto de la dieta y la suplementación en las etapas de la mujer como el embarazo y la preconcepción esto mediante una revisión sistemática de artículos científicos que cumplan con los criterios y estándares establecidos. Delimitando esta investigación durante el año 2022 y se realiza en San José, Costa Rica.

1.1.3 Justificación

Una correcta alimentación en la mujer a través de diferentes etapas reproductivas debe ser adaptada al proceso fisiológico y metabólico en el que se encuentran, así como la preparación previa a la etapa para garantizar su desarrollo adecuado de cada una de ellas (Ministerio de Salud de Bolivia, 2013). Se debe tomar en cuenta que el consumo micro nutricional de la mujer en la etapa de preconcepción y durante el embarazo afecta el desarrollo fetal y la salud de la mujer (Milman et al., 2016). Por ello, una dieta adecuada, rica en nutrientes, balanceada y variada puede ser un gran pilar en la salud y aún más en la mujer, que ante estos cambios se exige una mayor densidad de nutrientes y calorías (Ministerio de Sanidad de Andalucía, 2014). Así como la importancia del apoyo de la suplementación de micronutrientes como el de los folatos y la vitamina B12, que tiene una acción transcendental para un desarrollo fetal y

placentario adecuado (Castaño et al., 2017). Conocimiento deficiente de salud en la preparación para el embarazo. Es más que la suplementación de ácido fólico y hierro (Ávila, 2018).

- Estados de malnutrición en las mujeres, que pueden tener un alto peso que represente un mayor riesgo para su embarazo y el parto o bien un bajo peso que también genera un riesgo para su vida y la salud de su bebé y también en la recuperación después del parto.
- Los hábitos alimentarios inadecuados pueden desarrollar una deficiencia de micronutrientes, afectación en la función placentaria, pueden detonar un aborto espontáneo, retraso en el crecimiento intrauterino, parto prematuro y preeclampsia (Milman et al., 2016).
- La salud de la mujer en la concepción será un determinante para tener un embarazo saludable, por ello se debe preparar en la preconcepción (Ministerio de la Protección Social de Colombia, s. f.).
- Como consiguiente, el peso y la talla del bebé está dado por el estado nutricional de la madre previo y durante el embarazo (Ministerio de Salud de Bolivia, 2013).
- Mientras en la lactancia se debe garantizar la reposición de las pérdidas nutrimentales del embarazo y como consiguiente el gasto energético que requiere la lactancia se ve aumentado (Ministerio de Salud de Bolivia, 2013).

Esta investigación será de gran beneficio para estudiantes de nutrición, nutricionistas, personal interesado de medicina y enfermería, entre otros profesionales de la salud para dar recomendaciones más acertadas a aquellas mujeres que se encuentren en alguna de estas etapas,

y sobre todo a las mujeres que se encuentran en alguna de estas etapas, así como sus bebés, ya que se verán beneficiados en múltiples áreas de su salud, más que su estado nutricional.

1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el efecto de una dieta adecuada y la suplementación en la preconcepción y el embarazo?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

a. Objetivo general

Evaluar el efecto de la dieta adecuada y la suplementación en la preconcepción y el embarazo, mediante una revisión sistemática durante el 2022.

b. Objetivos específicos

1. Caracterizar socio demográficamente la población a través de la revisión de artículos científicos utilizados para esta revisión sistemática.
2. Identificar la dieta adecuada y sus efectos en la mujer durante la preconcepción y el embarazo.
3. Determinar los micronutrientes que benefician y que se requieren en la preconcepción y el embarazo.
4. Reconocer el efecto de los suplementos vitamínicos y minerales en la preconcepción y durante el embarazo.
5. Describir las complicaciones por la depleción de micronutrientes en la preconcepción y el embarazo.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances de la investigación

Gracias a la información recolectada a través de esta investigación se logra obtener un hallazgo interesante, que fue que la alimentación y el estado nutricional del hombre también influye en la calidad del espermatozoide por lo que afecta la fertilidad.

1.4.2 Limitaciones de la investigación

Algunas de las limitaciones halladas en el proceso de la investigación fueron el idioma, ya que algunos de los artículos fueron redactados en portugués, también artículos incompletos o artículos que debían ser comprados. Así también, de los estudios que forman parte de esta investigación sistémica no se identificaron artículos competentes realizados en Costa Rica o América Latina.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Embarazo

El embarazo, también llamado gestación, es un proceso fisiológico en el que se desarrolla un feto dentro de un ambiente materno. Lo que provoca múltiples cambios en la anatomía, fisiología y bioquímica de la madre. Se le llama a este proceso desde el desarrollo de la concepción hasta el nacimiento del niño, que tiene como duración 40 semanas. El desarrollo del niño puede ser influenciado por factores maternos como la obesidad y la diabetes, el volumen del líquido amniótico y factores genéticos y raciales lo cual puede generar que el bebé sea más grande o pequeño de lo esperado.

Este proceso se asocia con cambios importantes en cuanto a la estructura y metabolismo por lo que es más identificable a simple vista es el aumento de peso, cambios en la figura corporal y otra variable identificable por la madre, es el aumento de los requerimientos nutricionales y cansancio. El aumento de peso puede deberse también al aumento de tejido mamario, volumen sanguíneo y volumen de agua a nivel intravascular y extracelular, y el aumento promedio de peso es de 12.5 kg (DeCherney et al., 2021).

a. Fisiología

Tras la concepción se desencadenan múltiples vías metabólicas que conducen a diferentes cambios biológicos que son complejos y secuenciales debido a la unión de dos células. Esta concepción se estima que ocurre alrededor de 14 días previo a la ovulación del siguiente período menstrual, se espera que la duración del embarazo sea alrededor de 38 a 40 semanas o bien, 266

a 280 días. Los cambios fisiológicos del embarazo se pueden dividir en dos grupos, según Brown (2017):

i. Maternos anabólicos

Estos se establecen desde el cuerpo de la madre con el fin de proveer al feto de sangre, oxígeno y nutrientes en la segunda mitad del embarazo. Un 10% del crecimiento fetal se da en esta etapa que se concluye hasta la semana 20 de gestación. Sin embargo, hay un aumento en el volumen sanguíneo, el gasto cardíaco, los depósitos de grasa, nutrientes y glucógeno hepático

ii. Maternos catabólicos

Mientras en esta etapa hay un crecimiento de 90% del feto y en este se establecen los depósitos de energía y nutrientes. Además, hay una mayor movilización de los depósitos de grasa y nutrientes de la madre. También un aumento del metabolismo en ayuno, del apetito, tolerancia al ejercicio y de la concentración de hormonas catabólicas. Así como de los niveles sanguíneos, la glucosa, triglicéridos y ácidos grasos, mientras hay una disminución en el depósito de glucógeno hepático (p.92).

b. Estado nutricional

El estado nutricional de la madre es uno de los factores predominantes que afectan en el desarrollo fetal y un embarazo saludable y sostenible. Por lo que es esencial una buena selección de los alimentos para obtener los nutrientes contenidos en la manera más adecuada, así poder transportar estos nutrientes hacer feto a través de la placenta y nutrirlo (Castaño et al., 2017).

c. Nutrición en el embarazo

La nutrición en el embarazo cumple una función fundamental y se debe tomar en cuenta que los requisitos nutricionales durante el embarazo son cambiantes por lo que es trascendental la preparación de las reservas nutrimentales maternas. Mientras avanza el embarazo los requerimientos aumentan de manera progresiva y por lo que se requiere mantener una dieta saludable, adecuada y balanceada, esto con el fin de la futura salud materna e infantil posterior al parto, así como el crecimiento fetal óptimo (Ho et al., 2016).

2.1.2 Preconcepción

Entre más temprana sea esta atención será más efectivo dar con un bienestar materno y del bebé. El objetivo de una atención previa a la construcción es promover y optimizar la salud de la mujer antes de concebir y permitir llevar un embarazo saludable. En cuanto a la subfertilidad, lo que significa una reducción de la capacidad fértil lo cual provoca una concepción tardía (más de 12 meses) o bien, abortos espontáneos múltiples. La subfertilidad se ve disminuida en caso de mejorar la dieta, el estado nutricional y el estilo de vida en general (J. E. Brown, 2017; DeCherney et al., 2021).

a. Estado nutricional

Un estado deficiente de salud de la madre en cuanto al estado nutricional aumenta el riesgo del desarrollo y crecimiento del feto, así como la salud de la madre y la salud futura del bebé. Una dieta deficiente en energía en el período preconcepcional puede ser por restricción en busca de

una pérdida de peso, trastornos alimentarios o inanición afecta el funcionamiento de los genes en el embrión por lo que se producirá cambios metabólicos que influyen en la salud del niño esto también porque está asociado a una baja ingesta de micronutrientes esenciales para la formación del embrión.

Las consultas de atención prenatal se debe documentar el peso materno, la altura del fondo uterino, la presión arterial y el análisis de orina con tiras reactivas, como por ejemplo el peso materno debe controlarse a medida que avanza el embarazo ya que es un predictor importante ante una enfermedad materna, una expansión de volumen inadecuado de la madre y alguna restricción del crecimiento del feto. También se hace una valoración de laboratorio que consiste principalmente en una prueba de detección de diabetes gestacional, biometría hemática completa para valorar la existencia de algún tipo de anemia, entre otros (DeCherney et al., 2021).

b. Fertilidad

La fertilidad se describe como la procreación de hijos, en el uso común se alude a la capacidad de engendrar y gestar hijos. Se ha evidenciado que una ingesta inadecuada de nutrientes y suplementos, así como las calorías y la cantidad de grasa corporal afectan la fertilidad de la mujer y el hombre, ya que altera el ambiente en donde se desarrollan los óvulos y los espermatozoides. También se ven modificadas las concentraciones de hormonas que tienen una función en el proceso de la reproducción. Así también, en el caso de que haya concepción, estos

factores influirán en la salud de la madre, como el crecimiento y desarrollo del feto (Aoun et al., 2021; J. E. Brown, 2017).

c. Nutrición previa al embarazo

La nutrición de la madre es un factor esencial para el desarrollo de las vías metabólicas del niño y su bienestar futuro (DeCherney et al., 2021). La etapa de preconcepción no siempre está planificada por ello es recomendable que toda mujer fértil y sexualmente activa lleve un estilo de vida saludable, que englobe los buenos hábitos alimentarios, la actividad física, hidratación y un descanso adecuado, en caso de ser planificado debe corregirse deficiencias nutricionales, cubrir el requerimiento energético de manera adecuada con el fin de tener un peso y estado de salud óptimo para un embarazo saludable (Ho et al., 2016).

Se debe dirigir la alimentación de la madre hacia una dieta balanceada y que cumplan los requerimientos de las necesidades aumentadas de hierro, ácido fólico, calcio y zinc, durante el embarazo la mujer necesita aproximadamente 300 kcal diarias adicionales a la dieta base. Por lo que un consumo de menos calorías daría como resultado una ingesta inadecuada de los nutrientes esenciales (DeCherney et al., 2021).

Existen diferentes complicaciones que están relacionados a la nutrición durante el periodo periconcepcional (preconcepción, concepción, implantación, placentación y embriogénesis) tales como bajo peso al nacer, defectos en el corazón, abortos espontáneos, nacimientos pretérminos, diabetes mellitus, entre otros. Específicamente los defectos del tubo neural (DTN) se originan debido a la deficiencia de folatos en la madre antes de la concepción, en la mitad de

los casos, y durante el primer mes de desarrollo intrauterino, ya que en esta etapa se produce el cierre del tubo neural, sin embargo, también hay otros factores asociados como obesidad, diabetes o reservas insuficientes de vitamina B12 antes del embarazo.

Además, se ha evidenciado que los efectos de la sobre ingesta de alcohol puede tener efectos en el embarazo incluso de tres a un mes antes de la concepción. Las bebidas alcohólicas pueden afectar la fertilidad, especialmente si se consumen en exceso, debido a que disminuyen las concentraciones de estrógeno y testosterona, por lo que puede alterar los ciclos menstruales y el funcionamiento a nivel testicular. Además, aumenta el riesgo de que el feto padezca de alcoholismo fetal y diferentes efectos secundarios, que alteran el desarrollo mental y físico (Ávila, 2018; J. E. Brown, 2017; Castaño et al., 2017).

2.1.3 Dieta adecuada previo y durante el embarazo

La dieta previa al embarazo debe adecuarse a las necesidades energéticas de cada mujer con respecto a su peso, talla, edad, gasto energético en cuanto a ejercicio o actividad física se refiera, estas calorías consumidas deberán ser suficientes para poder sobrellevar las necesidades nutricionales que el embarazo demanda y será esencial para garantizar la salud de la madre y el feto. Se deberá considerar que en caso de que la mujer presente un bajo peso, sobrepeso u obesidad la meta será alcanzar un peso lo más cercano a lo ideal para evitar complicaciones durante el embarazo o post parto.

Es en el segundo trimestre del embarazo que las necesidades energéticas se ven aumentadas, debido al aumento en el crecimiento placentario y fetal. Sin embargo, se debe tener precaución

con los alimentos que van a ser consumidos, preferir aquellos que son poco calóricos, pero con una alta densidad de micronutrientes para evitar el aumento de peso excesivo (Martínez et al., 2020).

Algunas de las dietas que se recomiendan en estas etapas se desarrollarán a continuación:

a. Dieta mediterránea

La dieta mediterránea afecta de manera positiva la salud mental y física. También se ha asociado con cambios positivos en la insulinoresistencia, desequilibrios metabólicos y en el riesgo de la obesidad, que juega un papel importante en la fertilidad. Esta dieta se caracteriza por un alto consumo de vegetales, frutas, aceite de oliva, granos enteros, lácteos bajos en grasa, pollo, pescados grasos y vino tino, con un menor consumo de carne roja y azúcares simples (Danielewicz et al., 2017).

Se asoció tras un estudio, que a una mayor adherencia a la dieta mediterránea habría una disminución en el riesgo ocasionado por desórdenes ovulatorios (Danielewicz et al., 2017).

b. Dieta de la fertilidad

Esta dieta se ha asociado a una disminución en la infertilidad ocasionada por la disfunción ovulatoria y en esta se consume mayormente hierro no hemínico, al menos 3 veces/semana, se promueve la toma de multivitamínicos, principalmente vitaminas del complejo B (por ejemplo: ácido fólico) y hierro (The American Society for Reproductive Medicine, 2022).

Hay una menor ingesta de ácidos grasos trans, proteínas animales, y un mayor consumo de grasas saludables, proteínas vegetales, carbohidratos con un bajo índice glicémico y altos en fibra, y lácteos enteros. Sin embargo en el estudio mencionado por Danielewicz et al. (2017), aquellas mujeres que llevaban esta dieta para promover la concepción, tenían un mayor consumo de café, alcohol y eran más físicamente activas. En la siguiente tabla se detallan los alimentos a los que se incentiva su consumo y los que se debe evitar en la dieta de la fertilidad.

Tabla N° 1.

Grupos alimentarios que componen y que se restringen en la dieta mediterránea.

DIETA MEDITERRÁNEA	
Alimentos permitidos	Alimentos restringidos
<ul style="list-style-type: none"> • Vegetales y frutas enteras • Proteínas de origen vegetal: tofu, seitán y otras • Mariscos ricos en omega 3: ostras, almejas y pescados blancos • Granos enteros: arroz integral, avena, harina integral y centeno • Semillas crudas: almendras, nueces de Brasil y marañón • Leguminosas: lentejas, frijoles, garbanzos • Grasas monoinsaturadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Carbohidratos refinados o simples • Grasas trans • Alimentos altamente procesados • Alcohol • Consumo excesivo de cafeína (más de 500 mg/d)

Fuente: Ozcan, 2022.

c. Dieta saludable para embarazadas publicada en la revista *European Journal of Pediatrics*

Según Danielewicz et al., 2017, la dieta materna puede ser beneficiosa o contraproducente en el bienestar de sus hijos, por ello la importancia de promover una dieta que contribuya a las necesidades de macronutrientes y micronutrientes.

- **Proteína:** La cantidad y la calidad de la proteína a consumir es importante para adquirir una dieta adecuada. Como por ejemplo en cuanto a calidad, la proteína animal es la de mayor calidad por lo que es casi indispensable en la dieta durante el embarazo, se recomienda preferiblemente el consumo de carnes rojas. Sin embargo, la utilización de alternativas vegetales sigue siendo beneficioso porque aumenta la cantidad total de proteína consumida, además provee otros nutrientes como la fibra.
- **Grasa:** En la dieta de la mujer embarazada forma un papel importante en el desarrollo fetal cerebral y de la retina, principalmente el DHA y el EPA (ácido eicosapentaenoico) que provienen de los ácidos grasos omega 3.
- **Carbohidratos:** Son un componente esencial de una dieta saludable, sin embargo es importante no excederse ya que de ser así, se ha asociado a una mayor incidencia en la adiposidad del neonato. Modificando la proporción de proteína/carbohidrato se disminuye la probabilidad de que exista una ganancia excesiva de peso gestacional.
- **Fibra:** La fibra tiene un papel importante en la modulación de la microbiota intestinal y este mecanismo se da sólo en la etapa fetal, que promueve una mejor capacidad inmune principalmente a nivel pulmonar, disminuyendo el riesgo de padecer asma.

A continuación se adjunta una tabla tomada del artículo del autor con la distribución recomendada de la dieta en cuanto a macronutrientes se refiere.

Tabla N° 2.

Consumo dietético recomendado de energía y macronutrientes durante el embarazo.

Energía	Sin aporte adicional en el I trimestre
	340 kcal/día II trimestre
	452 kcal/día III trimestre
	69 kcal/día I trimestre
	266–360 kcal/día II trimestre
	437–496 kcal/día III trimestre
10% aumento al final del embarazo—260 kcal/día	
Proteína	10–35% de la energía, 71 g/día
	Adicional 1 g/día I trimestre
	8 g/día II trimestre
	26 g/día III trimestre
	RDA 1.1 g/kg/día
	RDA 1.2 g/kg/día
Carbohidratos	45–65% de energía, 175 g/día
Grasa	20–35% de energía
	Adicional 8–14 g/d II trimestre
	11–18 g/día III trimestre

Nota. Adaptado de *Diet in pregnancy: More than food*, de Danietlewicz et al., 2017, Eur J Pediatr.

d. Dieta basada en las Guías Alimentarias de Estados Unidos 2020-2025

En las Guías Alimentarias de Estados Unidos 2020-2025, recomienda el consumo de alimentos densamente ricos en micronutrientes (folato/ácido fólico, hierro, yodo, colina) como los granos integrales, frutas, vegetales, leguminosas, lácteos y las grasas saludables, por ello se recomienda lo siguiente en cuanto a los grupos alimentarios en preconcepción, embarazo y lactancia como:

- **Vegetales:** Vegetales de hoja verde, vegetales rojos y anaranjados, leguminosas, vegetales harinosos (verduras) y otros,

- **Frutas:** las cuales se recomienda principalmente su consumo al ser frescas, sin embargo también se pueden consumir congeladas, enlatadas o deshidratadas.
- **Granos:** Granos enteros o refinados, los cuales se deben preferir aquellos que sean enteros como amaranto, arroz integral, avena integral, quinoa, maíz, entre otros.
- **Lácteos y sustitutos de soya fortificados:** Se deben preferir aquellos lácteos reducidos en grasa y evitar el consumo de lácteos y derivados con azúcar añadida como algunos yogurts, helados, etc.
- **Alimentos fuentes de proteína:**
 - Carnes, aves y huevo: Se recomiendan preferiblemente consumir aquellas carnes y las aves deben ser magras o reducidas en grasa.
 - Mariscos: Se recomienda que se consuman 8 a 12 onzas por semana en aquellos que sean bajos en metilmercurio como es el caso de la anchoa, almeja, merluza, arenque, langosta, salmón, sardina, tilapia, trucha de agua dulce, calamar, atún claro y otros
 - Semillas y productos de soya: Como maní, nueces de árbol, chía, linaza, semillas de calabaza, sésamo, girasol, mantequillas de semillas (tahini, sésamo, maní, otros). Y entre los productos derivados de la soya es el tofu, tempeh, productos derivados de la harina de soya, aislado de proteína de soya y concentrado de soya. Las nueces deben ser sin sal (USDA & DHHS, 2020).

2.1.4 Suplementación

La suplementación puede modificar la relación normal que se da en el embarazo que consiste en que los niveles sanguíneos de vitaminas liposolubles suelen aumentar y aquellas vitaminas hidrosolubles tienden a disminuir, esto se debe a que hay un aumento en el agua corporal y en el volumen sanguíneo para poder satisfacer las necesidades del embarazo y el feto. Es importante debido a que un aporte adecuado de micronutrientes es necesario para tener un embarazo y bebé saludable, y con un óptimo desarrollo, ya que se optimiza el metabolismo de ambas partes (J. E. Brown, 2017; Perichart et al., 2020).

Además últimamente una alimentación saludable es cada vez menos común por lo que el consumo de algunas vitaminas y minerales puede ser deficiente, ya que son más las mujeres que tienden a una mayor vulnerabilidad como quienes tienen sobre peso u obesidad, quienes llevan regímenes de alimentación no adecuados o bien, una dieta vegana o vegetariana que puede que no esté siendo suplementada o balanceada, así también las mujeres que viven en inseguridad alimentaria por lo que presentan desnutrición o anemias (Perichart et al., 2020).

a. Ácido fólico

El ácido fólico se debe tomar 3 meses antes de la concepción y se recomienda que toda mujer lo tome, ya que esto disminuirá la probabilidad de que el niño tenga alguna malformación del tubo neural abierto, así como anomalías cardíacas, además se ha asociado a la disminución de la infertilidad. Los requerimientos ácido fólico deben aumentar de 400 a 600 µg/día desde la planeación del embarazo y durante el embarazo, esto debido a que son esenciales para la síntesis

de ADN, replicación celular, un desarrollo embrionario adecuado y garantizar la salud del individuo. Esto debido a que al haber una deficiencia en la madre puede inducir alteraciones y patologías como bajo peso al nacer, nacimientos pretérmino y defectos del tubo neural. Por lo tanto, la recomendación es ingerir 400 $\mu\text{g}/\text{día}$ durante la edad fértil y durante los tres primeros meses de gestación, sin embargo, en caso de existir antecedentes de DTN (defectos del tubo neural) se sugiere una ingesta diaria de 1000 $\mu\text{g}/\text{día}$ en etapa preconcepcional y durante el embarazo de 4000 a 5000 $\mu\text{g}/\text{día}$ de ácido fólico (B. Brown & Wright, 2020; J. E. Brown, 2017; Castaño et al., 2017; DeCherney et al., 2021).

b. Calcio

En gestión necesaria de calcio al día debe ser de 1000 a 1300 miligramos, que se recomienda que se separe en tres tomas en conjunto a los tiempos de comida y no con la suplementación de hierro durante el embarazo y la lactancia, es de mayor importancia en adolescentes embarazadas esto debido a que en el embarazo la absorción de calcio aumenta. El feto obtiene los depósitos óseos maternos por lo que es necesario que haya una suficiente cantidad de calcio y vitamina D para la construcción ósea y disminuir el riesgo de la madre de padecer osteopenia u osteoporosis, así como evitar la aparición de calambres musculares de la madre. En aquellas mujeres que sufren de hipertensión o tienen un mayor riesgo de padecer preeclampsia es bastante favorable la suplementación de este mineral (Ávila, 2018; DeCherney et al., 2021; Martínez et al., 2020; Perichart et al., 2020).

c. Cinc

El cinc tiene mecanismos importantes en el sistema inmunitario en la defensa de aquellos microorganismos que invaden el cuerpo, además participa en la fabricación de proteínas y el ADN por lo que es importante para la generación de material genético durante el embarazo y el crecimiento del ser humano. Este mineral juega un papel importante en la reducción del estrés oxidativo, ya que es antioxidante, que puede estar presente debido a diferentes causas como alguna patología, sobrepeso u obesidad, entre otras. Disminuyendo esto se ve afectada la maduración de los espermatozoides y la síntesis de testosterona de manera positiva. En caso de mantener una deficiencia se asocia a una baja calidad y concentración, así como malformaciones en los espermatozoides debido que actúa en las funciones neurológicas. Para las mujeres embarazadas el consumo recomendado es de 11 mg (J. E. Brown, 2017; Martínez et al., 2020; National Institutes of Health, 2021a).

d. Hierro

Las bajas reservas de hierro previo al embarazo es un problema bastante común en las mujeres de edad reproductiva, esto repercute en la disminución de la fertilidad. También así se presenta en el embarazo, especialmente en el último trimestre debido a las necesidades aumentadas.

La dieta de la mujer embarazada debe ser rica en hierro esto debido a que a partir de la sexta semana de gestación hay un aumento de la producción de eritrocitos, se debe recibir suplementos de 30 g diarios de hierro elemental durante el segundo y tercer trimestre. Se debe

tomar en cuenta que es más fácil aumentar las reservas de hierro antes del embarazo que durante, y que se obtienen mayores beneficios si se suplementan 2 a 3 meses antes de la concepción.

Se sugiere que las reservas corporales de hierro al momento de la concepción sean de 200 mg, de lo contrario habrá un agotamiento del hierro y aparecerá la anemia. La mejor manera de suplementar es con hierro hemínico u orgánico, ya que al ser a partir de ingredientes naturales tienen una mejor absorción, biodisponibilidad y tolerancia, disminuyendo las reacciones adversas que tiene el hierro inorgánico. Algunos trastornos que pueden afectar al feto por una baja ingesta de hierro son un bajo peso al nacer, nacimiento prematuro, dificultades para el crecimiento, desarrollo cognitivo, nacimiento con bajas reservas de hierro, hendiduras oro faciales y espina bífida (Ávila, 2018; J. E. Brown, 2017; DeCherney et al., 2021; J. R. Fernández et al., 2018; Ho et al., 2016; Munares & Gómez, 2018).

e. Omega 3

Se ha asociado que un consumo adecuado de ácidos grasos omega 3 antes del embarazo tiene un efecto positivo en el desarrollo del bebé, al tener un buen tamaño para la edad gestacional y una adecuada morfología del feto, mientras en la madre reduce el riesgo de padecer preeclampsia y de tener un embarazo complicado. El omega 3 se puede separar en DHA y EPA, por lo que la suplementación puede ser distribuido en diferentes proporciones. Se ha recomendado la suplementación de DHA en mujeres embarazadas hasta 1 gramo al día o de 2 a 7 g diarios de omega 3 (combinado). Además, se ha evidenciado una reducción de alergias de los niños (Ávila, 2018; Ho et al., 2016; Larqué et al., 2012).

f. Selenio

Este mineral posee funciones antioxidantes y la deficiencia de este se relaciona con un aborto, daños en el sistema nervioso e inmunológico del feto y un desarrollo deficiente a nivel neuropsicológico del niño, así como en la descendencia de este, también sí se tiene una baja concentración durante la concepción y los primeros meses de gestación puede ser un predictor para un bajo peso del recién nacido. Es un constituyente activo que protege las membranas celulares de agentes oxidantes. El consumo recomendado diario para hombres y mujeres de más de 14 años es de 55 microgramos/d y en embarazadas es de 60 microgramos/d (Martínez et al., 2020; Office of Dietary Supplements, 2021a; Pieczyńska & Grajeta, 2015).

g. Vitamina B6

Esta vitamina se encuentra en alimentos y se elabora en laboratorios también, es importante para el metabolismo de azúcares, grasas y proteínas en el cuerpo, así también en el desarrollo del cerebro, sistema nervioso y piel, se debe consumir en dosis de 10-25 mg cada 8 horas o 75 mg diarios, disminuyen la intensidad de las náuseas en las mujeres embarazadas. El límite durante el embarazo es de 100 mg al día así también una baja concentración de esta vitamina se ha relacionado con abortos espontáneos y disminución de las tasas de concepción (J. E. Brown, 2017; MedlinePlus, 2021).

h. Vitamina B12

Esta vitamina también se le puede llamar cobalamina, y contribuye a la formación del ácido desoxirribonucleico (ADN) que es esencial para la formación del material genético de todas las células y de la formación de la sangre, lo que su deficiencia puede causar anemia megaloblástica. En el embarazo los requerimientos de vitamina B12 aumentan de 2.4 a 2.6 µg/día. Un consumo y la suplementación adecuados previene la anemia megaloblástica. En Chile, se ha observado que un 10% de las mujeres en edad reproductiva presentan niveles de vitamina B12 un 13% menos de lo normal, lo que refiere una ingesta insuficiente de esta vitamina. aquellas mujeres que son vegetarianas tienen mayor riesgo debido a que esta vitamina se encuentra en productos de origen animal. Sin embargo, la deficiencia también resulta común debido a mala absorción y mujeres con bajos ingresos (Castaño et al., 2017; National Institutes of Health, 2021b; Rodríguez-Cano et al., 2021).

i. Vitamina E

Se ha evidenciado que un consumo adecuado de vitamina E tienen una función importante en la fertilidad tanto en hombres como mujeres, así como otros nutrientes como la vitamina C, selenio y β-carotenos. En el caso de esta vitamina se ha encontrado que mejora la calidad de los espermatozoides, así como en conjunto con la vitamina C y β-caroteno se observó un aumento en la cantidad y en la motilidad de los espermatozoides. Para una adultez saludable y por ende una preconcepción, se debe consumir 15 mg/d, y en embarazadas de igual manera (J. E. Brown, 2017; Office of Dietary Supplements, 2021b).

j. Vitamina D

La vitamina D puede ser sintetizada tras la exposición solar y es importante para la salud ósea. Es de gran importancia ya que cumple con diferentes mecanismos en el sistema inmunológico y posee funciones antiinflamatorias. Sin embargo, últimamente se ha identificado que a nivel mundial es una de las deficiencias más comunes. Por ejemplo, en México las mujeres en edad reproductiva presentan un 37% en cuanto a deficiencia y 50% de insuficiencia. Y en el caso de las mujeres embarazadas con concentraciones bajas de vitamina D tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional, preeclampsia, de tener un bebé con un peso y/o longitud pequeña para la edad gestacional, entre otras. La recomendación según la OMS de consumo es de 600 UI/d, mientras aquellas mujeres que tienen un mayor riesgo de padecer preeclampsia se le recomienda una dosis de 800 UI/d y las mujeres que tengan piel oscura, poca exposición solar, dietas vegetarianas o veganas u obesidad deberán suplementarse con 1000 UI/d (Perichart et al., 2020).

k. Yodo

El yodo tiene un papel esencial en la síntesis de las hormonas tiroideas, por lo que un consumo suficiente va a contribuir en la distribución de mielina en los dos primeros trimestres del embarazo. Se recomienda el consumo de 200 a 220 microgramos/d para las mujeres embarazada, también se hace una recomendación especial a vegetarianas, veganas y con hipotiroidismo subclínico. En el caso de tener alguna deficiencia a la hora de la concepción la suplementación en el embarazo a optimizar su concentración. Sin embargo, en caso de haber

deficiencia ha sido relacionada con el aborto espontáneo, alteraciones en el desarrollo cerebral y sordera (B. Brown & Wright, 2020; Martínez et al., 2020).

2.1.5 Complicaciones asociadas al embarazo

a. Alto riesgo de padecer alteraciones nutricionales

Las mujeres con mayor riesgo de padecer alteraciones nutricionales en el embarazo son las mujeres adolescentes ya que no precisamente están preparadas nutricionalmente para conllevar un embarazo por lo que hay un mayor riesgo en el crecimiento fetal, tejidos maternos y la producción de leche. por lo que es aún más probable que padezca de alguna deficiencia nutricional.

También las mujeres que inician el embarazo con un bajo peso tienen un riesgo más elevado de padecer tóxicos, así como que el niño sea un recién nacido con peso, por lo que se recomienda que la mujer aumente de peso antes de quedar embarazada y en caso de ya estarlo tratar de compensarlo con mayor incremento durante la gestación.

Las mujeres mayores de 35 años, de edad avanzada, tienen un mayor riesgo de padecer hipertensión arterial por lo tanto puede provocar mayores complicaciones como la preeclampsia, diabetes gestacional y contener bajos niveles séricos.

Las mujeres vegetarianas o veganas ya que pueden tener algunos déficits de algunos micronutrientes como calcio, hierro, cinc, vitamina B12, proteínas y ácidos grasos omega 3. por lo que es si se conlleva un embarazo de esta manera lo ideal es suplementar algunos de estos

micronutrientes, así como un buen acompañamiento dietético nutricional (Martínez et al., 2020).

b. Anemia

La anemia en el embarazo es un problema frecuente esto debido a que hay un aumento del volumen sanguíneo y requerimiento debido al crecimiento fetoplacentario una mayor utilización de esta sangre. Representa un problema de salud pública en los países en vías de desarrollo, sin embargo, a pesar de los esfuerzos que realiza el país entregar suplementos a las mujeres embarazadas y con edades fértiles no garantiza el consumo. El padecer de anemia en el embarazo aumenta la morbilidad materna y neonatal (Ávila, 2018; J. R. Fernández et al., 2018; Munares & Gómez, 2018).

c. Diabetes gestacional

La diabetes gestacional es un tipo de diabetes tipo 2 y cada vez es más común, al existir en el embarazo aumenta el riesgo de la madre de padecer diabetes tipo 2 en alguna etapa de su vida. Existen varios factores que pueden disminuir el riesgo de padecerla que son la pérdida de peso previo a la concepción en caso de tener un IMC que sea igual a sobrepeso o algún grado de obesidad, aumento en la ingesta de fibra dietética o bien una dieta sana que se caracterice por el consumo usual de frutas, vegetales, aves y pescado, así como el ejercicio previo a la concepción y durante el embarazo. Sin embargo, la mayoría de los embarazos que se dan con esta condición no son planeados por lo que se debe fomentar el cuidado de la salud en especial

en edad reproductiva. Esta condición incrementa el riesgo de anomalías como el síndrome de regresión caudal, espinales y siringomielia, y otras anomalías renales e intestinales esto debido a que se alteran diferentes sistemas en el feto (Arizmendi et al., 2012; J. E. Brown, 2017).

d. Preeclampsia y eclampsia

La preeclampsia se presenta en un 4% de los embarazos primerizos, al presentarse aumenta el riesgo de aparecer también en los embarazos subsecuentes. Este es un síndrome causa estrés oxidativo, aumento de la presión arterial, resistencia a la insulina, elevación de lípidos sanguíneos, entre otros y se caracteriza por la presencia de síntomas con la hipertensión, aumento en la proteína urinaria disminución de la expansión del volumen plasmático (hemoglobina >13 g/dl), baja producción de orina, cefaleas intensas y persistentes, sensibilidad ocular, visión borrosa, dolor abdominal y náuseas. La causa de padecer esta enfermedad se desconoce, pero se sospecha que es debido a anomalías en el proceso de la implantación y vascularización de la placenta, también se dice que el déficit de folatos aumenta el riesgo de padecer preeclampsia (J. E. Brown, 2017; Castaño et al., 2017).

e. Náuseas y vómitos

Las náuseas y vómitos en las embarazadas son bastante comunes lo que puede afectar la ingesta y absorción de los nutrientes, así como la calidad de vida de la mujer. La causa aún se desconoce, pero se sospecha que se debe al aumento en la concentración de hormonas al inicio del embarazo como la gonadotropina coriónica humana, progesterona, estrógenos y otras. Estos síntomas

suelen aparecer a la quinta semana de gestación y desaparecen hasta aproximadamente la 12ma semana, sin embargo, predominan en el tercer trimestre.

En caso de que sean vómitos intensos se le llama hiperémesis gravídica y puede originar la pérdida de peso hasta un 5%, desequilibrio electrolítico, desequilibrio ácido base, cetonuria y deshidratación, sin embargo, solo un 1-2% de las mujeres lo presentan. También se ha encontrado asociación y el nacimiento de un bebé con bajo peso, pretérmino, muerte cerebral y pequeño para la edad gestacional, así como en la adultez está asociado a una sensibilidad reducida a la insulina y desórdenes en el comportamiento (J. E. Brown, 2017; Bustos et al., 2017).

f. Morbimortalidad de los recién nacidos

La morbimortalidad puede ser reducida por diferentes variables como un peso de 3500 a 4500 g al nacer, el acceso a servicios de salud de la madre, una ingesta adecuada de nutrientes, entre otros, estos factores pueden repercutir también en el desarrollo de la salud del bebé, así también mentalmente. Además, los hace menos propensos a tener complicaciones como cardiopatías, diabetes, neuropatías o hipertensión. Por lo que una ingesta adecuada de nutrientes y un apoyo médico a la madre durante el embarazo puede apoyar a aquellas que tengan fetos con bajo peso para poder evitar que sean recién nacidos pequeños, prematuros y/o con bajo peso (J. E. Brown, 2017; Bustos et al., 2017).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El proceso investigativo de este estudio descriptivo es conocer el efecto de una dieta adecuada y la suplementación en la mujer en pre concepción y embarazo, por lo que el enfoque de esta investigación es de tipo cualitativo ya que se hace una revisión de literatura con el fin de comprender y explorar las variables, detectar conceptos claves, considerar problemáticas y retos, conocer diferentes maneras de abordar el planteamiento, profundizar en las interpretaciones, recolección de datos y análisis de información. Esta investigación será realizada con la metodología PRISMA 2020. (Hernández et al., 2014; Page et al., 2022).

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación para el trabajo presente es de tipo analítico, ya que permite conocer la relación entre dos variables; una dieta adecuada y la suplementación en la pre concepción y el embarazo.

3.3 UNIDADES DE ANALISIS U OBJETOS DE ESTUDIO

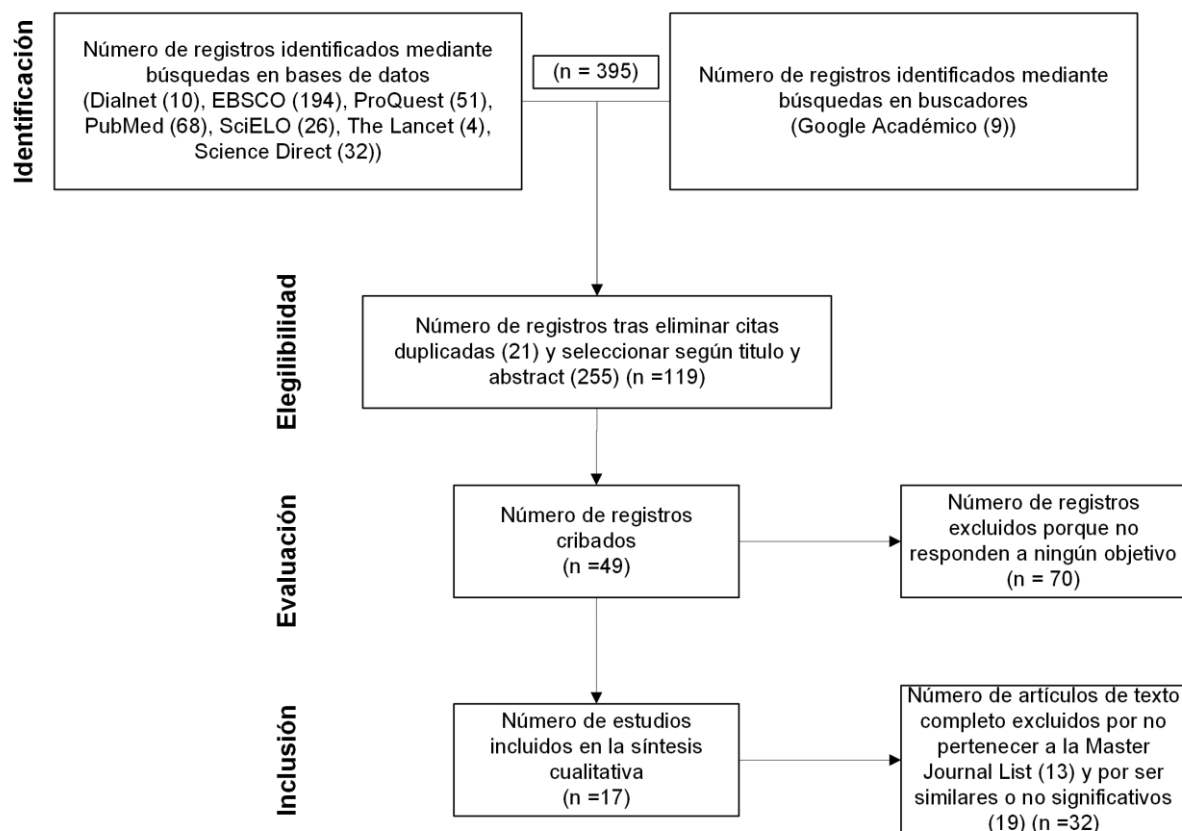
Las unidades de análisis que constituyen esta investigación son aquellos estudios científicos divulgados en diferentes bases de datos, las cuales tengan respaldo y sustento científico con relación a la dieta adecuada y la suplementación en mujeres que desean concebir y en embarazadas. El área geográfica de este estudio no fue delimitada, sin embargo, si deberán ser estudios que han sido realizado en los últimos 5 años.

3.3.1 Fuentes de información primaria y secundaria

Las fuentes primarias de esta investigación son libros, artículos científicos, tesis, expedientes, revisiones sistemáticas, entre otras. Las secundarias son entrevistas a expertos, artículos de periódicos, sitios web, informes gubernamentales, entre otros. A continuación en la Figura 1., se muestra un diagrama donde se desglosa el tamizaje de los resultados encontrados en la revisión sistemática.

Figura 1.

Diagrama de PRISMA de los resultados encontrados mediante la revisión sistemática.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

3.3.2 Población

La población total de esta revisión sistemática fue de 395 artículos relacionados a efecto de la dieta adecuada y la suplementación en la pre concepción y el embarazo, estos fueron obtenidos por bases de datos y buscadores, inicialmente se hizo el descarte en una base de datos de Excel dónde en la primera fase se descartaron los artículos duplicados (20), por título y resumen (253), en la segunda fase por no responder los objetivos de la investigación (70), y en la última fase por no ser parte de la lista de *Master Journal* (13) y por ser similares o no significativos (19). Por lo que la muestra final se compone de 17 artículos los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión para ser analizados y realizar el análisis de resultados.

Muestra: 17 artículos.

3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión se han definido de acuerdo con la pregunta inicial de la investigación, los cuales se presentan a continuación en la siguiente tabla.

Tabla N° 3.

Criterios de inclusión y de exclusión para la evidencia de esta investigación.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIO DE EXCLUSIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Población femenina • Estudios que cumplan con las variables de estudio (mujeres, dieta adecuada, suplementación, preconcepción, embarazo) • Artículos completos • Artículos científicos en inglés y español • Artículos científicos obtenidos de EBSCO, PubMed, ProQuest, Google Académico, SciELO, ScienceDirect, The Lancet, Dialnet • Artículos científicos publicados a partir del 2012 • Revista de publicación debe pertenecer al Master Journal List 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios realizados en animales o en laboratorio • Publicaciones teóricas en revistas, periódicos u otras redes no mencionadas anteriormente • Trabajos de síntesis de investigación, tesis, revisiones bibliográficas, metaanálisis • Literatura que no forme parte de fuentes primarias

Fuente: Elaboración propia, 2022.

3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

El instrumento aplicado para realizar esta investigación fue una base de datos de Excel, la cual se compuso por 3 hojas las cuales indicaban las fases de descarte con diferentes columnas

refiriéndose a: número del artículo, fecha de búsqueda, base de datos, repetido, idioma, palabras clave, título de artículo, autor, tipo de estudio, año, doi, resumen del artículo, título y abstract se relacionan al tema, razón de descarte, responde al objetivo #, lugar, muestra, Master Journal List, similitud y aprobados.

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es de tipo no experimental por lo que se identifica un fenómeno en un contexto natural, sin manipular las variables y observarlas o medirlas en su estado natural y transversal porque la investigación se elabora en un único momento, durante el año 2022 desde enero hasta julio.

3.5.1 Terminología, descriptores y palabras claves

En la siguiente Tabla N° 4., se muestran las palabras claves y la terminología utilizada para realizar la búsqueda de artículos para esta revisión sistemática en diferentes motores de búsqueda descritos previamente.

Tabla N° 4.

Terminología, descriptores y palabras utilizadas para la búsqueda.

Terminología en español	Terminología en inglés
Dieta	Diet
Nutrición	Nutrition
Macronutrientes	Macronutrients
Preconcepción	Preconception
Perinatal	Perinatal
Periconcepción	Periconception
Embarazo	Pregnancy
Gestación	Gestation
Prenatal	Prenatal
Suplementación	Supplementation
Suplementos	Supplements
Micronutrientes	Micronutrients
Nutrientes	Nutrients
Vitaminas	Vitamins
Minerales	Minerals
Fertilidad	Fertility
Aborto	Abortion
Mortalidad	Mortality
Nacimiento pretérmino	Preterm birth
Malformaciones congénitas	Congenital malformations
Factores de riesgo	Risk factors
Complicaciones	Complications
Anemia	Anemia

Fuente: Elaboración propia, 2022.

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Cada una de las variables que determinan esta investigación se describen de forma conceptual y operacional en la siguiente tabla.

Tabla N° 5.

Operacionalización de las variables.

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Caracterizar socio demográficamente la población a través de la revisión de artículos científicos utilizados para esta revisión sistemática.	Situación sociodemográfica	Características biológicas, sociales, económicas y culturales que presenta la población estudiada	Identificar la situación sociodemográfica de la población en los artículos científicos utilizados para la revisión sistemática	Socio demográfica	Área geográfica Edad Situación económica Antecedentes patológicos personales y familiares Apoyo social percibido	Recolección de datos según los criterios de inclusión y exclusión.
Identificar la dieta adecuada y sus efectos en la mujer durante la preconcepción y el embarazo.	Dieta adecuada y sus efectos en la mujer en la preconcepción y el embarazo	Composición de la dieta adecuada y sus efectos en una mujer fértil y embarazada	Reconocer la composición y los efectos de una dieta adecuada de la mujer fértil y embarazada se especificarán los requerimientos energéticos y macro nutrimentales	Dieta adecuada Mujer fértil	Macronutrientes Carbohidratos Proteínas Grasas Frutas y vegetales Calorías Mujer que presentó menarquía Menstruaciones regulares	Recolección de datos según los criterios de inclusión y exclusión.

				Embarazada		Mujer en gestación Embrión, feto, bebé	
Determinar los micronutrientes que benefician y que se requieren en la preconcepción y el embarazo.	Micronutrientes que benefician y que se requieren en la preconcepción y el embarazo	Micronutrientes esenciales y benéficos para la preconcepción y el embarazo	Identificar aquellos micronutrientes esenciales y benéficos para la mujer en la preconcepción y el embarazo	Micronutrientes esenciales Micronutrientes benéficos	Vitamina/s Mineral/es Vitamina A Vitaminas del complejo B Vitamina C Vitamina D Vitamina E Ácido fólico Calcio Cinc Hierro Selenio Yodo	Recolección de datos según los criterios de inclusión y exclusión.	del
Reconocer el efecto de los suplementos vitamínicos y minerales en la preconcepción y durante el embarazo.	Suplementos que intervienen en la preconcepción y embarazo	El efecto los suplementos en los procesos de preconcepción y embarazo	Encontrar el efecto de los suplementos utilizados en el proceso de preconcepción y embarazo	Suplementos	Vitamina/s Mineral/es Vitamina A Vitaminas del complejo B Vitamina C Vitamina D Vitamina E Ácido fólico Calcio Cinc Hierro Selenio	Recolección de datos según los criterios de inclusión y exclusión.	del

						Yodo Omega 3 Prebióticos	
Describir las complicaciones por la depleción de micronutrientes en la preconcepción y el embarazo.	Complicaciones por la depleción de micronutrientes	Complicaciones en la para la concepción, durante el embarazo y en el niño debido a la depleción de micronutrientes.	Establecer las complicaciones en la preconcepción y el embarazo por la depleción de micronutrientes.		Complicaciones	Aborto Morbimortalidad Infertilidad Defectos congénitos Defectos del tubo neural Anemia Preeclampsia Eclampsia Diabetes Gestacional	Recolección de datos según los criterios de inclusión y exclusión.
					Micronutrientes	Vitamina/s Mineral/es Vitamina A Vitaminas del complejo B Vitamina C Vitamina D Vitamina E Ácido fólico Calcio Cinc Hierro Selenio Yodo	

Fuente: Elaboración propia, 2022.

3.7 PLAN PILOTO

Para esta investigación se realiza un plan piloto para lograr entender y visualizar el uso de los instrumentos, que fueron utilizados para la recolección de datos, por lo que se escoge 17 artículos científicos utilizando términos asociados a la investigación con el uso de operadores booleanos. Para iniciar la búsqueda en plataformas como EBSCO, Dialnet, PubMed, SciELO, Science Direct, ProQuest, The Lancet y Google Académico, y ser filtrados manualmente por medio de una hoja en Excel.

Para encontrar hallazgos más relevantes y representativos a la investigación se utilizaron sinónimos o palabras sustituyentes de la investigación como por ejemplo “preconcepción” por “periconcepción”, lo que podría dar mayor cantidad de resultados y podría facilitar el hallazgo de información importante.

Como uno de los filtros para mejorar la calidad de los artículos encontrados se toma en cuenta si la revista está en el *Master Journal List*. Así como si la información que indicaba el artículo era realmente relevante para la investigación o bien habían más de un artículo sobre un tema relacionados.

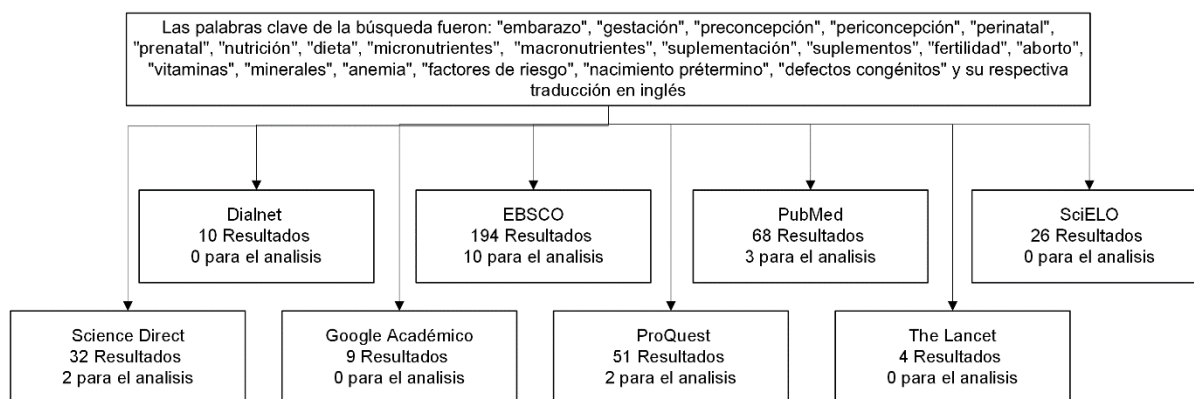
3.8 REVISIÓN SISTEMÁTICA

Una revisión sistemática proporciona una síntesis del estado del conocimiento de un tema determinado, el cual permite identificar futuras prioridades, identificar problemas en la investigación primaria por lo que se genera conocimiento que puede ser útil para diferentes usuarios.

La metodología PRISMA consiste en una declaración diseñada para revisiones sistemáticas que tengan síntesis, sin embargo, no es realizada para orientar la realización de revisiones sistemáticas sino para ser útil, es más como una herramienta para su elaboración, para evaluar la calidad metodológica con 27 ítems (Page et al., 2022). A continuación, en la Figura 2. se detalla la distribución por base de datos de los resultados obtenidos tras la búsqueda de artículos científicos y en la siguiente tabla se muestran las ecuaciones de búsqueda en las diferentes bases de datos para la revisión sistemática.

Figura 2.

Palabras clave y resultados obtenidos de la búsqueda bibliográfica para la revisión sistemática por base de datos.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla N° 6.

Resultados obtenidos de la revisión sistemática por ecuación de búsqueda y base de datos.

Ecuación de búsqueda			Resultados obtenidos por palabra clave y base de datos incluidos en la revisión sistemática								Total
			Base de datos								
			EBSCO	Science Direct	ProQuest	PubMed	SciELO	The Lancet	Dialnet	Google Académico	
Diet	AND	Pregnancy	13	5	6	5	5	0	0	1	35
Diet	AND	Gestation	3	1	0	0	0	0	0	0	4
Diet	AND	Abortion	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Diet	AND	Preconception	3	2	1	2	0	0	0	0	8
Diet	AND	Periconception	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Diet	AND	Perinatal	1	1	1	0	0	0	0	0	3
Diet	AND	Prenatal	2	1	2	0	0	0	0	0	5
Diet	AND	Fertility	0	1	3	1	0	0	0	0	5
Diet	AND	Infertility	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Dieta	AND	Embarazo	19	0	0	0	3	0	2	1	25
Dieta	AND	Gestación	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Dieta	AND	Preconcepción	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Dieta	AND	Prenatal	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Nutrition	AND	Pregnancy	15	2	5	14	2	0	0	0	38
Nutrition	AND	Prenatal	4	1	1	5	1	0	0	0	12
Nutrition	AND	Preconception	0	6	6	5	0	2	0	0	19
Nutrition	AND	Anemia	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Nutrition	AND	Fertility	0	0	0	3	0	0	0	0	3
Nutrition	AND	Infertility	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Nutrición	AND	Embarazo	19	0	5	0	2	0	1	1	28
Nutrición	AND	Gestación	6	0	1	0	0	0	0	0	7

Nutrición	AND	Prenatal	6	0	1	0	3	0	0	0	10
Nutrición	AND	Perinatal	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Nutrición	AND	Preconcepción	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Nutrición	AND	Nacimiento pretérmino	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Supplements	AND	Pregnancy	12	0	1	1	1	0	0	0	15
Supplements	AND	Prenatal	11	0	0	0	0	0	0	0	11
Supplements	AND	Periconception	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Supplements	AND	Preconception	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Suplementos	AND	Embarazo	4	0	0	0	0	0	0	0	4
Suplementos	AND	Gestación	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Supplementation	AND	Pregnancy	3	5	8	9	0	0	0	3	28
Supplementation	AND	Preconception	0	2	0	1	0	0	0	0	3
Supplementation	AND	Prenatal	2	1	0	0	0	0	0	0	3
Supplementation	AND	Abortion	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Supplementation	AND	Fertility	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Supplementation	AND	Periconception	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Supplementation	AND	Pre pregnancy	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Supplementation	AND	Preconception	1	1	0	1	0	0	0	0	3
Suplementación	AND	Embarazo	2	0	0	4	3	0	2	2	13
Suplementación	AND	Gestación	2	0	0	0	1	0	1	0	4
Suplementación	AND	Perinatal	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Suplementación	AND	Prenatal	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Suplementación	AND	Fertilidad	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Pregnancy	AND	Vitamin	2	0	3	2	0	0	0	0	7
Pregnancy	AND	Minerals	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Pregnancy	AND	Risk factors	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Pregnancy	AND	Nutrients	3	0	0	2	0	0	0	0	5
Pregnancy	AND	Macronutrients	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Pregnancy	AND	Micronutrients	3	0	1	1	0	2	0	0	7
Pregnancy	AND	Anemia	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Embarazo	AND	Vitamina	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Embarazo	AND	Macronutrientes	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Embarazo	AND	Nutrientes	3	0	1	0	0	0	1	0	5
Embarazo	AND	Anemia	5	0	1	0	0	0	2	1	9
Embarazo	AND	Factores de riesgo	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Gestación	AND	Vitamina	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Gestación	AND	Factores de riesgo	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Gestación	AND	Nutrientes	5	0	0	0	1	0	0	0	6
Prenatal	AND	Anemia	2	0	0	1	0	0	0	0	3
Prenatal	AND	Micronutrients	8	0	0	0	0	0	0	0	8
Prenatal	AND	Minerals	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Prenatal	AND	Factores de riesgo	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Prenatal	AND	Vitamin	4	0	0	1	0	0	0	0	5
Preconception	AND	Micronutrients	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Preconception	AND	Anemia	2	2	0	0	0	0	0	0	4
Periconception	AND	Risk factors	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Micronutrientes	AND	Defectos congénitos	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total			194	32	51	68	26	4	10	9	395

Fuente: Elaboración propia, 2022.

3.9 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

El procedimiento para la recolección de datos se realiza en dos etapas, en la primera se selecciona la bibliografía que va a fundamentar los antecedentes de la investigación en el marco teórico, por lo que se utiliza fuentes primarias y secundarias de información que se refiera al tema de investigación y para dar un preámbulo al lector de la investigación.

En la segunda etapa se realiza la recolección de datos para realizar la revisión sistemática, el cual debe tener información fidedigna, sustento teórico y científico verificable para realizar la discusión de la investigación.

3.10 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS

Para esta revisión sistemática se realiza un análisis cualitativo de los artículos obtenidos de los resultados y las características principales de cada estudio, lo que permite responder los objetivos específicos y objetivo general de esta investigación.

El análisis cualitativo consiste un proceso que manipula información para establecer relaciones, interpretar, extraer información y conclusiones mediante la descripción, interpretación y explicación por el propio análisis del investigador (Gómez, 2016).

La base de datos inicial es de 395 artículos encontrados en bases de datos y buscadores, de los cuáles se descartan los duplicados, los que por su título o resumen no cumplen los criterios de inclusión o bien, contienen algún criterio de exclusión. En el proceso de evaluación se da una lectura más exhaustiva de los artículos por lo que se descartan 70 artículos, ya que no cumplen los objetivos propuestos. Finalmente se logra obtener la

muestra final de 17 artículos ya que se descartan aquellos que correspondan a revistas que no se encuentren en la como parte de garantizar la calidad de los artículos y aquellos artículos que sean similares a otros.

En la base de datos se encontrará la información suficiente para ser elegibles para esta investigación.

3.11 ANALISIS DE DATOS

Luego de haber organizado la información se realiza una examinación y análisis de los resultados de los 17 artículos científicos cuyas características fueron apropiadas para esta investigación y que cumplieron los estándares de calidad y veracidad los cuales fueron encontrados en bases de datos como EBSCO, ProQuest, PubMed y Science Direct.

Dicha literatura busca evaluar el efecto de la dieta adecuada y la suplementación en la preconcepción y el embarazo.

CAPITULO IV: PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1 GENERALIDADES

A continuación, se presentan resultados de la investigación obtenida de acuerdo con los artículos finales escogidos para dicha investigación que inicia en enero y finaliza en junio del 2022, debido a el descarte previamente indicado, se realiza la investigación con 17 artículos.

4.1.1 Características de los artículos finales

Los artículos de esta revisión sistemática fueron publicados desde el año 2013 hasta el 2022, dando como un hecho que esta información es bastante actualizada. Resultando como una población total de 154.727 mujeres tanto embarazadas y no embarazadas (en edad fértil).

Además, las investigaciones realizadas para los artículos fueron realizados en países como: Canadá (1), China (2), Croacia (1), Estados Unidos (3), Finlandia (1), Indonesia (1), Israel (1), Libia (1), Malawi (1), Países Bajos (2), Polonia (1), Reino Unido (1) y Vietnam (2). Los tipos de investigación de los estudios fueron cohorte prospectivos (5), estudios transversales (3), ensayos controlados aleatorizados (6), prueba aleatorizada (1), estudio de casos y controles (1), y un programa de intervención comunitaria (1).

En todos los estudios se evaluó la información sociodemográfica (17) de la población de estudio 11 fueron realizados en mujeres embarazadas, 6 estudios en mujeres que estaban en busca de un embarazo, 9 estudios evaluaban una dieta o la dieta actual de las mujeres y sus diferentes causalidades y 10 integraron diferentes suplementos nutricionales a la dieta.

Dichos estudios se conformaron por diferentes tipos de investigación entre los cuales seis fueron ensayos controlados aleatorizados, cinco estudios de cohorte prospectivo, tres estudios transversales, una prueba aleatorizada, un estudio de casos y controles, y un programa de intervención comunitaria.

En la tabla a continuación, se detalla información de manera resumida sobre los artículos utilizados para esta revisión sistemática.

Tabla N° 7.

Artículos incluidos en esta revisión sistemática; “Efecto de una Dieta Adecuada y la Suplementación en la Preconcepción y el Embarazo”.

Art #	Título de la investigación y su traducción en español	Base de datos y Revista	Autor, año, país, idioma	Tamaño de muestra	Tipo de investigación
1	The role of maternal nutrition during pregnancy in the intergenerational transmission of childhood adversity Traducción: El papel de la nutrición materna durante el embarazo en la transmisión intergeneracional de las adversidades infantiles	ScienceDirect, Psycho-neuro-endocrinology Elsevier.	Vaghef, et al., 2021, Canadá, inglés.	340 mujeres embarazadas	Estudio de cohorte prospectivo
2	Supplement Use and Dietary Sources of Folate, Vitamin D, and n-3 Fatty Acids during Preconception: The GLIMP2 Study Traducción: Uso de suplementos y fuentes dietéticas de folato, vitamina D y ácidos grasos n-3 durante la preconcepción: el estudio GLIMP2	ProQuest, Nutrients	Looman, et al., 2018, Países Bajos, inglés.	66 mujeres	Estudio transversal
3	Poor diet quality in pregnancy is associated with an increased risk of excess fetal growth: a prospective multi-racial/ethnic cohort study Traducción: La mala calidad de la dieta en el embarazo se asocia con un mayor riesgo de crecimiento fetal excesivo: estudio de cohorte prospectivo multirracial/étnico	EBSCO, International Journal of Epidemiology	Zhu, et al., 2018, Estados Unidos, inglés.	2269 mujeres	Estudio transversal longitudinal
4	Associations between diet quality, blood pressure, and glucose levels among pregnant women in the Asian megacity of Jakarta Traducción: Asociaciones entre la calidad de la dieta, la presión arterial y los niveles de glucosa entre mujeres embarazadas en la megaciudad asiática de Yakarta	EBSCO, Plos One	Siregar, et al., 2019, Indonesia, inglés.	174 mujeres	Estudio transversal
5	Determinants of the Essential Elements and Vitamins Intake and Status during Pregnancy: A Descriptive Study in Polish Mother and Child Cohort	EBSCO, Nutrients	Jankowska, et al., 2021, Polonia, inglés.	1252 mujeres embarazadas	Estudio de cohorte prospectivo

	Traducción: Determinantes de la ingesta y el estado de los elementos esenciales y las vitaminas durante el embarazo: un estudio descriptivo de cohorte de madres e hijos polacos				
6	Vitamin B12 Supplementation in Addition to Folic Acid and Iron Improves Hematological and Biochemical Markers in Pregnancy: A Randomized Controlled Trial Traducción: La suplementación con vitamina B12 además de ácido fólico y hierro mejora los marcadores hematológicos y bioquímicos en el embarazo: un ensayo controlado aleatorizado	EBSCO, Journal of Medicinal Food	Zec, et al., 2020, Croacia, inglés.	88 mujeres embarazadas	Ensayo controlado aleatorizado
7	Provision of Lipid-Based Nutrient Supplements to Mothers During Pregnancy and 6 Months Postpartum and to Their Infants from 6 to 18 Months Promotes Infant Gut Microbiota Diversity at 18 Months of Age but Not Microbiota Maturation in a Rural Malawian Setting: Secondary Outcomes of a Randomized Trial Traducción: El suministro de suplementos de nutrientes a base de lípidos a madres durante el embarazo y los 6 meses posteriores al parto y a sus bebés de 6 a 18 meses promueve la diversidad de la microbiota intestinal infantil a los 18 meses de edad, pero no la maduración de la microbiota en un entorno rural de Malawi: resultados secundarios de un ensayo aleatorizado	EBSCO, The Journal of Nutrition	Kamngona, et al., 2020, Malawi, inglés.	869 mujeres embarazadas	Prueba aleatorizada
8	Effect of a Nutrient-Rich, Food-Based Supplement Given to Rural Vietnamese Mothers Prior to or during Pregnancy on the Trajectories of Nutrient Biomarkers Traducción: Efecto de un suplemento a base de alimentos ricos en nutrientes administrado a madres vietnamitas rurales antes o durante el embarazo en las trayectorias de los biomarcadores de nutrientes	EBSCO, Nutrients	Goleztke, et al., 2020, Vietnam, inglés.	317 mujeres	Ensayo controlado aleatorizado, parcialmente ciego, dos grupos paralelos
9	Effect of prenatal calcium supplementation on bone during pregnancy and 1 y postpartum	PubMed, American Society for Nutrition	Cullers, et al., 2019, Estados Unidos, inglés.	64 mujeres embarazadas	Ensayo controlado aleatorizado, doble ciego, longitudinal

	Traducción: Efecto de la suplementación con calcio prenatal sobre los huesos durante el embarazo y 1 año posparto				
10	Impact of nutrients and Mediterranean diet on the occurrence of gestational diabetes Traducción: Impacto de los nutrientes y la dieta mediterránea en la aparición de diabetes gestacional	ProQuest, Libyan Journal of Medicine	Mahjoub, et al., 2021, Libia, inglés.	120 mujeres embarazadas; 60 con diabetes gestacional	Estudio de casos y controles
11	Prepregnancy dietary patterns and risk of pregnancy loss Traducción: Patrones dietéticos previos al embarazo y riesgo de pérdida del embarazo	EBSCO, American Journal of Clinical Nutrition	Gaskins, et al., 2014, Estados Unidos, inglés.	15950 embarazos	Estudio de cohorte prospectivo
12	Longitudinal Analyses of Diet Quality and Maternal Depressive Symptoms During Pregnancy: The Kuopio Birth Cohort Study Traducción: Análisis longitudinales de la calidad de la dieta y los síntomas depresivos maternos durante el embarazo: el estudio de cohorte de nacimientos de Kuopio	ScienceDirect. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics	Airaksinen, et al., 2022, Finlandia, inglés.	1362 mujeres embarazadas	Estudio de cohorte prospectivo
13	Periconceptional Folic Acid Supplementation and the Risk of Spontaneous Abortion among Women Who Prepared to Conceive: Impact of Supplementation Initiation Timing Traducción: Suplementación periconcepcional de ácido fólico y el riesgo de aborto espontáneo entre mujeres que se prepararon para concebir: impacto del momento de inicio de la suplementación	EBSCO, Nutrients	Mao, et al., 2020, China, inglés.	65497 mujeres	Estudio de cohorte prospectivo
14	Impact of Preconception Micronutrient Supplementation on Anemia and Iron Status during Pregnancy and Postpartum: A Randomized Controlled Trial in Rural Vietnam Traducción: Impacto de la suplementación con micronutrientes antes de la concepción sobre la anemia y el estado del hierro durante el embarazo y el posparto: A	EBSCO, Plos One	Nguyen, et al., 2016, Vietnam, inglés.	5011 mujeres	Ensayo controlado aleatorizado, doble ciego

	Ensayo controlado aleatorizado en zonas rurales de Vietnam				
15	Impact of Periconceptional Multi-micronutrient Supplementation on Gestation: A Population-based Study* Traducción: Impacto de la suplementación periconcepcional con múltiples micronutrientes en la gestación: un estudio basado en la población	EBSCO, Biomed Environ Sci	Wang, et al., 2013, China, inglés.	60720 mujeres	Programa de intervención comunitaria
16	Effects of a preconception lifestyle intervention in obese infertile women on diet and physical activity; A secondary analysis of a randomized controlled trial Traducción: Efectos de una intervención de estilo de vida previa a la concepción en mujeres obesas infértiles sobre la dieta y la actividad física; Un análisis secundario de un ensayo controlado aleatorizado	PubMed, Plos One	Elten, et al., 2018, Países Bajos, inglés.	577 mujeres	Ensayo controlado aleatorizado
17	Vitamin D supplementation during pregnancy: Effect on the neonatal immune system in a randomized controlled trial Traducción: Suplementación con vitamina D durante el embarazo: Efecto sobre el sistema inmunológico neonatal en un ensayo controlado aleatorizado	PubMed, Journal of Allergy Clinical Immunology	Hornsby, et al., 2018, Reino Unido, inglés.	51 mujeres embarazadas	Ensayo controlado aleatorizado

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Como se observa en la tabla anterior, son los 17 artículos utilizados para esta revisión sistemática donde se investigó el efecto de una dieta adecuada y la suplementación en las etapas de pre concepción y embarazo por lo que algunas de las dietas recomendadas que se identifican en la tabla son la dieta mediterránea, la dieta de la fertilidad, la dieta basada en las Guías Alimentarias de Estados Unidos 2010 y la dieta basada en las Guías Alimentarias de Países Bajos 2006. Así como la utilización de la suplementación de ácido fólico, hierro, omega 3, vitamina D y suplementos complejos (como multivitamínicos). También se puede identificar que los artículos son en su totalidad en el idioma inglés. Se observa que hay una gran variedad de tamaños de muestra, tipos de investigación, países donde se realizó la investigación, entre otras características.

A continuación se presenta una tabla con los artículos que respondieron al primer objetivo específico sobre datos sociodemográficos de la población estudiada.

Tabla N° 8.

Datos sociodemográficos obtenidos de los artículos utilizados para la revisión sistemática.

Art #	Título de la investigación	Autor, año, país, idioma	Tipo de población	Resultados
1	The role of maternal nutrition during pregnancy in the intergenerational transmission of childhood adversity	Vaghef, et al., 2021, Canadá.	Mujeres embarazadas	Según el estudio la población estudiada tiene un bajo riesgo sociodemográfico. Fueron mujeres embarazadas en edad madura en su mayoría (31.6 años en promedio, con un rango de edad entre los 19.2-42.8 años), casadas o en unión libre (97.7%), blancas (83.2%) (un 4.8% eran asiáticas, un 2.9% eran latinas, un 2.6% eran chinas y un 6.3% era de otra etnia o no se reportó), mayormente de etnia blanca (83.2%), con educación universitaria (72.1%), un 69.5% con un ingreso anual superior a \$70.000 por año. Ellas eran de la ciudad de Calgary, Alberta, Canadá.
2	Supplement Use and Dietary Sources of Folate, Vitamin D, and n-3 Fatty Acids during Preconception: The GLIMP2 Study	Looman, et al., 2018, Países Bajos.	Mujeres	La edad media de las mujeres que participaron en este estudio fue de 31.7 años, un 83.3% de las mujeres se encontraba casada, un 90.9% ya había tenido al menos un hijo, un 62.1% tenía un nivel educativo alto.
3	Poor diet quality in pregnancy is associated with an increased risk of excess fetal growth: a prospective multi-racial/ethnic cohort study	Zhu, et al., 2018, Estados Unidos.	Mujeres	En los cuartiles más altos las mujeres eran mayormente de 35 años, origen no hispano, blancas, con estudios universitarios o mayores, con un ingreso familiar de \$100.000, nulíparas y con una mayor toma de suplementos prenatales. Sin embargo, en cuanto a datos generales un 36% de las mujeres tenía 30 a 34 años, un 48% tenía estudios universitarios completos y un 66% tenía ingresos familiares menores a \$99.999 anuales.
4	Associations between diet quality, blood pressure, and glucose levels among pregnant women in the Asian megacity of Jakarta	Siregar, et al., 2019, Indonesia.	Mujeres	Un 76% de las mujeres embarazadas tenían de 20 a 34 años, un 39% eran nulíparas, un 74% de las mujeres había completado sus estudios de secundaria, un 32% se encontraban trabajando.
5	Determinants of the Essential Elements and Vitamins Intake and Status during Pregnancy:	Jankowska, et al., 2021, Polonia.	Mujeres embarazadas	La mayoría de las mujeres tenía 30 años o menos, estaban casadas (81%), tenían estudios universitarios concluidos (69%). Un 55% se encontraba trabajando entre las 8 y 11 semanas de gestación.

	A Descriptive Study in Polish Mother and Child Cohort			
7	Provision of Lipid-Based Nutrient Supplements to Mothers During Pregnancy and 6 Months Postpartum and to Their Infants from 6 to 18 Months Promotes Infant Gut Microbiota Diversity at 18 Months of Age but Not Microbiota Maturation in a Rural Malawian Setting: Secondary Outcomes of a Randomized Trial	Kamngona, et al., 2020, Malawi.	Mujeres embarazadas	La edad media de las mujeres que participaron fue de 24.4 años.
8	Effect of a Nutrient-Rich, Food-Based Supplement Given to Rural Vietnamese Mothers Prior to or during Pregnancy on the Trajectories of Nutrient Biomarkers	Goleztke, et al., 2020, Vietnam.	Mujeres embarazadas	En promedio, la población tenía 21 años, aproximadamente la mitad tiene educación secundaria (56.6%), la mayoría trabajaban en agricultura (78%), vivía con sus suegros (71%) y un 63.8% tenían letrina cubierta, solo un 30.1% tenían inodoro. Las mujeres que participaron en este estudio eran de zonas rurales.
9	Effect of prenatal calcium supplementation on bone during pregnancy and 1 y postpartum	Cullers, et al., 2019, Estados Unidos.	Mujeres embarazadas	De las 64 mujeres que participaron en este estudio: 20 eran caucásicas, 21 afroamericanas, 23 de otra raza/etnia. La mitad de las mujeres eran nulíparas.
10	Impact of nutrients and Mediterranean diet on the occurrence of gestational diabetes	Mahjoub, et al., 2021, Libia.	Mujeres embarazadas sanas y con diabetes gestacional	La media de las mujeres de este estudio tenía 31.2 ± 5.7 años.
11	Prepregnancy dietary patterns and risk of pregnancy loss	Gaskins, et al., 2014, Estados Unidos.	Mujeres embarazadas	Las mujeres de los cuartiles más altos eran mayores, la media fue de 31.1 años. Un aproximado de 93.4% de las mujeres eran blancas, un 70.6% estaban casadas, un 44.9% eran nulíparas.
12	Longitudinal Analyses of Diet Quality and Maternal Depressive Symptoms During Pregnancy: The Kuopio Birth Cohort Study	Airaksinen, et al., 2022, Finlandia.	Mujeres embarazadas	Las participantes de este estudio fueron generalmente mayores; tenían 30.2 años, consumían menos alcohol, en su gran mayoría había completado el tercer nivel de educación; un 52%, y vivían con su pareja; un 96%, hacen mayor actividad física, no son comúnmente fumadoras.

13	Periconceptional Folic Acid Supplementation and the Risk of Spontaneous Abortion among Women Who Prepared to Conceive: Impact of Supplementation Initiation Timing	Mao, et al., 2020, China.	Mujeres	La edad de las participantes se encontró entre los 22 a los 27 años y la mediana fue de 25 años, un 46% tenían de 20 a 24 años. La mayoría de las mujeres eran de la descendencia Han, un 96%. Un 49% habían completado sus estudios de secundaria "junior". Un 44% de las mujeres trabajaban en la agricultura, otros empleos fueron sobre educación, empresarias y cocina. Un 74% residían en zona rural.
14	Impact of Preconception Micronutrient Supplementation on Anemia and Iron Status during Pregnancy and Postpartum: A Randomized Controlled Trial in Rural Vietnam	Nguyen, et al., 2016, Vietnam.	Mujeres	La edad promedio fue de 26 años y se casaron a los 22 años aproximadamente, alrededor del 80% ya tenían un hijo, un 80% trabajaban en la agricultura y un tercio se había graduado de la escuela secundaria.
15	Impact of Periconceptional Multi-micronutrient Supplementation on Gestation: A Population-based Study*	Wang, et al., 2013, China.	Mujeres	Las mujeres que participaron en este estudio se encontraron que la edad promedio fue de 24.9 años en el grupo control y 25.4 años en el grupo de intervención. Un 97% pertenecían a la descendencia Han. Alrededor de un 85% alcanzaron estudios de escuela secundaria "junior" o mayor. Más del 80% de las mujeres eran agricultoras y un 80% se consideraban con un estatus socioeconómico moderado.
16	Effects of a preconception lifestyle intervention in obese infertile women on diet and physical activity; A secondary analysis of a randomized controlled trial	Elten, et al., 2018, Países Bajos.	Mujeres	De las participantes tuvieron una mediana de 29.8 años, un 89% eran caucásicas, un 48.4% habían finalizado su educación vocacional y solo un 23.7% había finalizado los estudios universitarios, un 68.6% no había tenido hijos.
17	Vitamin D supplementation during pregnancy: Effect on the neonatal immune system in a randomized controlled trial	Hornsby, et al., 2018, Reino Unido.	Mujeres embarazadas	Las mujeres que participaron en este estudio aproximadamente la mitad eran de raza afroamericana y la otra mitad pertenecía a otras razas.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

La tabla anterior se refiere con al primer objetivo sobre la sociodemografía, esta resume que los estudios realizados en países asiáticos y africanos presentaron una población con un nivel menor en educación, mujeres embarazadas a una menor edad y mayormente con empleos en agricultura. Mientras que los estudios realizados en países europeos y norteamericanos eran mujeres con un mayor nivel educativo, caucásicas y con embarazos a una mayor edad. El sexto artículo, no mostró datos sociodemográficos sobre la población de estudio, más que el país o lugar de publicación.

4.2.1 Situación sociodemográfica

a. Edad

Los estudios que refirieron este dato fueron 13 de 17 artículos: Vaghef, Siregar, Jankowska, Goleztke, Mahjoub, Gaskins, Kamngona, Airaksinen, Mao, Looman, Nguyen, Wang y Elten. La edad objetivo de la población de los artículos fue de los 18 años hasta los 45 años. La edad media que referían fue entre los 21 y 34 años, se observó que los estudios de mujeres embarazadas la media se encontraba cerca o era menor de treinta años, mientras las mujeres que planeaban quedar embarazadas eran mayores de treinta años.

b. Nivel educativo

Los artículos que reportaron esta información fueron 10 artículos de los autores Vaghef, Siregar, Jankowska, Looman, Goleztke, Airaksinen, Mao, Nguyen, Wang y Elten. Varios estudios fueron principalmente representados por mujeres con un nivel educativo alto o estudios

universitarios completos, tales como los estudios por Vaghef, et al. (2021), Jankowska, et al. (2021), y Looman et al., (2018), con 72.1%, un 69% y un 62.1%, respectivamente. Airaksinen, et al. (2022) reportó que un 52% tuvieron estudios universitarios inconclusos, al igual que Elten et al. (2018) con un 48.4%.

Mientras en otros estudios la mayoría de las mujeres habían finalizado la educación secundaria como en el estudio de Siregar, et al. (2019) un 74%, un 56.6% en el estudio de Goleztke, et al. (2020), un 49% en el estudio de Mao, et al. (2020), un 33.3% en el estudio de Nguyen, et al. (2016) y un 85% en el estudio de Wang, et al. (2013).

c. Estado civil

Solo los artículos 1, 2, 5, 11, 12 y 14, o sea seis artículos, refirieron información sobre el estado civil de las mujeres que participaron. En los estudios la población se encontraba mayormente casadas o en unión libre fueron; un 97.7% (Vanghef, et al., 2021), un 83.3% (Looman et al., 2018), un 81% (Jankowska, et al., 2021), un 70.6% (Gaskins et al., 2014) y en el estudio de Nguyen, et al. (2016) se menciona que se habían casado aproximadamente desde los 22 años. En el estudio de Airaksinen et al. (2022), un 96% vivía con su pareja.

d. Ocupación

Fueron seis artículos que refirieron información sobre la ocupación de las mujeres, por ejemplo en el estudio de Siregar, et al. (4), un 32% de las mujeres embarazadas se encontraban trabajando durante la segunda semana de embarazo. En otro estudio, el de Jankowska, et al. (5), un 55%

de las mujeres se mantenían trabajando entre la semana 8 y 11 de gestación. Sin embargo, en estos estudios no se detalló sobre el tipo de labor que realizaban.

En los estudios de Goleztke, et al. (8), Mao, et al. (13), Nguyen, et al. (14), y Wang, et al. (15), las mujeres eran mayormente agricultoras, un 78%, 44%, 80% y 80% de manera correspondiente, que además una característica que tienen en común es que son países asiáticos.

4.2.2 Dieta adecuada y sus efectos en la preconcepción y el embarazo

En la siguiente tabla se presentaran los artículos utilizados en respuesta al segundo objetivo específico; “Identificar la dieta adecuada y sus efectos en la mujer durante la preconcepción y el embarazo”.

Tabla N° 9.

Artículos obtenidos sobre una dieta adecuada y sus efectos en la mujer durante la preconcepción y el embarazo.

Art #	Título de la investigación	Autor, año, país, idioma	Objeto de estudio	Etapas fisiológicas
1	The role of maternal nutrition during pregnancy in the intergenerational transmission of childhood adversity	Vaghef, et al., 2021, Canadá.	Dieta basada en las Guías Alimentarias de Canadá 2007 y fuentes dietéticas de colina y DHA	Embarazo
2	Supplement Use and Dietary Sources of Folate, Vitamin D, and n-3 Fatty Acids during Preconception: The GLIMP2 Study	Looman, et al., 2018, Países Bajos.	Consumo dietético y fuentes dietéticas de folato, vitamina D y ácidos grasos omega 3	Preconcepción
3	Poor diet quality in pregnancy is associated with an increased risk of excess fetal growth: a prospective multi-racial/ethnic cohort study	Zhu, et al., 2018, Estados Unidos.	Dieta basada en las Guías Alimentarias de Estados Unidos 2010 (HEI-2010)	Embarazo
4	Associations between diet quality, blood pressure, and glucose levels among pregnant women in the Asian megacity of Jakarta	Siregar, et al., 2019, Indonesia.	Índice alternativo de alimentación saludable para el embarazo (AHEI-P)	Embarazo
10	Impact of nutrients and Mediterranean diet on the occurrence of gestational diabetes	Mahjoub, et al., 2021, Libia.	Dieta mediterránea	Embarazo
11	Prepregnancy dietary patterns and risk of pregnancy loss	Gaskins, et al., 2014, Estados Unidos.	Dieta mediterránea Dieta basada en las Guías Alimentarias de Estados Unidos 2010 (HEI-2010) Dieta de la fertilidad	Preconcepción
12	Longitudinal Analyses of Diet Quality and Maternal Depressive Symptoms During Pregnancy: The Kuopio Birth Cohort Study	Airaksinen, et al., 2022, Finlandia.	Consumo dietético	Embarazo
16	Effects of a preconception lifestyle intervention in obese infertile women on diet and physical activity; A secondary analysis of a randomized controlled trial	Elten, et al., 2018, Países Bajos.	Dieta basada en las Guías Alimentarias de Países Bajos 2006	Preconcepción

Fuente: Elaboración propia, 2022.

La tabla anterior refiere información sobre los artículos que responden al segundo objetivo específico desarrollando información sobre el objeto y la etapa fisiológica de estudio por lo que se obtendrá información del consumo dietético, dieta basada en diferentes Guías Alimentarias, dieta mediterránea y la dieta de la fertilidad.

Tras la obtención de los artículos científicos de los 17 utilizados para esta investigación, 8 se refirieron al tema de la dieta en la preconcepción y el embarazo.

a. Dieta adecuada en la preconcepción

Tres artículos de la revisión sistemática se refirieron a la dieta adecuada durante la etapa de la preconcepción; Looman, et al (2018), Gaskins, et al. (2014) y Elten, et al. (2018).

En el estudio por Looman, et al (2018), una gran proporción de mujeres no cumplía con las ingestas recomendadas de folato (50 %), vitamina D (67 %) y EPA+DHA (52 %) por lo que . Un 14% de las mujeres mantienen concentraciones insuficientes de folato; siendo los vegetales el principal contribuidor dietético, y un 23% de vitamina D; las grasas y aceites siendo el principal proveedor dietético. Un 44% de las mujeres alcanzaron la recomendación de consumo de ácidos grasos omega 3 EPA+DHA, un 97% lo alcanzó gracias a su dieta; principalmente pescado, luego en menor proporción carne y huevos. Resultando que un 14% tuvieron deficiencia de folato y un 23% de vitamina D. Concluyendo que la dieta de las mujeres del estudio solo cubre alrededor de un 80% de las necesidades micronutrimientales.

Mientras en el estudio por Gaskins, et al. (2014), se reportaron 2756 (17,3%) abortos espontáneos y 120 (0,8%) muertes fetales, sin embargo ninguno de los 3 patrones dietéticos (dieta mediterránea, dieta basada en las Guías Alimentarias de Estados Unidos 2010 y dieta de la fertilidad) se asociaron algún riesgo de pérdida espontánea o muerte fetal, excluyendo los

embarazos de alto riesgo. Tras el análisis, las mujeres con mayor adherencia a la dieta de la fertilidad disminuyó el riesgo de pérdida espontánea o muerte fetal en un 18%, en comparación a las mujeres del primer cuartil. Mientras una mayor adherencia a la dieta mediterránea en mujeres con sobrepeso u obesidad tuvieron un mayor riesgo de pérdida en un 31.6%.

En el ensayo controlado por Elten, et al. (2018), el grupo de intervención tuvo una reducción en el consumo de bebidas azucaradas de -0.5 vasos/d a los tres meses del inicio de la investigación, también una disminución en los snacks salados -2.4 servicios/semana tras tres meses, -1.4 servicios/semana tras seis meses y una disminución de snacks dulces tras tres meses de -2.2 porciones/semana y tras doce meses -1.9 porciones en comparación al grupo de control.

b. Dieta adecuada en el embarazo

En respuesta a esta sección de la investigación 4 artículos brindaron información pertinente; Zhu, et al. (2018), Siregar, et al. (2019), Mahjoub, et al. (2021) y Airaksinen, et al. (2022).

En un solo estudio de los artículos utilizados en esta revisión sistemática fue puesta a prueba esta dieta, este fue el estudio de corte PETALS por Zhu et al. (2019), se basa en las guías alimentarias de Estados Unidos del 2010 (HEI-2010) evalúa la dieta de 2269 mujeres embarazadas de las cuales un 79% no se adhiere a las recomendaciones dietéticas, y la calificación mediana fue de 71.3. Los bebés nacidos de mujeres del primer en comparación a las del cuarto cuartil, con un mayor peso al nacer de 0.12 en la desviación estándar, el equivalente a 62.1 g aproximadamente. La sustitución de calorías vacías por granos enteros se asoció en la reducción del riesgo de LGA (largo para la edad gestacional) en un 25%.

En el estudio por Siregar, et al. (2019), evalúa la dieta de las mujeres embarazadas con la dieta según el AHEI-P (*Índice alternativo de alimentación saludable para el embarazo*), encontrando una calificación media de 47.4 de 90 en cuanto a la calidad dietética. El consumo de vegetales y alimentos ricos en hierro solo alcanzaron casi la mitad de la calificación máxima (59.8% y 54.6%), mientras el consumo de frutas, fibra y calcio estaba por debajo de la mitad (22%, 41.5% y 46.5%).

En el estudio de Airaksinen, et al. (2022), estudia la relación de la calidad de la dieta y la depresión en el embarazo. En total, un 12,3% las participantes tuvieron al menos síntomas depresivos clínicos en alguno de los trimestres de gestación. Las participantes del primer tercil tuvieron una calificación de calidad de 61.8 y las del tercer tercil 56.2, siendo 100 la calificación más alta.

4.2.3 Micronutrientes que benefician y/o se requieren para la preconcepción y el embarazo

En la tabla a continuación se presentarán los artículos utilizados para responder objetivo específico; “Demostrar los micronutrientes que benefician y que se requieren en la preconcepción y el embarazo”.

Tabla N° 10.

Artículos obtenidos sobre los micronutrientes que benefician y son requeridos durante la preconcepción y el embarazo.

Art #	Título de la investigación	Autor, año, país, idioma	Micronutriente estudiado	Resultados
1	The role of maternal nutrition during pregnancy in the intergenerational transmission of childhood adversity	Vaghef, et al., 2021, Canadá.	Colina	Una mayor ingesta de colina se asoció a la reducción en el CAR maternal, principalmente en mujeres con ACE y la reactividad al cortisol del bebé. // ACE: Adverse childhood experiences; CAR: Cortisol awakening response
2	Supplement Use and Dietary Sources of Folate, Vitamin D, and n-3 Fatty Acids during Preconception: The GLIMP2 Study	Looman, et al., 2018, Países Bajos.	Folato Vitamina D Ácidos grasos omega 3	Los parámetros bioquímicos de concentración de los micronutrientes estudiados (Vitamina D, folato y ácidos grasos omega 3), no se relacionaron con PCR, colesterol total, TAG o glucosa en ayunas.
5	Determinants of the Essential Elements and Vitamins Intake and Status during Pregnancy: A Descriptive Study in Polish Mother and Child Cohort	Jankowska, et al., 2021, Polonia.	Folato Cobre Magnesio Hierro Zinc Vitamina A Vitamina B1 Vitamina B2 Vitamina B3 Vitamina B6 Vitamina B12	Un 80% de la población tuvo un consumo insuficiente de Mg, Fe y folato, solo un 70% alcanzó el consumo recomendado de Cu, vitaminas A, B2, B3 y B12. Las mujeres con título universitario tuvieron una mayor posibilidad de alcanzar el consumo adecuado de micronutrientes, así también quienes tenían un nivel más alto educativo alcanzaron un consumo más adecuado de folato.
6	Vitamin B12 Supplementation in Addition to Folic Acid and Iron Improves Hematological and	Zec, et al., 2020, Croacia.	Vitamina B12 Ácido fólico Hierro	Se encontró una disminución importante de Hgb en ambos grupos de estudio y en ambas etapas, y de Fe y ferritina entre las etapas, sin embargo sí estaba dentro de los límites del rango de referencia. Además en el caso de la RBC

	Biochemical Markers in Pregnancy: A Randomized Controlled Trial			fueron significativamente más bajos tras la intervención en el grupo control y se obtuvieron niveles más bajos la haptoglobina tras la suplementación en el grupo de intervención. El grupo que no recibió la vitamina B12 suplementada tuvo valores más bajos en Hb, hematocrito, hierro, ferritina y haptoglobina. Mientras las mujeres que sí tomaron el suplemento no tuvieron una disminución en los eritrocitos sanguíneos a pesar de que en otros estudios se ha visto que hay una disminución en esto durante el embarazo.
9	Effect of prenatal calcium supplementation on bone during pregnancy and 1 y postpartum	Cullers, et al., 2019, Estados Unidos.	Calcio Vitamina D	El primer resultado fue la pérdida y la recuperación de hueso cortical y trabecular desde la semana 16 de embarazo a al año del postparto, secundario a eso, fueron cambios en los marcadores de recambio óseo; osteocalcina, osteoprotegerinas y CICP de las 16 semanas de embarazo hasta los 12 meses postparto.
10	Impact of nutrients and Mediterranean diet on the occurrence of gestational diabetes	Mahjoub, et al., 2021, Libia.	Vitamina D	Se encontró que la ingesta de vitamina D era menor en las mujeres con diabetes gestacional, el cual fue el único nutriente que se destaca por su actividad protectora ante la diabetes gestacional. Así como una disminución en las glucosa sanguínea en ayunas y 2 horas después de la prueba con glucosa. Esto debido a su relación con un mayor consumo de ácidos omega 6, MUFA, EPA, DHA y fibra.
14	Impact of Preconception Micronutrient Supplementation on Anemia and Iron Status during Pregnancy and Postpartum: A Randomized Controlled Trial in Rural Vietnam	Nguyen, et al., 2016, Vietnam.	Hierro Ácido fólico	La prevalencia de anemia aumentó durante el embarazo y al postparto pero era similar en los grupos de intervención. Aquellas mujeres que se suplementaron con MM e IFA tenían una mayor concentración de ferritina; 3 meses postparto en comparación al grupo de FA, y sus hijos tuvieron mejores reservas de hierro, incluso en la primera visita prenatal los grupos de MM e IFA también tenía mayores concentraciones de ferritina.
17	Vitamin D supplementation during pregnancy: Effect on the neonatal immune system in a randomized controlled trial	Hornsby, et al., 2018, Reino Unido.	Vitamina D	La suplementación de vitamina D3 no tuvo un efecto significativo en relación con la cantidad de células inmunes en sangre del cordón umbilical. Las concentraciones de citoquinas medias geométricas fueron mayores en el grupo que se suplementó con 4400 UI/d de vitamina D que aquellas que se suplementaron con sólo 400 UI/d. El CBMC de los recién nacidos de mujeres suplementadas con 4400 UI/d tenían niveles más altos de expresión del gen TLR2 y TLR 9, En comparación con las mujeres que se suplementaron con 400 UI/d de vitamina D, esta observación podría explicar en parte el aumento a la sensibilidad de peptidoglicano y CpG en ese grupo. la expresión del gen TLR4 no fue significativamente mayor en el grupo de 4400 UI/d de vitamina D.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Según la tabla anterior son nueve estudios que aportan a esta sección con información sobre diferentes micronutrientes que actúan en la preconcepción y el embarazo, estos fueron: Cullers et al. (2019); Hornsby et al., (2018); Jankowska et al., (2021); Looman et al., (2018); Mahjoub et al., (2021); Nguyen et al., (2016); Vaghef et al., (2021); Zec et al., (2020); Zhu et al., (2019). En la tabla se detalla información de los resultados y las vitaminas y minerales estudiados.

En el estudio por Jankowska, et al. (2021), se identifica que al menos el 70% de las mujeres alcanzaron los requerimientos de consumo de cobre, vitamina A, B2, B3, y B12, mientras los demás nutrientes (Folato, Magnesio, Hierro, Zinc, Vitamina B1 y B6) no alcanzaron el requerimiento de consumo. E incluso aquellas mujeres con mayor edad o que permanecían trabajando embarazadas tenían una menor oportunidad de alcanzar los requerimientos de selenio. También el ejercicio fue determinante para que las mujeres alcanzaran los requerimientos micro nutrimentales.

a. Calcio

En un único estudio que refiere sobre el papel del calcio en el embarazo y la preconcepción, este fue el estudio realizado por Cullers et al. (2019) no alcanzaron los requerimientos dietéticos de calcio, la mediana de consumo dietético fue de 733 ± 350 mg/d.

b. Folato

En el estudio de Looman et al. (2018), las mujeres con un consumo óptimo de folato fue mayor que la mediana (943 (124) FE $\mu\text{g/d}$ versus 272 (102) FE $\mu\text{g/d}$ $p < 0.001$), adunado a que estas

mujeres tenían concentraciones más altas también de vitamina B6 (2.1 (3.4) mg/d y 1.8 (0.8) mg/d, $p < 0.05$) y B12 (5.4 (8.0) $\mu\text{g/d}$ versus 4.3 (2.1) $\mu\text{g/d}$, $p < 0.05$). El 13.6% de las mujeres tuvieron niveles séricos de folato bajos. La mediana de consumo de folato fue de 713 (672) FE $\mu\text{g/d}$, siendo solo (262 (102) FE $\mu\text{g/d}$) de ingesta dietética, lo demás siendo de suplementación. Un 14% de las mujeres que planeaban concebir tuvieron concentraciones de folato en sangre por debajo de lo recomendado.

c. Vitamina D

Cuatro artículos que pertenecen a esta revisión sistemática mencionaron sobre el papel de la Vitamina D en la preconcepción y el embarazo, estos fueron Hornsby, et al. (2021), Looman, et al. (2018) y Mahjoub, et al. (2021).

En el estudio realizado por Looman et al. (2018), encuentra un consumo insuficiente de vitamina D ($\geq 10 \mu\text{g/d}$), solo un 33% de las mujeres alcanzan la recomendación, quienes tienen una mayor probabilidad de suplementación de vitamina D (45%), mientras un 67% tuvo una ingesta por debajo de la recomendación. Esta vitamina era mayormente consumida a partir de aceites y grasas (39%), el segundo contribuyente fue el pescado (20%), carne roja (14%) y productos lácteos (5%). Encontrándose que la media de consumo fue de 5.9 (8.5) $\mu\text{g/d}$ y que un 23% tenían concentraciones séricas bajas de 25-hidroxivitamina D.

Mientras en el estudio por Hornsby, et al. (2021), identifica que las concentraciones de vitamina D al inicio del estudio se encontraban en un rango insuficiente ($<30 \text{ ng/mL}$), siendo las medianas 19.2 ng/mL, y 23.5 ng/mL.

En el estudio por Mahjoub, et al. (2021), identifica que las mujeres con diabetes gestacional tenían una ingesta menor de vitamina D que las mujeres sanas ($2.3 \pm 2.1 \mu\text{g/j}$ vs $6.3 \pm 3.3 \mu\text{g/j}$, $P < 10^{-3}$).

d. Ácidos grasos omega 3 (EPA+DHA)

En este caso, dos artículos refirieron información para esta sección; Looman, et al. (2018) y Vaghef, et al. (2021).

Se identifica que consumo de EPA+DHA la media fue de 170 (200) mg/d, donde solo un 44% de las participantes alcanzan la ingesta recomendada diaria (≥ 200 mg/d), quienes más bien tienen como media 310 (240) mg/d. Sólo el 5% de las mujeres de la muestra utilizan suplementos que contenían EPA+DHA. Siendo así, un 56% de las mujeres no alcanzan la ingesta recomendada. Esto lo obtienen principalmente del pescado (69%), carne (6%) y huevos (4%). Idealmente se debe obtener de los pescados y mariscos (Looman et al., 2018; Vaghef et al., 2021).

En el estudio por Vaghef et al. (2021), no se encuentra efecto con el consumo de DHA sobre el cortisol total porque el coeficiente intelectual no cruza el modelo ajustado ni el cero ($\beta = 0,617$ (0,413, 0,821)), ni el modelo ajustado ($\beta = 0,607$ (0,402, 0,812)).

e. Colina

El artículo de Vaghef, et al. (2021), la ingesta de colina tuvo poco efecto sobre el CAR (Respuesta de elevación del cortisol) en las mujeres sin ACE (Experiencias infantiles adversas) pero en mujeres con +2,8 de ACE, un mayor consumo de colina se asocia a la reducción en el CAR materna y la reactividad al cortisol del bebé.

f. Hierro

En un solo artículo se encuentra información sobre la acción del hierro en la preconcepción y el embarazo. Al inicio del estudio por Nguyen et al. (2016), un 20% de las mujeres estaban anémicas pero solamente un 14% tenían bajas reservas de hierro (ferritina <30 µg/L) y un 3% tenían deficiencias de hierro (ferritina <12 µg/L). El modelo multivariable utilizado en el estudio Jankowska et al., (2021), fue poco factible ya que se obtuvo como resultado que la ingesta de hierro dietético fue insuficiente y que sólo el 0.15% de madres alcanzan el nivel recomendado. Y en el estudio de Zec et al., (2020), se identifica que las reservas de hierro sérico disminuyen conforme pasa las semanas de gestación (22.24 µmol/L ± 7.46 en la primera muestra y 12.04 µmol/L ± 4.68 en la segunda muestra), esto en el grupo sin intervención de suplementos.

4.2.4 Suplementos para la preconcepción y el embarazo

En la próxima tabla adjunta se desarrollan los artículos utilizados para responder el cuarto objetivo específico: “Reconocer el efecto de los suplementos vitamínicos y minerales en la preconcepción y durante el embarazo”.

Tabla N° 11.

Artículos utilizados para reconocer el efecto de los suplementos vitamínicos y minerales en la preconcepción y durante el embarazo.

Art #	Título de la investigación	Autor, año, país, idioma	Resultados
2	Supplement Use and Dietary Sources of Folate, Vitamin D, and n-3 Fatty Acids during Preconception: The GLIMP2 Study	Looman, et al., 2018, Países Bajos.	Un 56% de las mujeres se suplementan con ácido fólico, 46% suplementan la vitamina D y un 5% suplementan EPA+DHA. Quienes alcanzaron la ingesta recomendada de folato (713 (672) FE µg/día) no proviene principalmente de los alimentos (262 (102) FE µg/día), sino del suplemento. Las mujeres que alcanzaron la ingesta recomendada de folato tuvieron una mayor concentración de vitamina B6 y B12. En el caso de la vitamina D sólo un 33% alcanzaron la cantidad adecuada de vitamina D, en su mayoría lo lograron tomando suplementos de vitamina D.
5	Determinants of the Essential Elements and Vitamins Intake and Status during Pregnancy: A Descriptive Study in Polish Mother and Child Cohort	Jankowska, et al., 2021, Polonia.	Un 94% de las mujeres declararon el uso de suplementos en el embarazo: de ellas un 100% usaba folato, un 50% vitamina B6, un 7% con cobre y un 2% vitamina B1 y B2.
6	Vitamin B12 Supplementation in Addition to Folic Acid and Iron Improves Hematological and Biochemical Markers in Pregnancy: A Randomized Controlled Trial	Zec, et al., 2020, Croacia.	La concentración de RBC fue significativamente más baja tras la intervención en el grupo control y se obtuvieron niveles más bajos la haptoglobina tras la suplementación en el grupo de intervención. El grupo que no recibió la vitamina B12 suplementada tuvo una disminución en Hb, hematocrito, hierro, ferritina y haptoglobina. Mientras las mujeres que sí tomaron el suplemento no tuvieron una disminución en los eritrocitos sanguíneos a pesar de que en otros estudios se ha visto que hay una disminución en esto durante el embarazo.
7	Provision of Lipid-Based Nutrient Supplements to Mothers During Pregnancy and 6 Months Postpartum and to Their Infants from 6 to 18 Months Promotes Infant Gut Microbiota Diversity at 18 Months of Age but Not Microbiota Maturation in a Rural Malawian Setting: Secondary Outcomes of a Randomized Trial	Kamngona, et al., 2020, Malawi.	En los primeros resultados no hubo diferencias entre los grupos que suplementaron con IFA y MMS por lo que estos grupos se combinaron. La diversidad microbiana fue mayor en el grupo que se suplementó con LNS, en comparación al grupo IFA+MMS. La estación climática parece que puede modificar la intervención en resultados de 6 y 12 meses, ya que a los 6 meses hubo una mayor diversidad en el grupo LNS el en ese durante la estación seca calurosa, mientras que en la estación fría seca la diversidad fue mayor en el grupo IFA+MMS. A los 12 meses hubo cambios en el patrón; especies más ricas y la diversidad filogenética fue mayor en el grupo de LNS esto en la estación fría seca. Por lo que algunas interacciones entre la estación y el uso de LNS podrían ser un resultado de la casualidad.
8	Effect of a Nutrient-Rich, Food-Based Supplement Given to Rural	Goleztke, et al.,	El hierro plasmático y el folato sérico aumentó significativamente entre la visita inicial y la mitad del embarazo, mientras la vitamina A disminuyó en la semana 16.

	Vietnamese Mothers Prior to or during Pregnancy on the Trajectories of Nutrient Biomarkers	2020, Vietnam.	
9	Effect of prenatal calcium supplementation on bone during pregnancy and 1 y postpartum	Cullers, et al., 2019, Estados Unidos.	Con la suplementación de calcio se obtuvo un mayor aumento en la DMO total, trabecular y cortical tibial a los 12 meses postparto en comparación a el grupo que obtuvo el placebo, asimismo se observó que la reabsorción del hueso fue mejor en las mujeres que recibieron suplementación de calcio hasta el tercer trimestre de embarazo.
13	Periconceptional Folic Acid Supplementation and the Risk of Spontaneous Abortion among Women Who Prepared to Conceive: Impact of Supplementation Initiation Timing	Mao, et al., 2020, China.	La suplementación con ÁF al menos 3 meses antes de la concepción disminuye el riesgo de aborto espontáneo en un 10%, sin embargo para obtener este beneficio se debe tomar en cuenta que debe tomarse la suplementación de manera regular y al menos 3 meses antes de la concepción. La de distribución de los abortos espontáneos fue de 3,78% de aquellas mujeres que es suplementaron con ÁF 3 meses antes de la concepción, un 4,57% se suplementaron por uno a 2 meses antes de la concepción, un 4,70% de quienes se suplementaron tras la concepción y un 8,89% no se suplementaron con ÁF.
14	Impact of Preconception Micronutrient Supplementation on Anemia and Iron Status during Pregnancy and Postpartum: A Randomized Controlled Trial in Rural Vietnam	Nguyen, et al., 2016, Vietnam.	Tras la suplementación hubo un incremento significativo en la concentración de ferritina en el cordón umbilical y en mujeres a los 3 meses de postparto que se suplementaron con MM o IFA. La suplementación preconcepcional por 26 semanas con MM o IFA resultó en un incremento mayor en las reservas maternas y en el bebé de hierro, que aquellas que solo se suplementaron con FA. Debido a que la prevalencia de anemia se mantuvo a pesar de la suplementación.
15	Impact of Periconceptional Multi-micronutrient Supplementation on Gestation: A Population-based Study*	Wang, et al., 2013, China.	La suplementación peri-concepcional con múltiples micronutrientes está asociado a un mayor peso, longitud y conferencia cefálica al nacer. Redujo la incidencia para el bajo peso al nacer y pérdidas. Además, los nacimientos fueron más anticipados, esto entre el día 275 y 295 de gestación.
17	Vitamin D supplementation during pregnancy: Effect on the neonatal immune system in a randomized controlled trial	Hornsby, et al., 2018, Reino Unido.	La suplementación aumentó la concentración de vitamina 25(OH)D en aquellas que tuvieron una ingesta de área de 4400 UI/d. También se observó que hubo un aumento de peso y talla en los recién nacidos de aquellas mujeres suplementadas con 4400 UI/d. Es importante recalcar que la suplementación de vitamina D3 con 4000 UI/d parece ser segura y efectiva en reducir las comorbilidades en el embarazo. También se encontró que mejora el estado proinflamatorio causado por la producción de citoquinas en los bebés de las mamás que fueron suplementadas con 4400 UI/d de vitamina D3, así mismo es incierto la mejora de la aptitud de las células inmunitarias innatas ante la suplementación de vitamina D3. Se propone una regulación en las suplementación de vitamina D para promover la acción antimicrobiana protectora del recién nacido.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la tabla anterior se describen los diez artículos que serán utilizados para responder el efecto que tuvieron los suplementos en las mujeres en etapa de preconcepción y embarazo, así como un resumen de los resultados.

1. Suplementación de un único micronutriente:

a. Ácido fólico

Fueron tres estudios que detallaron sobre la suplementación del ácido fólico en la preconcepción y el embarazo, estos fueron Jankowska et al., (2021); Looman et al., (2018); Mao et al., (2020).

En el estudio por Looman et al. (2018), se evidencia que la ingesta de folato (mediana: 713 (672) $\mu\text{g}/\text{d}$) se obtenía tras las suplementación de ácido fólico (mediana: 340 (680) $\mu\text{g}/\text{d}$). La mitad de las participantes alcanzan los requerimientos dietéticos diarios (≥ 680 FE $\mu\text{g}/\text{d}$; n = 33). Según Jankowska et al., (2021), el 100% de las participantes se suplementaban con ácido fólico.

Por ejemplo en el estudio de Mao et al. (2020), se identifica que con la suplementación de ácido fólico la incidencia en la muerte neonatal o abortos espontáneos es reducida en un 49%, e incluso a mayor tiempo de su toma antes de la concepción, menor es el riesgo. Como por ejemplo, tres meses antes de la concepción disminuye el riesgo en un 10% más.

b. Calcio

El estudio redactado por Cullers et al. (2019), fue el único que se dirige al respecto de la suplementación del calcio. Refiere que la suplementación adicional con 1200 mg de Ca en mujeres embarazadas disminuye en un 20% al mes del postparto las concentraciones urinarias

de NTx (N-telopéptidos de enlaces cruzados del colágeno óseo de tipo I), que es una molécula específica del hueso que permite medir la pérdida de masa ósea, por lo que se disminuye la reabsorción al mes de postparto. Se evidencia una densidad mineral ósea (DMO) cortical y total significativamente mejores que el grupo placebo (4-5%), ya que ganó 2.3 g/cm³ (+1.6%) y 6.7 g/cm³ (+1.6%), mientras el placebo perdió -3.6 g/cm³ (-3.0%) y -4.2 g/cm³ (-2.8%).

c. Vitamina B12

Los resultados del estudio de Zec et al. (2020), determina la suplementación con vitamina B12 adunado al ácido fólico y hierro mejora el estado hematológico y bioquímico durante el embarazo, ya que hubo un aumento en el hierro sérico (12.21 µmol/L ±7.16 vs. 12.04 µmol/L ±4.68), en el UIBC; capacidad de enlace de hierro libre (83.58 µmol/L ±25.57 vs. 80.12 µmol/L ±21.42) y el TIBC; capacidad total de enlace de hierro (95.51 µmol/L ±22.30 vs. 92.16 µmol/L ±19.21) con respecto a las mujeres que no se suplementaron con esta vitamina.

d. Vitamina D

Dos artículos desarrollaron información sobre la suplementación de Vitamina D en el embarazo y preconcepción; Looman, et al. (2018) y Hornsby, et al. (2018). La suplementación para aumentar los niveles sanguíneos de 25-hidroxivitamina D.

En el estudio de Hornsby et al. (2018), después de 22 semanas de suplementación, el 73.9% de las mujeres que reciben dosis de 400 UI/d mantienen concentraciones insuficientes de vitamina D, mientras el 68% de las mujeres que reciben dosis de 4400 UI/d obtienen un rango suficiente. La suplementación con 4400 UI/d afecta las células inmunitarias en el cordón umbilical y

aumenta la concentración de citoquinas, la expresión genética de los niveles de TLR2 y TLR9 que forman parte de los receptores de la inmunidad innata ($P = .002$). Además los bebés del grupo de 4400 UI/d fueron más grandes ($P = .03$) y pesados ($P = .03$) que el grupo de 400 UI/d. En este estudio se aplica 4400 IU/d, pero recomienda que 4000 UI/d es una dosis segura y suficiente para alcanzar las concentraciones adecuadas de 25-hidroxivitamina D sanguíneas, además tuvo efecto sobre las células inmunitarias en el cordón umbilical y aumenta la concentración de citoquinas, la expresión genética de los niveles de TLR2 y TLR9 que forman parte de los receptores de la inmunidad innata. En el estudio por Looman, et al. (2018), las mujeres que alcanzan los requerimientos diarios de vitamina D fue en gran parte debido a que se suplementaron en un 100%.

En otros estudios mencionados por Espino et al. (2020), la suplementación con vitamina D se asocia con la reducción de un 10-42% el riesgo de parto pretérmino.

e. Hierro

En el estudio por Zec et al. (2020), el 94% de las mujeres se suplementaron con hierro 16 semanas antes de la concepción.

Suplementación de múltiples nutrientes:

a. Suplemento de nutrientes a base de lípidos

El suplemento utilizado en el estudio de Kamng'ona et al. (2020), promueve la diversidad en la microbiota intestinal del bebé; a los 18 meses de edad (suplementación durante: 6 meses en el embarazo y 1 año de haber nacido), según el índice de diversidad de Shannon estos niños tenían mayor diversidad en la microbiota intestinal (0.10) (3.01 ± 0.57 vs 2.91 ± 0.60 , $P = 0.032$), al igual que la Igualdad de Pielou demuestra que era significativamente mayor en el grupo LNS que en el IFA+MMN en el mismo tiempo ($P = 0.043$).

b. Suplemento a base de alimentos

Este suplemento fue aplicado únicamente en el estudio por Goletzke et al., (2020), La concentración de zinc y cobalamina disminuye significativamente desde antes del embarazo hasta las 32 semanas de embarazo en los tres grupos de intervención ($p < 0.0001$). Mientras la concentración sanguínea de folato aumentó ($p < 0.0001$) y la vitamina A en los grupos de PC-T (Suplemento 5d/sem desde la preconcepción hasta estar a término) y RPC (Cuidado prenatal de rutina sin suplemento) ($p < 0.0001$).

c. Suplemento con múltiples micronutrientes

Con el suplemento múltiple del estudio Nguyen et al. (2016) (MM), se obtuvo concentraciones mayores en la primera cita prenatal (mediana ($\mu\text{g/L}$) [95% CI]: 93.6 [89.3 ± 98.2]) y IFA (91.9 [87.6 ± 96.3]) comparado con el grupo control control (85.3 [81.5 ± 89.2]) ($P = 0.045$). La ferritina

plasmática no fue diferente en los diferentes grupos de intervención durante el embarazo, pero las concentraciones sí fueron mayores en el cordón umbilical ($P = 0.039$) y en madres 3 meses post parto en comparación al grupo con el suplemento múltiple y el grupo de hierro + ácido fólico (IFA) comparado para el grupo de solo ácido fólico (AF) ($P = 0.031$). Las mujeres que recibieron el suplemento múltiple tuvieron una ferritina más alta hasta meses postparto (MM 118.2 [109.3±127.8]), IFA 117.8 [108.7±127.7] vs grupo control 101.5 [94.0±109.7]) y tuvieron bebés con mejores reservas de hierro (MM 184.3 [176.1±192.9]), IFA 189.9 [181.6±198.3] vs grupo control 175.1 [167.9±182.6]).

En el estudio realizado la suplementación con múltiples micronutrientes o con ácido fólico + hierro, obtuvo mejores resultados en la disminución del riesgo de anemia y un aumento en las reservas de hierro durante el embarazo.

4.2.5 Complicaciones por la depleción de micronutrientes en la preconcepción y el embarazo

En la próxima tabla se describe información sobre el quinto objetivo específico; “Describir las complicaciones por la depleción de micronutrientes en la preconcepción y el embarazo”.

Tabla N° 12.

Artículos para describir las complicaciones por la depleción de micronutrientes en la preconcepción y el embarazo.

Art #	Título de la investigación	Autor, año, país, idioma	Complicaciones
5	Determinants of the Essential Elements and Vitamins Intake and Status during Pregnancy: A Descriptive Study in Polish Mother and Child Cohort	Jankowska, et al., 2021, Polonia.	Defectos del tubo neural (DTN) Anemia
6	Vitamin B12 Supplementation in Addition to Folic Acid and Iron Improves Hematological and Biochemical Markers in Pregnancy: A Randomized Controlled Trial	Zec, et al., 2020, Croacia.	Defectos del tubo neural (DTN) Mortinatalidad o mortalidad perinatal y neonatal Anemia Desorden de transmisión neuromuscular Hipertrofia placentaria
10	Impact of nutrients and Mediterranean diet on the occurrence of gestational diabetes	Mahjoub, et al., 2021, Libia.	Diabetes gestacional
11	Prepregnancy dietary patterns and risk of pregnancy loss	Gaskins, et al., 2014, Estados Unidos.	Mortinatalidad o mortalidad perinatal y neonatal
12	Longitudinal Analyses of Diet Quality and Maternal Depressive Symptoms During Pregnancy: The Kuopio Birth Cohort Study	Airaksinen, et al., 2022, Finlandia.	Parto prematuro Síntomas depresivos
14	Impact of Preconception Micronutrient Supplementation on Anemia and Iron Status during Pregnancy and Postpartum: A Randomized Controlled Trial in Rural Vietnam	Nguyen, et al., 2016, Vietnam.	Bajo peso al nacer Pequeño para la edad gestacional Parto prematuro Mortinatalidad o mortalidad perinatal y neonatal Anemia
17	Vitamin D supplementation during pregnancy: Effect on the neonatal immune system in a randomized controlled trial	Hornsby, et al., 2018, Reino Unido.	Sistema inmunológico débil Preeclampsia

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tal como se identifica en la tabla anterior las complicaciones encontradas en los artículos de la revisión sistemática reportaron complicaciones como defectos del tubo neural (DTN) (28.6% de los estudios), anemia (42.8%), mortinatalidad o mortalidad perinatal y neonatal (42.8%), parto prematuro (28.6%), mientras otras complicaciones como: desorden de transmisión neuromuscular, hipertrofia placentaria, diabetes gestacional, síntomas depresivos, bajo peso al nacer, pequeño para la edad gestacional, sistema inmunológico débil y preeclampsia solo se identificaron en un artículo.

**CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS
RESULTADOS**

5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La presente discusión se elabora mediante una revisión sistemática correspondiente al tema de dieta adecuada y suplementación en la preconcepción y el embarazo en mujeres, ya que este es un factor determinante e influye tanto en la salud de la madre como en el hijo, por lo que es de suma importancia para la nutrición. Esto se logra mediante el estudio de 17 artículos.

5.1.1 Situación sociodemográfica

a. Edad

Los artículos que refieren este dato tomaron como edad objetivo entre los 18 a los 45 años, sin embargo desde el punto de vista médico, la edad óptima para la concepción es entre los 25 a 30 años, esto para disminuir el riesgo desordenes genéticos en el bebé. Que en realidad la edad media se acercó a esta recomendación (Health Council of the Netherlands, 2007).

En el caso de los embarazos adolescente acarrea complicaciones como un bajo peso en los recién nacidos, pequeño para la edad gestacional, doble de riesgo de anemia postparto, entre otros por lo que no es una edad muy recomendable (Torres et al., 2015). Mientras los embarazos en edades mayores a los 35 años son cada vez más frecuentes debido a que se pospone la gestación por priorizar otras metas y también por la existencia de la fecundación asistida, esto principalmente en países desarrollados. Mientras en países con bajo desarrollo, esta decisión no siempre es posible tomarla debido a la falta de acceso a la salud o el uso de anticonceptivos no es socialmente aceptado. Uno de los riesgos más comunes son las hemorragias, luego se

encuentra la hipertensión arterial crónica, preeclampsia, parto por cesárea, menor peso del recién nacido y defectos congénitos (Lafaurie & Antolinez, 2014).

b. Nivel educativo

Varios estudios identificaron un nivel educativo alto, lo cual es beneficioso ya que estas mujeres tienen un mayor conocimiento y apertura para modificar y adquirir nuevos hábitos saludables. Además alrededor de la mitad de las mujeres que tienen un mayor nivel educativo planean la concepción, mientras las mujeres con un menor nivel educativo (Cuervo et al., 2014).

c. Estado civil

Una gran parte de los estudios reportaron que la mayoría de las mujeres se encontraban casadas o en unión libre (más de 70.6%). Según (Sotero et al., 2006), en otras literaturas y en ese mismo estudio se ha asociado que aquellas mujeres que se encontraban solteras o sin pareja con la presencia de efectos adversos negativos al feto y al neonato, lo cual se debe a la probabilidad de una carencia de apoyo emocional, económico, físico. Los efectos comúnmente relacionados son el bajo peso al nacer y/o muerte fetal.

d. Ocupación

Una gran parte de las mujeres de los artículos que brindaron información al respecto y mostraron que la mayoría de ellas se encontraban laborando durante el embarazo, lo cual según el artículo

por Taboada et al., (2014), las mujeres que permanecen trabajando durante el embarazo presenta una mayor probabilidad de presentar complicaciones en un 64%, algunas de las como las infecciones urinarias, riesgo de aborto, parto prematuro y cesárea.

1.1.2 Dieta adecuada y sus efectos en la preconcepción y el embarazo

Una dieta adecuada para la pre concepción según el estudio *GLIMP2* de Looman et al. (2018), debe contener alimentos ricos en folato, vitamina D y ácidos grasos omega 3 (Ácidos grasos eicosapentaenoicos (EPA) y ácidos grasos docosahexaenoicos (DHA)) en la preconcepción. Tales nutrientes que se encontraron deficientes en la dieta y tienen un papel importante en la formación del tubo neural, en la absorción del calcio por lo que se manifiesta el mantenimiento óseo de la madre y el niño, actúa en el desarrollo fetal y de retina del feto de manera respectiva. El cual no es el único artículo que encontró deficiencias, más adelanta se redactaron otros.

a. Dieta adecuada en la preconcepción

Dieta basada en las Guías Alimentarias de Países Bajos 2006

La obesidad en la mujer responde a una alteración en la fisiología reproductiva, debido al aumento del tejido adiposo que es precursor de hormonas causando una resistencia en la leptina, causando un estado de hiperleptinemia inhibido la síntesis y secreción de la hormona liberadora de gonadotropinas, y por la presencia de receptores de leptina se altera el desarrollo folicular. También se genera una resistencia en la acción de la insulina que genera un estado de hiperinsulinismo endógeno, que actúa en la estimulación de producción de andrógenos, lo que

provoca un incremento de la testosterona libre circulante. Provocando anovulación crónica e inhibición de la función del cuerpo lúteo, condicionando a la mujer a tener infertilidad (Soderlund, 2016).

La manera de restablecer el funcionamiento óptimo del ciclo menstrual es alcanzar un peso saludable mediante la adquisición de hábitos alimentarios y físicos saludables. En el estudio *LIFEstyle* de Elten et al. (2018) fue el único en el que se intervino en el estilo de vida de las mujeres con un programa de seis meses para mujeres con obesidad e “infértiles”, esto con cambios en la dieta y la actividad física de acuerdo a las Guías Alimentarias de Países Bajos del 2006, los cuales tenía como ejes centrales:

- Una dieta variada
- Actividad física diaria
- Suficiente consumo de frutas (200 g/d), vegetales (150 – 200 o más g/d) y granos enteros diariamente
- Consumir al menos dos veces por semana pescados (al menos uno rico en grasas)
- Evitar el consumo de grasas saturadas y monoinsaturadas *trans*
- Evitar el consumo de alimentos y bebidas que contienen azúcares fermentables y/o que son altas en ácidos
- Limitar el consumo de sales, principalmente contenidas en alimentos procesados o listos para consumir

- Por último, pero no menos importante regular el consumo de alcohol, que para mujeres es no más de una unidad diaria, que para este estudio no se recomendó su consumo (Health Council of the Netherlands, 2006).

Tales recomendaciones ocasionaron en este estudio, la mejoría del balance calórico, aumento de consumo de micronutrientes y un balance en el mecanismo de sodio-potasio. Provocando así una reducción en el peso debido a la disminución de la ingesta calórica, lo cual es de suma importancia porque la obesidad está relacionado a la infertilidad, así como de la aparición de enfermedades crónicas como la reducción en el riesgo de padecer síndrome metabólico y/o diabetes gestacional, disminución de presión arterial, regulación de la glucosa, mejoría de la salud cardio metabólica y por ende, tales beneficios contribuiría en la salud de la mujer y su hijo (Elten et al., 2018).

Dieta de la fertilidad, dieta mediterránea y dieta basada en las Guías Alimentarias de Estados Unidos 2010

El estudio de Gaskins et al. (2014) fue el único que estudió la adherencia dietética y los resultados de tres dietas simultáneamente: “Dieta de la fertilidad” (FD), dieta mediterránea (MED) y HEI-2010. Estas no se asociaron con el riesgo de pérdida de embarazo. La FD fue inversamente asociada con el aborto espontáneo y esto sugiere que se debe a la recomendación de un menor consumo de proteína animal y un mayor consumo de multivitamínicos, por lo que sin seguimiento y recomendación de un profesional, fácilmente puede haber un consumo

insuficiente de proteína, deficiencia de micronutrientes como; hierro, vitamina B12, etc., nutrientes que se encuentran principalmente en alimentos cárnicos.

La dieta de la fertilidad según Ozcan (2022), se caracteriza por promover un consumo moderado de lácteos, preferencia de fuentes proteicas a base de soya y pescados y mariscos, granos enteros, frutas y vegetales preferiblemente orgánicos o que se certifique que tenga un bajo contenido de pesticidas y la suplementación de ácido fólico, vitamina B12 y D.

Los componentes que forman parte de las dietas estudiadas en el estudio de Gaskins, et al., se indican en la tabla que se encuentra en el Anexo 2, que identifica las relaciones en cuanto a los componentes dietéticos de cada una de las dietas; dieta mediterránea, dieta de la fertilidad y dieta basada en las Guías Alimentarias de Estados Unidos 2010, como por ejemplo un aumento en el consumo de frutas y vegetales, semillas, leguminosas, preferencia de consumo de pescados, mariscos y otras carnes blancas y granos enteros. Sin embargo, la dieta de la fertilidad tiene variables distintas que anteriormente se habían mencionado. La utilización de esta dieta tiene los mismos efectos que la dieta mediterránea y la HEI-2010, sin embargo a mediano o largo plazo tiene una mayor incidencia en la pérdida del embarazo lo cual se puede deber a la falta de adherencia y de seguimiento dietético por parte de un profesional de la salud. En caso de no tener una correcta adherencia a esta dieta, fácilmente podría ocasionar otras patologías subyacentes como la anemia.

Una mayor adherencia en la preconcepción a la dieta mediterránea, dieta basada en las Guías Alimentarias de Estados Unidos 2010 y la dieta de la fertilidad se asoció a una mejora en la salud, el estado nutricional y una concepción eficaz, en comparación a aquellas que estaban en

los cuartiles más bajos. Ya reduce el riesgo de infertilidad relacionada a desordenes ovulatorios y por otras causas como el consumo insuficiente de nutrientes o el sobrepeso, la obesidad o el bajo peso (Gaskins et al., 2014; Panth et al., 2018).

b. Dieta adecuada en el embarazo

En respuesta a esta sección de la investigación 4 artículos brindaron información para esta sección; Zhu, et al. (2018), Siregar, et al. (2019), Mahjoub, et al. (2021) y Airaksinen, et al. (2022).

Es un hecho que la dieta en el embarazo es una parte del estilo de vida determinante en la salud del niño, en esta etapa las necesidades nutricionales se ven aumentadas. Se debe vigilar que la dieta durante el embarazo esté correctamente balanceada y por ende que aporte las concentraciones de todos los nutrientes necesarios, sin llegar al exceso, ya también puede provocar complicaciones en la madre y/o su hijo. Tal es así, que una baja calidad en la dieta se ha relacionado con la depresión durante el embarazo y post parto (Airaksinen et al., 2022; Melere et al., 2013).

Dieta basada en las Guías Alimentarias de Estados Unidos 2010

Las guías alimentarias HEI-2010 adaptadas para las mujeres embarazadas; recomienda que sea rica en granos enteros y baja en azúcares simples, grasas y aceites, lo cual es efectivo para reducir el riesgo de que el bebé sea grande para la edad gestacional (LGA). Sin embargo, en las

Guías Alimentarias de Estados Unidos más recientes, se identificó que las mujeres embarazadas en este país tienen una adherencia de 63/100 a las Guías Alimentarias y en el estudio PETALS una adherencia de 71.3/100, con un consumo insuficiente de vegetales, frutas y lácteos, y consumo excesivo de azúcares añadidos, grasas saturadas y sodio (USDA & DHHS, 2020; Zhu et al., 2019).

Una baja calidad de la dieta materna está asociada con un mayor peso al nacer y de ser grande para la edad gestacional del bebé, lo cual es independiente de que la madre tenga obesidad u otros factores asociados. Mientras una mayor puntuación de HEI-2010 se relacionó fuertemente a una dieta mejor y más variada, ya que estas mujeres tenían mayores concentraciones sanguíneas de nutrientes (carotenoides y vitaminas C y E) y una menor concentración de colesterol sanguíneo, glucosa, insulino-resistencia y marcadores de inflamación, por lo que se asocia a una salud cardio metabólica. Además, se observó que el intercambio de calorías vacías por granos enteros disminuyó un 25% el riesgo del bebé de LGA (Zhu et al., 2019).

Dieta basada en el Índice alternativo de alimentación saludable para el embarazo 2010

En un único estudio de los artículos de esta revisión sistemática tratando la dieta de las mujeres embarazadas con la dieta según el AHEI-P (*Índice alternativo de alimentación saludable para el embarazo*), este fue el artículo de Siregar et al. (2020), sin embargo también podría ser utilizado para la etapa de la preconcepción como en el artículo de Hsiao et al., (2019).

El AHEI-P se basa en nueve componentes alimentarios: (1) vegetales, (2) frutas, (3) proporción de carne roja y carne blanca, (4) fibra, (5) grasas trans, (6) proporción de grasas polinsaturadas y grasas saturadas, (7) folato dietético, (8) calcio dietético y (9) hierro dietético.

Se identifica un bajo consumo de frutas, alto consumo de ácidos grasos saturados y una dieta insuficiente en folato, hierro, calcio y fibra. La adherencia de esta dieta se asocia a con una presión arterial diastólica baja, al igual que la dieta mediterránea y DASH tiene los mismos beneficios; que reduce el riesgo de padecer enfermedades crónicas por proveer un balance sodio-potasio, nutrientes antiinflamatorios y antioxidantes, además en otro estudio se observa que a una mayor adherencia a la dieta se lograba la concepción y reduce el riesgo de tener una pérdida fetal (Hsiao et al., 2019; Siregar et al., 2020).

En la tabla que se encuentra en el Anexo 3 describe los componentes dietéticos del el índice alternativo de alimentación saludable para el embarazo utilizados para obtener una calificación y así determinar la calidad de la alimentación de las mujeres gestantes, así también se describe el tamaño de la ración que se debe consumir. Por ejemplo, en el caso de los vegetales se deben consumir al menos 5 porciones diarias de 1 taza cruda o ½ taza cocida, y así se obtendrían 10 puntos en esta categoría de 120 puntos totales.

Dieta mediterránea

Según Mahjoub et al. (2021), reduce el riesgo de padecer diabetes gestacional, ya que esta dieta enfatiza en el consumo de frutas, vegetales, leguminosas, granos enteros, fibra y grasas monoinsaturadas, los cuales tienen componentes que protegen bien sobre las enfermedades crónicas y la aparición de la diabetes gestacional, debido a la reducción en el consumo dietético

de alimentos con alto índice glicémico, mientras los ácidos grasos poliinsaturados tienen un efecto protector.

En este mismo se identifica que aquellas mujeres que tenían diabetes gestacional tenían un mayor consumo de productos lácteos, cereales y ácidos grasos saturados, así como un menor consumo de vitamina D. También se demuestra que a una mayor adherencia a la dieta mediterránea se obtendría una menor concentración de glucosa sanguínea y se hizo el hallazgo de que la vitamina D tiene un efecto protector ante la diabetes gestacional. Esta dieta se ha asociado a la disminución del riesgo en la incidencia también de un incremento excesivo de peso en el embarazo y disminución en las sibilancias en el niño, sin embargo no se asoció con ningún efecto sobre la preeclampsia, el nacimiento pretérmino o el requerimiento de unidad neonatal, lo cual se puede atribuir al efecto saciante de la fibra y grasas saludables, para la obtención de más beneficios y adherencia se recomienda iniciar esta dieta en etapa preconcepcional (Mahjoub et al., 2021; Zhang et al., 2019, 2022).

La dieta mediterránea es rica en ácidos grasos mono insaturados, debido al mayor uso de aceite de oliva para cocinar o como aderezo, un mayor contenido de polifenoles, antioxidantes, fibra y, menor contenido de grasas saturadas y carbohidratos con un alto índice glicémico. La mayor adherencia esta dieta reduce la diabetes gestacional debido a que mejora el estrés oxidativo, consumo de ácidos grasos mono insaturados, omega 3, EPA, DHA, proporción grasas poli/saturadas y vitamina D (Mahjoub et al., 2021).

5.1.3 Micronutrientes que benefician y/o se requieren para la preconcepción y el embarazo

Fueron nueve estudios que aportaron a esta sección con información sobre diferentes micronutrientes que actúan en la preconcepción y el embarazo, estos fueron: Cullers et al. (2019); Hornsby et al., (2018); Jankowska et al., (2021); Looman et al., (2018); Mahjoub et al., (2021); Nguyen et al., (2016); Vaghef et al., (2021); Zec et al., (2020); Zhu et al., (2019).

a. Calcio

El calcio se utiliza durante el embarazo en la transmisión a través de la placenta, especialmente en el tercer trimestre para osificar la matriz colágena del esqueleto fetal. En el estudio por Cullers, et al (2019), las mujeres con un mayor consumo de calcio dietético tuvieron menores concentraciones del marcador de reabsorción ósea, lo que se sugiere que es beneficioso principalmente en los últimos meses de gestación ya que es en los dos últimos trimestres, se aumenta la absorción y las necesidades fetales.

Según Fernández (2015), el requerimiento es de 1000 mg/d en la preconcepción y 1200 mg/d en el tercer trimestre de embarazo, lo que fácilmente puede ocasionar déficit y provoca el aumento en la eficiencia de su absorción por lo que se genera una mayor movilización del calcio reservado en la masa ósea y por ende resulta en pérdida porque no se reemplazan las pérdidas por lo de que se da la aparición de osteopenia u osteoporosis como mecanismo compensatorio para cubrir las necesidades del feto (Cullers et al., 2019; Hidalgo, 2012). En el artículo por Fernández (2015), se menciona que la OMS señaló que a mayor ingesta de calcio en la mujer embarazada, reduce el riesgo en la aparición de trastornos hipertensivos.

b. Folato

Según los datos obtenidos tras el estudio de Looman et al. (2018), el consumo de folato dietético es insuficiente en la gran mayoría de las mujeres del estudio, lo cual es bastante alarmante ya que las concentraciones insuficientes en la madre provocarían que los bebés tengan reservas bajas al nacer. El folato tiene un papel fundamental en la síntesis de ADN y en el cierre del tubo neural que sucede en las primeras semanas tras la concepción por lo que el apoyo suplementario preconcepcional evitará el riesgo de que el bebé tenga algún defecto del tubo neural (Balci et al., 2014).

- **Fuentes dietéticas de folato:** Vegetales de hoja verde, frutas (jugo de naranja), carnes rojas y productos lácteos

c. Vitamina B12

Solo en el estudio de Zec, et al. (2020), se refiere a la vitamina B12, esta tiene un rol importante en el embarazo y la infancia, debido a que participa en la división celular en conjunto al folato, ya que este forma los grupos metilo para las proteínas y para la síntesis de ADN. Este nutriente participa en la eritropoyesis de células sanguíneas y promueve los depósitos de ferritina, lo cual es de suma importante tener un consumo adecuado para evitar la anemia, ya que debido a que las necesidades de sangre se ven aumentadas por el feto y puede ser funcional en caso de que en parto se dan pérdidas importantes de sangre por parte de la madre.

Según el estudio de Balci et al. (2014), la deficiencia fue de 70.8% en las mujeres que se encontraban a término y mientras en otros estudios el 11% de la población española presentó

deficiencia de esta vitamina. Se debe tener en cuenta que la madre al tener reservas bajas de esta vitamina, se verán afectadas las reservas del niño y aumenta el riesgo de que padezca pancitopenia megaloblástica, retraso en la mielinización del sistema nervioso y atrofia cerebral. Por lo general se tiene deficiencia en dietas vegetarianas estrictas o mujeres con dificultades para acceder a la compra de alimentos de origen animal (carnes, pescados, huevos, lácteos), ya que esta es la única fuente, otras causas podrían ser la presencia de parásitos, autoinmunidad (anemia perniciosa), cirugías gastrointestinales y sobrecrecimiento bacteriano intestinal.

d. Vitamina D

Cuatro artículos que pertenecen a esta revisión sistemática mencionaron sobre el papel de la Vitamina D en la preconcepción y el embarazo, estos fueron Hornsby, et al. (2021), Looman, et al. (2018), Mahjoub, et al. (2021) y Zhu, et al. (2019).

La fuente de vitamina D más importante es tras la exposición solar, la cual puede verse fácilmente afectada en invierno, y algunas fuentes dietéticas de vitamina D son los pescados grasos, aceites, hígado, carne, huevos, grasas untables y productos lácteos (Looman et al., 2018).

Su deficiencia se ha asociado al incremento en el riesgo de padecer preeclampsia y diabetes gestacional en un 26%, riesgo de infecciones, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, obesidad, asma, enfermedad inflamatoria intestinal, algunos tipos de cáncer, enfermedades neurológicas y enfermedades en la descendencia de tipo inmunológico como el asma o infecciones, crecimiento óseo insuficiente, pequeño para la edad gestacional, menor desarrollo

neurológico del bebé, raquitismo, etc (Health Council of the Netherlands, 2007; Hornsby et al., 2018; Mahjoub et al., 2021; Rodríguez-Dehli et al., 2015).

Según otro estudio por Rodríguez-Dehli et al. (2015), se ha encontrado reiteradamente la deficiencia de este nutriente, esto se ve incrementado en la época de invierno. En el caso de este estudio sólo un 6.7% de las mujeres alcanzó la ingesta total diaria recomendada. Además se asoció que las mujeres con un IMC preconcepcional de sobrepeso u obesidad tenían mayormente niveles deficientes e insuficientes en plasma de 25(OH)D3.

e. Ácidos grasos omega 3 (EPA+DHA)

En los artículos de estudio Looman, et al. (2018) y Vaghef, et al. (2021), una gran parte de las mujeres de los artículos estudiados no alcanzaron los requerimientos dietéticos diarios. Esto se debe a que no se consumen en las cantidades adecuadas los pescados y mariscos como debería de ser. El EPA y el DHA son componentes de la cadena de ácido graso omega 3.

- **DHA (22: 6n-3):** es la cadena de ácido graso más importante ya que se encuentra de manera abundante en el cerebro por lo que cumple un papel fundamental en el desarrollo cerebral fetal ya que actúa en el sistema nervioso central (SNC) y se acumula en el tejido nervioso mayormente en el tercer trimestre (Vaghef et al., 2021).

Se identifica que la suplementación con DHA o bien con un consumo suficiente dietético en mujeres embarazadas genera una disminución en la respuesta de cortisol, así como en mujeres que tuvieron experiencias infantiles desfavorables las cuales sufren más de estrés, y también la depresión, que alrededor del 18% de las embarazadas lo padecen. Mientras en otros estudios se

asoció que una dieta rica en omega 3: disminuye las complicaciones en el embarazo como la preeclampsia y la diabetes gestacional, y tienen un efecto protector ante enfermedades cardiovasculares, hipertensión e hiperlipidemia, y en el bebé aumenta la posibilidad de tener un peso y talla adecuada al nacer (Ruiz et al., 2021; Vaghef et al., 2021).

f. Colina

El artículo de Vaghef, et al.(2021), fue el único artículo que detalla información sobre la colina, esta modifica los efectos que tienen las mujeres especialmente las que han sufrido experiencias infantiles desfavorables causando la disminución en la respuesta de cortisol de mayor manera, pero no en el cortisol diurno total. Durante el embarazo la demanda de colina aumenta alrededor de un 45%. En la mayoría de las personas con bajos recursos, presentan una dieta baja en colina. Se estima que menos del 10% de las mujeres embarazadas alcanzan la ingesta mínima recomendada.

Según Blanco (2021), es un nutriente esencial que ha permanecido desconocido y organizaciones mundiales como la OMS ha reconocido su importancia en el neurodesarrollo fetal y salud mental a lo largo de la vida. Un alto consumo de colina promueve la metilación de CRH y NR3CI (síntesis de metionina como de los ácidos nucleicos), promotores de crecimiento placentarios, además que disminuye el cortisol que se encuentra en el cordón umbilical. Participa en la síntesis de fosfolípidos en las membranas celulares, la síntesis de neurotransmisores colinérgicos como la acetilcolina y para el transporte de lípidos sanguíneos.

g. Hierro

En un solo artículo se encuentra información sobre la acción del hierro en la preconcepción y el embarazo. Según Nguyen et al. (2016), el consumo de hierro perinatal actúa sobre las concentraciones de hemoglobina y puede prevenir la aparición de anemia durante el embarazo si el consumo es suficiente.

En el embarazo las necesidades de hierro se ven aumentadas por lo que fácilmente ocurre la anemia ferropénica, que es la enfermedad hematológica más frecuente. En el caso de que al momento de la concepción, la mujer tenga anemia difícilmente podrá alcanzar niveles adecuados de hemoglobina (Peper, 2014).

El hierro de alta biodisponibilidad es aquel que se encuentra en carnes, pescado y vísceras, y su absorción varía entre el 15 a 40%. Por lo que las personas de escasos recursos podrían tener mayormente deficiente de hierro debido a la dificultad para acceder a estos productos (Peper, 2014).

5.1.4 Suplementos para la preconcepción y el embarazo

Debido a lo que se ha mencionado anteriormente, que pocas son las mujeres que alcanzan las necesidades micro nutrimentales se recurre a la suplementación. Esto también se debe a la escasez en cuanto a la variedad de alimentos o bien, una ausencia en el consumo de aquellos alimentos ricos en micronutrientes como las frutas, vegetales, pescados y carnes principalmente.

Para esta sesión 10 artículos hicieron referencia a los efectos de la suplementación en la preconcepción y el embarazo, entre ellos: Cullers et al., 2019; Goletzke et al., 2020; Hornsby

et al., 2018; Jankowska et al., 2021; Kamng'ona et al., 2020; Looman et al., 2018; Mao et al., 2020; Nguyen et al., 2016; Wang et al., 2013, y Zec et al., 2020.

Se ha demostrado que la suplementación tiene efectos benéficos sobre el embarazo y en la disminución de complicaciones asociadas como el riesgo de enfermedades el bajo peso al nacer, pequeño para la edad gestacional, nacimiento pretérmino, mortinatalidad y mortalidad perinatal y neonatal (Wang et al., 2013).

Para mejorar el estado nutricional de las mujeres, entre las intervenciones nutricionales, se añade la suplementación con multi micronutrientes, calcio, zinc, ácido fólico, sin embargo se recomendaría conocer las concentraciones bioquímicas en las mujeres ya que puede ocurrir un sobre consumo de nutrientes, por lo que no se debe hacer de manera generalizadas. Especialmente en los países donde hay fortificación de alimentos, por ejemplo, en el caso de Costa Rica con la suplementación de ácido fólico en la leche, las harinas de maíz y de trigo, y sus derivados. La OMS (Organización Mundial de la Salud) desaconseja la suplementación de otros nutrientes, exceptuando el ácido fólico, vitamina D y hierro en la preconcepción y el embarazo, o bien a menos que se haya determinado la deficiencia, ya que al igual que los multivitamínicos pueden llevar al sobreconsumo de nutrientes. Además en caso de tomar una suplementación diaria debe ser apropiadamente planeada y manejada por un profesional de la salud para evitar riesgos ocasionados por el sobreconsumo (Jankowska et al., 2021; Looman et al., 2018; Wang et al., 2013).

Suplementación de un único micronutriente:

a. Ácido fólico

Fueron cuatro estudios que detallaron sobre la suplementación del ácido fólico en la preconcepción y el embarazo, estos fueron Jankowska et al., (2021); Looman et al., (2018); Mao et al., (2020); Zec et al., (2020).

Por ello es de suma importancia la suplementación con ácido fólico, la cual es una de las más estudiadas y con mayor respaldo científico su recomendación diaria de suplementación es:

- **Preconcepción:** 0.4 mg, al menos debe iniciar su suplementación 4 semanas antes de la concepción por lo que se recomienda a las mujeres en edad reproductiva su suplementación aunque no se esté planeando concebir, esto debido a que esta malformación congénita se da en las primeras semanas de gestación.
- **Inicio del embarazo:** 0.4-0.8 mg
- **Tras las 12 semanas de embarazo y la lactancia:** 0.6-0.8 mg

Los beneficios se obtendrán principalmente si se consume desde la preconcepción, entre los cuales son un peso al nacer <2500 g, reducción del riesgo de nacimiento pretérmino, muerte neonatal, anormalidades congénitas, reducción del riesgo de DTN de dos tercios, problemas conductuales, entre otros (Health Council of the Netherlands, 2007; Jankowska et al., 2021; Looman et al., 2018; López et al., 2018; Zec et al., 2020).

b. Calcio

Mediante el estudio Cullers et al. (2019), se hace la recomendación de una suplementación de 1000 mg de calcio, ya que esta fue la dosis más efectiva para para mejorar la recuperación ósea durante los 12 meses postparto.

En diferentes investigaciones que encontró la OPS, (2021), se identificó que la suplementación de calcio antes y durante el embarazo puede tener efectos sobre la preeclampsia y el riesgo de presentar hipertensión gestacional aproximadamente del 25 al 50% de los casos.

c. Vitamina B12

Según los resultados del estudio de Zec et al. (2020), los embarazos que fueron suplementados con 5 µg de vitamina B12 redujeron la posibilidad de anemia. En caso de que esta disminución sea excesiva puede causar falla cardíaca o alteraciones en los factores de coagulación. La suplementación de vitamina B12 el embarazo es beneficioso, en caso de pérdidas abundantes de la madre tras dar a luz, además que aumenta la concentración de B12 en plasma, calostro y leche materna lo que también favorece al desarrollo del sistema inmunológico del infante, por ejemplo se ha asociado con aumentar la respuesta de IgA. También se debe tomar en cuenta que la suplementación de B12 es estrictamente necesario para mujeres que tengan dietas bajas en proteínas de origen animal y veganas (Siddiqua et al., 2016; Zec et al., 2020).

Es importante identificar la deficiencia de vitamina B12 antes de la concepción para la prevención de complicaciones asociadas en el embarazo tanto en la madre como en el hijo, Y recurrir a las suplementación lo más pronto posible (Sande et al., 2013).

d. Vitamina D

Dos artículos desarrollaron información sobre la suplementación de Vitamina D en el embarazo y preconcepción; Looman, et al. (2018) y Hornsby, et al. (2018).

Son múltiples los estudios que encuentran deficiencias de esta vitamina como es el caso de Farías y Oyarzún (2012) y Gracia et al. (2021), recomiendan que en caso de utilizar la suplementación sea lo más pronto posible, ya que a medida que se acerca el tercer trimestre lograr alcanzar las concentraciones necesarias se vuelve más complicado debido a que la demanda es mayor, en este caso se intentó con la suplementación intensiva de 1000 o 2000 IU/d y no fue suficiente.

En el estudio de Hornsby et al. (2018), la suplementación con 4400 IU/d fue efectiva para aumentar los niveles sanguíneos de 25-hidroxivitamina D, pero recomienda que 4000 UI/d es una dosis segura y suficiente para alcanzar las concentraciones adecuadas de 25-hidroxivitamina D sanguíneas, además tuvo efecto sobre las células inmunitarias en el cordón umbilical y aumentó la concentración de citoquinas, la expresión genética de los niveles de TLR2 y TLR9 que forman parte de los receptores de la inmunidad innata. Además se asoció a tener un factor protector sobre la preeclampsia y reductor del riesgo de aborto espontáneo, diabetes gestacional, parto prematuro y bajo peso al nacer (Farías & Oyarzún, 2012; Gracia et al., 2021).

e. Hierro

La suplementación de hierro es aconsejada para mujeres con anemia o antecedentes de anemia recurrente, vegetarianas y veganas, para ello debe tener concentraciones de Hb < 11 g/dL y una concentración baja de ferritina. A quienes se les recomendaría la suplementación con 120 mg/d de hierro. Según Ribot et al. (2012), se recomienda la suplementación mayor a la moderada lo más pronto posible, ya que se obtiene una mayor sostenibilidad de las concentraciones sanguíneas de hierro a través del embarazo.

Para las embarazadas se recomienda que la suplementación con 27 mg/d es suficiente, adunado al hierro dietético y tras 16 semanas de embarazo debe aumentarse la dosis a 30 mg/d incluso en mujeres que no tengan anemia pero con una concentración de ferritina < 60 g/L. También se podría sugerir la suplementación intermitente ya que también se han asociado a la disminución en el riesgo de que el bebé tenga un bajo peso al nacer, nacimiento pretérmino antes de la semana 34 y un aumento en la hemoglobina en los últimos trimestres de embarazo a pesar del aumento de demandas sanguíneas (Jankowska et al., 2021; Zec et al., 2020).

Suplementación de múltiples nutrientes:**a. Suplemento de nutrientes a base de lípidos**

Este suplemento fue utilizado únicamente en el estudio de Kamng'ona et al. (2020), este consiste en un sachet de 20 g de 118 kcal, con 22 micronutrientes (entre ellos: 20 mg de hierro, 400 µg de ácido fólico), proteína y grasa (láctea, maní y aceite de soya) que se les dio a las mujeres embarazadas hasta los 6 meses posparto y a sus hijos a partir de los 6 meses hasta los 18 meses, promoviendo así la diversidad en la microbiota intestinal del bebé. Los beneficios en las mujeres se evidenciaron hasta 12 meses después sin embargo, esto fue más evidente en las mujeres con una mejor situación socioeconómico y en los niños, no afectó la maduración pero sí la variedad.

b. Suplemento a base de alimentos

Este suplemento se utiliza en el estudio por Goletzke et al., (2020), en mujeres de escasos recursos desde la preconcepción o a medio embarazo, dicho suplemento fue diseñado para proveer el 50% del consumo diario de folato, cobalamina, vitamina A, hierro y zinc. Lo cual es beneficioso para para alcanzar las demandas nutricionales de las poblaciones con desnutrición, ya que se le dificulta la accesibilidad a una dieta completa. El beneficio fue que se aumentó el peso al nacer, si la madre no tenía bajo peso al momento de la concepción, en ese caso para obtener ese beneficio por lo menos debió iniciar la toma del suplemento al menos tres meses antes.

c. Suplemento con múltiples micronutrientes

Este suplemento es comúnmente utilizado ya que contiene vitaminas y minerales en las cantidades necesarias para cubrir las necesidades. Sin embargo en aquellas mujeres que se suplementaron con el suplemento del estudio de Nguyen et al. (2016), mejoraron los niveles de ferritina y tuvieron hijos con mejores reservas de hierro, aquellas que se suplementaron al menos por 26 semanas tuvieron mayores concentraciones de ferritina en el cordón umbilical. Dicho suplemento contemplaba vitamina A, D, E, C, B6, B12, tiamina, riboflavina, niacina, ácido fólico, hierro, zinc, cobre, selenio y yodo.

5.1.5 Complicaciones derivadas a la depleción micronutricional

Los siete artículos sobre las complicaciones derivadas a la depleción micronutricional en la concepción y el embarazo, estos fueron: Airaksinen et al., (2022); Gaskins et al., (2014); Hornsby et al., (2018); Jankowska et al., (2021); Mahjoub et al., (2021); Nguyen et al., (2016); y Zec et al., (2020).

Muchas de las complicaciones inician antes de la concepción, debido a que se ha identificado que el estado nutricional de la mujer en la concepción es en gran parte determinante en el desarrollo del embarazo, por ende del feto. Además se identificó que las ingestas dietéticas antes y durante el embarazo son frecuentemente inadecuadas e insuficientes generando la deficiencia de micronutrientes principalmente. En el caso de las mujeres que no alcanzan o no tienen un adecuado consumo macro nutricional o calórico, no tienen al alcance la suplementación lo que dificulta alcanzar los requerimientos diarios de vitaminas y minerales. Como consecuencia

afecta en el desarrollo del feto y la futura salud del bebé. De acuerdo con la revisión sistemática, las complicaciones encontradas y sus razones, se detallan a continuación:

a. Defectos del tubo neural (DTN)

Estos defectos se originan 6 semanas tras la concepción, son malformaciones graves que producen alteraciones en el cierre del tubo neural. Los tipos son:

- **Anencefalia:** Ausencia total o parcial del cerebro incluida la bóveda craneal y la piel que lo recubre.
- **Encefalocele:** Herniación del cerebro y/o las meninges.
- **Espina bífida:** Hendidura en la columna vertebral.

La depleción nutricional ocasionada por el déficit de ácido fólico, hierro y/o vitamina B12 puede ser el detonante (Jankowska et al., 2021; Zec et al., 2020). Pero también puede ser por otras razones como: factores genéticos, antecedentes familiares, antecedentes personales, diabetes tipo 1 que reciban tratamiento con anticonvulsivos (fenitoína, valproico y carbamazepina) (González & García, 2003).

b. Bajo peso al nacer

Esto ocurre cuando el recién nacido tiene un peso menor a 2,500 g. Es un factor clave de la salud, desarrollo neurológico y supervivencia de un recién nacido. Los recién nacidos con bajo peso al nacer tienen 20 veces más riesgo de morir. Esto ocurre por diferentes causas de origen nutricional como la anemia y el estado nutricional de la madre (Nguyen et al., 2016). Pero

también puede deberse a otras razones como: medidas antropológicas maternas, estrés psicológico de la madre, estado de salud de la madre, madre menor a los 15 años, madre con enfermedades crónicas, anomalías placentarias o uterinas, infecciones maternas o trastornos hipertensivos (Friel, 2021; Palencia & de León, 2017).

c. Pequeño para la edad gestacional

Los niños pequeños para la edad gestacional (PEG) nacen con un peso y/o talla por debajo del percentil 10 para su edad gestacional y sexo. Los niños PEG tienen un mayor riesgo de desarrollar algunas patologías en la edad adulta, como adrenergia temprana, talla baja y síndrome metabólico. Su razón principal asociada a la depleción nutricional es la anemia (Nguyen et al., 2016) y, entre otras razones y factores de riesgo son el tabaquismo y el alta demanda físico-materna durante la gestación (Maeso et al., 2018).

d. Parto prematuro

El parto prematuro considera que un bebé nace antes de las 37 semanas de gestación y se puede derivar tras razones asociadas a la depleción nutrimental como la anemia y la dieta deficiente (Airaksinen et al., 2022; Nguyen et al., 2016). Sin embargo, entre otras razones que lo pueden detonar son: los embarazos múltiples, infecciones, enfermedades crónicas: diabetes o hipertensión, influencia genética, razones desconocidas y depresión materna (Friel, 2021; OMS, 2018).

e. Mortinatalidad o mortalidad perinatal y neonatal.

La pérdida fetal ocurre después de la implantación en un 30% de los embarazos, lo cual lo convierte en una de las complicaciones más frecuentes del embarazo. La muerte puede ocurrir en cualquier etapa de la gestación o en los primeros 28 días después de nacer. Ocurre hasta en el 30% de los embarazos durante la implantación, siendo uno de los defectos más comunes en el embarazo. Lo puede causar la depleción de nutrientes y condiciones asociadas como; anemia, déficit de vitamina B12 y hierro (Gaskins et al., 2014; Nguyen et al., 2016; Zec et al., 2020). Entre otras razones que lo pueden detonar son: la edad materna, historial de mortinatalidad, infertilidad, infecciones y razones desconocidas (Ota et al., 2020).

f. Sistema inmunológico débil

La debilidad del sistema inmune en bebés recién nacidos está asociado principalmente a enfermedades respiratorias (asma, infecciones respiratorias) o a la incapacidad de superar otras infecciones (sepsis). Lo puede causar la depleción nutricional como el déficit de vitamina D y zinc (Hornsby et al., 2018). Sin embargo, también puede deberse a infecciones maternas, virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) o síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA).

g. Anemia

La anemia es un trastorno en la sangre que produce una disminución en los glóbulos rojos, genera anomalías en su tamaño. Aproximadamente un 20% de las mujeres al momento de la concepción tienen algún tipo de anemia y a pesar de que se suplementen durante el embarazo,

la anemia persiste en la mayoría de los casos, ya que debido a su etiología puede ser que no se enmiende con la suplementación de hierro. Puede ser ocasionado por déficit de hierro, folato, vitamina A y/o vitamina B12 (Jankowska et al., 2021; Nguyen et al., 2016; Zec et al., 2020). Sin embargo, hay otras razones o factores de riesgo que lo pueden detonar como: rasgos genéticos (incluyendo anemia de células falciformes y talasemia), malaria, VIH, esquistosomiasis, hemodilución, anquilostoma, infección de trichuris, enfermedades no transmisibles, enfermedad drepanocítica preexistente, entre otras (Urbina & Gutiérrez, 2020).

h. Desorden de transmisión neuromuscular

Los trastornos en la transmisión neuromuscular causan debilidad muscular fluctuantes sin déficits sensitivos. Algunos de ellos son:

- Receptores postsinápticos
- Liberación presináptica de acetilcolina
- Degradación de acetilcolina dentro de la sinapsis

La anemia es la causa asociada a la depleción nutricional (Zec et al., 2020), hay otras causas y factores de riesgo como: infección materna, exposición a teratógenos, patologías maternas previas (Diabetes mellitus, miastenia, miotomía, entre otros), antecedentes de abortos repetidos, edad avanzada maternal o diabetes gestacional (Suárez & Araya, 2018).

i. Hipertrofia placentaria

La placenta previa aumenta dos veces su tamaño normal, y esto puede ser derivado por anemia (Zec et al., 2020) o tabaquismo (Delcroix et al., 2007).

j. Preeclampsia

Este es un trastorno hipertensivo ocasionado por el embarazo y se detona después de las 20 semanas de gestación. Los principales síntomas son la hipertensión, la proteinuria y edema, lo cual puede ser ocasionado por la deficiencia de vitamina D (Hornsby et al., 2018). Hay otros factores de riesgo y causas que lo pueden provocar como: hipertensión crónica, embarazo previo con preeclampsia, embarazo múltiple, diabetes tipo 1 o 2, enfermedad renal, trastornos autoinmunes, fertilización in vitro, obesidad o madre de más de 35 años (Mayo Clinic, 2020; Vargas et al., 2012).

k. Diabetes gestacional

La diabetes gestacional es un desorden en la tolerancia de glucosa y afecta 1-28% de los embarazos. Está asociado con resultados defectuosos en el embarazo y un aumento en el riesgo de mortalidad materno-infantil. Esto puede ser ocasionado por déficit de vitamina D (Mahjoub et al., 2021). También puede ser ocasionado por sobrepeso y obesidad, sedentarismo, prediabetes preexistentes, síndrome de ovario poliquístico, familiar inmediato con diabetes, o parto previo de un bebé con un peso de más de 4.1 kg (Mack & Tomich, 2017).

1. Síntomas depresivos

La depresión provoca un sentimiento persistente de tristeza y pérdida de interés. Se asocia al cambio en la microbiota intestinal que tienen varios alimentos, afectan la comunicación microbiota-cerebro y reducen la plasticidad del cerebro, promueven el estrés oxidativo por lo que se conduce a un mayor aparición de síntomas depresivos. Puede ser ocasionado por una dieta de baja calidad o consumo de alcohol, en cuanto a la depleción nutrimental (Airaksinen et al., 2022). Mientras otras razones pueden ser la ansiedad, estrés, antecedentes de depresión, apoyo social deficiente, embarazo no buscado o violencia intrafamiliar (Mayo Clinic, 2022).

Por lo que se identificaron más causas de la aparición de complicaciones que las nutricionales, siendo algunas imposibles de modificar. Sin embargo, una de las causas más comúnmente mencionadas en la tabla anterior y que generan complicaciones para la concepción, el embarazo y la salud de la madre y el niño es la obesidad o/y el sobrepeso que cada vez es un factor más común. Esto se debe a que la obesidad acompaña comorbilidades a pesar de tener una edad fértil causando morbilidades perinatales como las anteriormente mencionadas en la tabla, macrosomía, malformaciones congénitas y cesárea. El riesgo en embarazadas con obesidad es de 2 a 3 veces mayor que en embarazadas no obesas (Farías & Oyarzún, 2012) .

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Se concluye que el efecto que tiene una dieta adecuada y la suplementación en la preconcepción puede ser determinante en casos de infertilidad asociada a irregularidades en la ovulación u obesidad, por lo que puede ser un coadyuvante para una concepción efectiva. Y así, en el embarazo evita complicaciones asociadas a una dieta insuficiente por lo que cumplen una función determinante en la salud futura de la mujer y su hijo. Mientras que durante el embarazo, promoverá que este sea saludable y posteriormente, madre y bebé sanos porque reduce el riesgo de complicaciones porque se alcanzarían las necesidades nutrimentales y calóricas para esta etapa. Esto se debe que desde la concepción inicia la formación del cigoto que requerirá los nutrientes reservados y estos deberán ser suficientes para que el feto se forme de manera adecuada, mientras la madre pueda sobrellevar el embarazo y el postparto de una manera saludable.

El perfil sociodemográfico de los estudios que compusieron la revisión sistemática fueron mujeres de edad fértil (18 a 45 años), de diferentes localidades del mundo (países asiáticos, africanos, norteamericanos y europeos), con diferentes situaciones socioeconómicas. Se halló que las mujeres que se caracterizaron por tener un buen poder adquisitivo y estudios universitarios fueron de países norteamericanos o europeos. Mientras en países asiáticos, las mujeres trabajaban en la agricultura con estudios mayormente de educación media. Las diferencias que marcaban dichos estudios se debieron a los choques se debe a las diferencias culturales, económicas y educativas de los países ya que eran americanos, europeos y asiático. Sin embargo, estas diferencias no fueron el detonante en cuanto a la calidad de la dieta pero sí en el alcance la suplementación.

Se identifican tres dietas adecuada en la preconcepción y el embarazo; la dieta mediterránea, la dieta de la fertilidad y la dieta basada en las guías alimentarias (Estados Unidos 2010 y Países Bajos 2006). Ya que estas se caracterizan por ser suficientes, variadas, equilibradas, completas y adaptadas a las necesidades metabólicas en cuanto a energía y nutrientes (macronutrientes y micronutrientes). Principalmente aquellos que pasan por alto usualmente, como la vitamina D, omega 3, fibra y alimentos de bajo índice glicémico.

Se determina que todos los micronutrientes forman parte esencial y tienen un papel beneficioso durante la preconcepción y el embarazo, sin embargo los estudios enfatizaron especial necesidad del folato; por la acción en el cierre del tubo neural, el hierro; evita la aparición de anemia y mejora las reservas de ferritina, el calcio; por el mantenimiento de la salud ósea de la madre, la vitamina D; reduce el riesgo de padecer diabetes gestacional, preeclampsia y en el bebé propicia un buen crecimiento óseo y reduce el riesgo de tener raquitismo, retraso en el crecimiento o en la maduración ósea, un sistema inmunológico incompetente y enfermedades asociadas como el asma o infecciones, las vitaminas del complejo B (especialmente B12; actúa en la división celular por ende actúa en la eritropoyesis y promueve los depósitos de ferritina, y colina; disminuye el cortisol en mujeres embarazadas y en el cordón umbilical), y omega 3; participa en el desarrollo cerebral fetal y disminuye el cortisol en las mujeres embarazadas. Esto se debe a que, el consumo dietético no alcanza las necesidades requeridas diarias.

Los suplementos apoyan las necesidades micro nutrimentales que la dieta no provee. La utilización de suplementos es recomendada y son un gran aliado especialmente en aquellas mujeres con antecedentes de depleción de micronutrientes, de escasos recursos, que tengan aversiones o restricciones alimentarias, entre otras razones. Entre la suplementaciones recomendadas se encontraron el ácido fólico, calcio, vitamina B12, D, hierro, ya que evita el riesgo de aparición de posibles complicaciones y sustentar las necesidades aumentadas debido al embarazo, también se incentiva el uso de suplementos con múltiples (macro y micronutrientes) en poblaciones de mayor de disponibilidad y acceso a una dieta adecuada .

Con la depleción de micronutrientes el riesgo de tener complicaciones en el embarazo, la madre y el hijo, se ven aumentadas. Entre ellos el incremento de tener un aborto espontaneo, aparición de enfermedades crónicas en la madre (como preeclampsia y diabetes gestacional), depresión en la madre, anemia, malformaciones congénitas (DTN), nacimiento prematuro, talla y peso inadecuado al nacer, un sistema inmunológico menos competente, parto prematuro, sistema inmunológico débil en el bebé, entre otras complicaciones.

6.2 RECOMENDACIONES

Realizar investigaciones sobre la dieta de las mujeres costarricenses en edad fértil y embarazadas para relacionar la dieta costarricense actual con deficiencias nutricionales, esto sin evadir poblaciones como indígenas, mujeres en zonas urbano-marginales o rurales.

Desarrollar unas guías alimentarias adaptadas a cada etapa de la vida de la mujer para la preconcepción y el embarazo de acuerdo con la actualidad en Costa Rica.

Profundizar en la investigación sobre la relación que tiene la dieta y el estado nutricional en la fertilidad tanto en mujeres como hombres.

Realizar investigaciones acerca de las deficiencias micro nutrimentales en Costa Rica debido a que estos datos se encuentran desactualizados.

Promover información sobre la biodisponibilidad de los nutrientes en los alimentos y cómo darle su máximo aprovechamiento para su absorción.

Realizar investigaciones sobre el consumo de pescados y mariscos, y los omega 3 en la preconcepción y el embarazo en la mujer.

Realizar investigaciones sobre la adherencia a una dieta saludable y adecuada en las mujeres que buscan la concepción o están embarazadas y determinar los efectos que esta tiene sobre la salud de la mujer y su hijo.

Desarrollar investigaciones sobre la adherencia a la toma de ácido fólico en las mujeres en etapa reproductiva en Costa Rica.

Promover campañas de promoción de la salud para la concientización a toda mujer que es sexualmente activa, en edad fértil y con posibilidades de quedar embarazada tenga una dieta adecuada, y en caso de ser necesario recurrir a la suplementación.

BIBLIOGRAFÍA

- Airaksinen, V., Ruohomäki, A., Hantunen, S., Keski-Nisula, L., Luojus, M. K., Pekkanen, J., Tuomainen, T.-P., Heinonen, S., Pasanen, M., & Lehto, S. M. (2022). Longitudinal Analyses of Diet Quality and Maternal Depressive Symptoms During Pregnancy: The Kuopio Birth Cohort Study. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 0(0). <https://doi.org/10.1016/j.jand.2022.05.018>
- Aoun, A., Khoury, V. E., & Malakieh, and R. (2021). Can Nutrition Help in the Treatment of Infertility? *Preventive Nutrition and Food Science*, 26(2), 109-120. <https://doi.org/10.3746/pnf.2021.26.2.109>
- Arizmendi, J., Carmona, V., Colmenares, A., Gómez, D., & Palomo, T. (2012). *DIABETES GESTACIONAL Y COMPLICACIONES NEONATALES*. 20(2), 50-60.
- Ávila, P. (2018). *Nutrición para la mujer antes del embarazo*. 2(3), 6-7. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v2i3.37>
- Balcı, Y. I., Ergin, A., Karabulut, A., Polat, A., Doğan, M., & Küçüktaşcı, K. (2014). Serum Vitamin B12 and Folate Concentrations and the Effect of the Mediterranean Diet on Vulnerable Populations. *Pediatric Hematology and Oncology*, 31(1), 62-67. <https://doi.org/10.3109/08880018.2013.829894>
- Blanco, E. (2021). Colina: El nutriente esencial desconocido del embarazo. *Progresos de Obstetricia y Ginecología*, 64(1), 18-27.
- Brown, B., & Wright, C. (2020). Safety and efficacy of supplements in pregnancy. *Nutrition Reviews*, 78(10), 813-826. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuz101>
- Brown, J. E. (2017). *Nutrition through the life cycle* (Sixth edition). Cengage Learning.

- Bustos, M., Venkataramanan, R., & Caritis, S. (2017). Nausea and vomiting of pregnancy—What's new? *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical*, 202, 62-72. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2016.05.002>
- Castaño, E., Piñuñuri, R., Hirsch, S., & Ronco, A. M. (2017). Folatos y Embarazo, conceptos actuales. ¿Es necesaria una suplementación con Acido Fólico? *Rev Chilena de Pediatría*, 88(2), 199-206. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062017000200001>
- Cuervo, M., Goni, L., Santiago, S., Zazpe, I., García, A., & Martínez, A. (2014). Sociodemographic and dietary profile of 4,471 childbearing-age women planning a pregnancy. *NUTRICION HOSPITALARIA*, 29(2), 337-343. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.2.7082>
- Cullers, A., King, J. C., Van Loan, M., Gildengorin, G., & Fung, E. B. (2019). Effect of prenatal calcium supplementation on bone during pregnancy and 1 y postpartum. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 109(1), 197-206. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy233>
- Danielewicz, H., Myszczyzyn, G., Dębińska, A., Myszkal, A., Boznański, A., & Hirnle, L. (2017). Diet in pregnancy—More than food. *European Journal of Pediatrics*, 176(12), 1573-1579. <https://doi.org/10.1007/s00431-017-3026-5>
- DeCherney, A., Nathan, L., Laufer, N., & Roman, A. (2021). *Diagnóstico y tratamiento ginecoobstétricos*. McGraw Hill Education.
- Delcroix, M., Gomez, C., Marquis, P., & Guibert, J. (2007). Tabaco, fertilidad y gestación. *EMC - Ginecología-Obstetricia*, 43(2), 1-17. [https://doi.org/10.1016/S1283-081X\(07\)70831-](https://doi.org/10.1016/S1283-081X(07)70831-7)

- Elten, T. M. van, Karsten, M. D. A., Geelen, A., Oers, A. M. van, Poppel, M. N. M. van, Groen, H., Gemke, R. J. B. J., Mol, B. W., Mutsaerts, M. A. Q., Roseboom, T. J., Hoek, A., & Group, on behalf of the Life. study. (2018). Effects of a preconception lifestyle intervention in obese infertile women on diet and physical activity; A secondary analysis of a randomized controlled trial. *PLOS ONE*, *13*(11), e0206888. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206888>
- Espino, S., Reyes, E., García, G., Martínez, A., Cristo, M., Adame, R., & Gutiérrez, P. (2020). *Impacto de la suplementación con ácidos grasos omega-3 en el embarazo y la reducción del riesgo de parto pretérmino*. *156*(3), 37.42. <https://doi.org/10.24875/GMM.M20000436>
- Farías, M., & Oyarzún, E. (2012). *Obesidad en el embarazo: Razones para volver a preocuparse de la nutrición materna*. *12*(7). <https://doi.org/10.5867/medwave.2012.07.5459>
- Fernández, C. (2015). *EL CALCIO, IMPRESCINDIBLE PRESENCIA EN NUESTRA ALIMENTACIÓN*. *1*(1). <http://ojs.ucp.edu.ar/index.php/conexiones/article/view/455>
- Fernández, J. R., Silva, N., Roque, T., & Aznar, E. (2018). Sobre La Efectividad De Una Preparación Orgánica De Hierro En La Prevención De La Anemia Durante El Embarazo. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, *28*(1), 260-271. <https://doi.org/10.21149/8348>
- Friel, L. (2021). *Anemia en el embarazo—Ginecología y obstetricia*. Manual MSD versión para profesionales. <https://www.msmanuals.com/es/professional/ginecolog%C3%ADa-y->

obstetricia/complicaciones-no-obst%C3%A9tricas-durante-el-embarazo/anemia-en-el-embarazo

- Gaskins, A. J., Rich-Edwards, J. W., Hauser, R., Williams, P. L., Gillman, M. W., Penzias, A., Missmer, S. A., & Chavarro, J. E. (2014). Prepregnancy dietary patterns and risk of pregnancy loss. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *100*(4), 1166-1172. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.083634>
- Goletzke, J., Nga, H. T., Quyen, P. N., Ngu, T., & King, J. C. (2020). Effect of a Nutrient-Rich, Food-Based Supplement Given to Rural Vietnamese Mothers Prior to or during Pregnancy on the Trajectories of Nutrient Biomarkers. *Nutrients*, *12*(10), E2913. <https://doi.org/10.3390/nu12102913>
- Gómez, P. A. U. (2016). Análisis de datos cualitativos. *Fedumar Pedagogía y Educación*, *3*(1), Art. 1. <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/fedumar/article/view/1122>
- González, A. I., & García, M. (2003). Ácido fólico y defectos del tubo neural en Atención Primaria. *Medifam*, *13*(4). <https://doi.org/10.4321/S1131-57682003000400011>
- Gracia, F., Prados, G., Román, R., Pacheco, R., Villasevil, V., & Méndez, I. (2021). Resultados perinatales tras la suplementación de una cohorte de gestantes con vitamina D Perinatal results after vitamin D supplementation in a pregnant women cohort. *REV CHIL OBSTET GINECOL*, *86*(2), 163-174.
- Harika, R., Faber, M., Samuel, F., Kimiywe, J., Mulugeta, A., & Eilander, A. (2017). *Micronutrient Status and Dietary Intake of Iron, Vitamin A, Iodine, Folate and Zinc in Women of Reproductive Age and Pregnant Women in Ethiopia, Kenya, Nigeria and*

South Africa: A Systematic Review of Data from 2005 to 2015.

<https://doi.org/10.3390/nu9101096>

Health Council of the Netherlands. (2006). *Guidelines for a healthy diet 2006.*

Health Council of the Netherlands. (2007). *Preconception care: A good beginning.*

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Edición). McGraw Hill Education.

Hidalgo, C. (2012). *Osteoporosis en el embarazo y la lactancia.* 4(2), 53-54.

Ho, A., Flynn, A. C., & Pasupathy, D. (2016). Nutrition in pregnancy. *Obstetrics, Gynaecology & Reproductive Medicine*, 26(9), 259-264. <https://doi.org/10.1016/j.ogrm.2016.06.005>

Hornsby, E., Pfeffer, P. E., Laranjo, N., Cruikshank, W., Tuzova, M., Litonjua, A. A., Weiss, S. T., Carey, V. J., O'Connor, G., & Hawrylowicz, C. (2018). Vitamin D supplementation during pregnancy: Effect on the neonatal immune system in a randomized controlled trial. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 141(1), 269-278.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2017.02.039>

Hsiao, P. Y., Fung, J. L., Mitchell, D. C., Hartman, T. J., & Goldman, M. B. (2019). Dietary quality, as measured by the Alternative Healthy Eating Index for Pregnancy (AHEI-P), in couples planning their first pregnancy. *Public Health Nutrition*, 22(18), 3385-3394. <https://doi.org/10.1017/S1368980019001290>

INEC. (2010). *Panorama Demográfico* (Vol.1). <https://www.inec.cr/sites/default/files/documentos/poblacion/publicaciones/replancev2010-02.pdf>

- Jankowska, A., Grzesiak, M., Krekora, M., Dominowska, J., Jerzyńska, J., Kałużny, P., Wesółowska, E., Szadkowska-Stańczyk, I., Trafalska, E., Kaleta, D., Kowalska, M., Jabłońska, E., Janasik, B., Gromadzińska, J., Hanke, W., Wąsowicz, W., Calamandrei, G., & Polańska, K. (2021). Determinants of the Essential Elements and Vitamins Intake and Status during Pregnancy: A Descriptive Study in Polish Mother and Child Cohort. *Nutrients*, 13(3), Art. 3. <https://doi.org/10.3390/nu13030949>
- Kamng'ona, A. W., Young, R., Arnold, C. D., Patson, N., Jorgensen, J. M., Kortekangas, E., Chaima, D., Malamba, C., Ashorn, U., Cheung, Y. B., Ashorn, P., Maleta, K., & Dewey, K. G. (2020). Provision of Lipid-Based Nutrient Supplements to Mothers During Pregnancy and 6 Months Postpartum and to Their Infants from 6 to 18 Months Promotes Infant Gut Microbiota Diversity at 18 Months of Age but Not Microbiota Maturation in a Rural Malawian Setting: Secondary Outcomes of a Randomized Trial. *The Journal of Nutrition*, 150(4), 918-928. <https://doi.org/10.1093/jn/nxz298>
- La Defensoría de los Habitantes, CONARE, Jiménez, P., & Rosero, L. (2017). *INFORME ESTADO DE LA NACIÓN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE 2017: Cambio demográfico y transferencias generacionales en Costa Rica*. https://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/7776/Rosero_Bixby_Jimenez_Fontana_2017.pdf?sequence=1#page=3&zoom=100,90,632
- Lafaurie, M. M., & Antolínez, P. (2014). Una mirada de género al embarazo después de los 35 años: Experiencias de mujeres atendidas por la red de salud de Bogotá D.C. *Revista Colombiana de Enfermería*, 9, 95-107. <https://doi.org/10.18270/rce.v9i9.569>

- Larqué, E., Gil-Sánchez, A., Prieto-Sánchez, M. T., & Koletzko, B. (2012). Omega 3 fatty acids, gestation and pregnancy outcomes. *British Journal of Nutrition*, *107*(S2), S77-S84. <https://doi.org/10.1017/S0007114512001481>
- Looman, M., Van den Berg, C., Geelen, A., Samlal, R. A. K., Heijligenberg, R., Klein Gunnewiek, J. M. T., Balvers, M. G. J., Leendertz-Eggen, C. L., Wijnberger, L. D. E., Feskens, E. J. M., & Brouwer-Brolsma, E. M. (2018). Supplement Use and Dietary Sources of Folate, Vitamin D, and n-3 Fatty Acids during Preconception: The GLIMP2 Study. *Nutrients*, *10*(8), Art. 8. <https://doi.org/10.3390/nu10080962>
- López, A. E., Romero, I., Leyva, A. G., & Zamorano, A. E. (2018). *Consumo de suplementos, hierro y ácido fólico en la etapa pre-gestacional y durante el embarazo en mujeres mexicanas*. *20*(1), 23-33.
- Mack, L. R., & Tomich, P. G. (2017). Gestational Diabetes. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, *44*(2), 207-217. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2017.02.002>
- Maeso, S., Díez, I., Sarasua, A., del Hoyo, M., Gómez, R., Lorente, I., Picón, M., & Pérez, D. (2018). Factores epidemiológicos de nacer pequeño para la edad gestacional,  podr amos evitar alguno de ellos? *Revista Española Endocrinologica Pediatrica*, *9*. <https://doi.org/10.3266/RevEspEndocrinolPediatr.pre2018.Aug.483>
- Mahjoub, F., Ben Jemaa, H., Ben SabeH, F., Ben Amor, N., Gamoudi, A., & Jamoussi, H. (2021). Impact of nutrients and Mediterranean diet on the occurrence of gestational diabetes. *Libyan Journal of Medicine*, *16*(1), 1930346. <https://doi.org/10.1080/19932820.2021.1930346>

- Mao, Y.-Y., Yang, L., Li, M., Liu, J., Zhu, Q.-X., He, Y., & Zhou, W.-J. (2020). Periconceptional Folic Acid Supplementation and the Risk of Spontaneous Abortion among Women Who Prepared to Conceive: Impact of Supplementation Initiation Timing. *Nutrients*, *12*(8), Art. 8. <https://doi.org/10.3390/nu12082264>
- Martínez, R. M., Jiménez, A. I., Peral, Á., Bermejo, L. M., Rodríguez-Rodríguez, E., Martínez, R. M., Jiménez, A. I., Peral, Á., Bermejo, L. M., & Rodríguez, E. (2020). Importancia de la nutrición durante el embarazo. Impacto en la composición de la leche materna. *Nutrición Hospitalaria*, *37*(SPE2), 38-42. <https://doi.org/10.20960/nh.03355>
- Mayo Clinic. (2020). Gestational Hypertension and Preeclampsia: ACOG Practice Bulletin, Number 222. *Obstetrics & Gynecology*, *135*(6), e237-e260. <https://doi.org/10.1097/AOG.00000000000003891>
- Mayo Clinic. (2022). *Depresión durante el embarazo*. Embarazo semana a semana. <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/pregnancy-week-by-week/in-depth/depression-during-pregnancy/art-20237875>
- MedlinePlus. (2021). *Vitamina B6: MedlinePlus suplementos*. MedlinePlus: Biblioteca Nacional de Medicina. <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/natural/934.html>
- Melere, C., Hoffman, J., Antunes, M., Drehmer, M., Buss, C., Ibarra, S., Marques, R., Portantiolo, P., Bartholow, B., & Alves, S. (2013). *Healthy eating index for pregnancy: Adaptation for use in pregnant women in Brazil*. *47*(1).
- Milman, N., Paszkowski, T., Cetin, I., & Castelo, C. (2016). *Supplementation during pregnancy: Beliefs and science*. 1-8.

Ministerio de la Protección Social de Colombia. (s. f.). *Guías alimentarias para gestantes y madres en lactancia*.

Ministerio de Salud de Bolivia. (2013). *Guía alimentaria para la mujer durante el período de embarazo y lactancia*.

Ministerio de Sanidad de Andalucía. (2014). *Guía de práctica clínica de atención en el embarazo y puerperio*.

MINSAL. (2013). *PLAN DE ACCIÓN DE REDUCCIÓN Y CONTROL DE LAS DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIENTES 2011 – 2020*.

<https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/tecnologia/documentos-2/planes/2684-plan-de-accion-de-reduccion-y-control-de-las-deficiencias-de-micronutrientes-2011-2020-costa-rica/file>

MINSAL, & Gobierno de Costa Rica. (2016). Costa Rica intensifica fortificación de alimentos.

Ministerio de Salud de Costa Rica: Comunicado de Prensa.

<https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/noticias/noticias-2016/963-costa-rica-intensifica-fortificacion-de-alimentos>

Munares, O., & Gómez, G. (2018). Adherencia a la suplementación con hierro en gestantes.

Salud Pública de México, 60(2,mar-abr), Art. 2,mar-abr. <https://doi.org/10.21149/8348>

National Institutes of Health. (2021a). *Datos sobre el zinc*. Office of Dietary Supplements.

<https://ods.od.nih.gov/factsheets/Zinc-Consumer/>

National Institutes of Health. (2021b). *Datos sobre la vitamina B12*.

Nguyen, P. H., Young, M., Gonzalez-Casanova, I., Pham, H. Q., Nguyen, H., Truong, T. V.,

Nguyen, S. V., Harding, K. B., Reinhart, G. A., Martorell, R., & Ramakrishnan, U.

- (2016). Impact of Preconception Micronutrient Supplementation on Anemia and Iron Status during Pregnancy and Postpartum: A Randomized Controlled Trial in Rural Vietnam. *PLOS ONE*, 11(12), e0167416. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167416>
- Office of Dietary Supplements. (2021a). *Selenium*. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Selenium-HealthProfessional/>
- Office of Dietary Supplements. (2021b). *Vitamin E*. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminE-HealthProfessional/>
- OMS. (2018). *Nacimientos prematuros*. <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/preterm-birth>
- OPS. (2021). Síntesis de evidencia y recomendaciones para el manejo de la suplementación con calcio antes y durante el embarazo para la prevención de la preeclampsia y sus complicaciones. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 45, 1. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.134>
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Miles de mujeres y niños en América Latina están en riesgo de morir por falta de atención en salud durante la pandemia*. <https://news.un.org/es/story/2020/09/1481442>
- Organización de las Naciones Unidas. (2021). *Se necesitan 835 millones de dólares para atender la salud reproductiva de 54 millones de mujeres*. <https://news.un.org/es/story/2021/12/1501382>
- Ota, E., Lopes, K. da S., Middleton, P., Flenady, V., Wariki, W. M., Rahman, M. O., Tobe-Gai, R., & Mori, R. (2020). Antenatal interventions for preventing stillbirth, fetal loss and

- perinatal death: An overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009599.pub2>
- Ozcan, M. (2022). *What Is the Optimal Fertility Diet? Women and Infants Fertility*. <https://fertility.womenandinfants.org/blog/fertility-diet>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, J., Bourtron, I., Hoffman, T., Mulrow, C., Shamseer, L., & Tetzlaff, J. (2022). *Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas*. 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Palencia, E., & de León, M. (2017). *Caracterización epidemiológica del bajo peso al nacer en Centro de Salud Bárbara años 2014 y 2015*. 1 (23), 16-20.
- Panth, N., Gavarkovs, A., Tamez, M., & Mattei, J. (2018). The Influence of Diet on Fertility and the Implications for Public Health Nutrition in the United States. *Frontiers in Public Health*, 6, 211. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00211>
- Peper, F. (2014). Efectos beneficiosos de la suplementación prenatal con hierro. *Evidencia, actualización en la práctica ambulatoria*, 17(1), Art. 1. <https://doi.org/10.51987/evidencia.v17i1.6241>
- Perichart, O., Rodríguez, A., & Gutiérrez, P. (2020). *Importancia de la suplementación en el embarazo: Papel de la suplementación con hierro, ácido fólico, calcio, vitamina D y multivitamínicos* / *Gaceta Médica de México*. 156(3), 1-26. <https://doi.org/10.24875/GMM.M20000434>

- Pieczyńska, J., & Grajeta, H. (2015). The role of selenium in human conception and pregnancy. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 29, 31-38. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2014.07.003>
- Reyes, M. A., González, C. P., Rodríguez, A. M., Rodríguez, C., Colin, E., Estrada, G., Muñoz, C. G., & Perichart, O. (2021). Diet Quality Is Associated with a High Newborn Size and Reduction in the Risk of Low Birth Weight and Small for Gestational Age in a Group of Mexican Pregnant Women: An Observational Study. *Nutrients*, 13(6), 1853. <https://doi.org/10.3390/nu13061853>
- Ribot, B., Aranda, N., & Arija, V. (2012). Suplementación temprana o tardía: Similar evolución del estado de hierro durante el embarazo. *NUTRICION HOSPITALARIA*, 1, 219-226. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.1.5419>
- Rodríguez-Cano, A. M., Perichart-Perera, O., & Gutiérrez-Castrellón, P. (2021). Importancia de la vitamina B12 y el folato en la salud perinatal. *Gaceta de México*, 5578. <https://doi.org/10.24875/GMM.M20000435>
- Rodríguez-Dehli, A. C., Riaño Galán, I., Fernández-Somoano, A., Navarrete-Muñoz, E. M., Espada, M., Vioque, J., & Tardón, A. (2015). Prevalencia de deficiencia e insuficiencia de vitamina D y factores asociados en mujeres embarazadas del norte de España. *Nutrición Hospitalaria*, 31(4), 1633-1640. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8448>
- Ruiz, B., Gargallo, J., Mallén, S., Delgado, T., Hernández, N., & Martínez, S. (2021). El consumo de Omega-3 antes y durante el embarazo. ▷ *RSI - Revista Sanitaria de Investigación*. <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/el-consumo-de-omega-3-antes-y-durante-el-embarazo/>

- Sande, H. V., Jacquemyn, Y., Karepouan, N., & Ajaji, M. (2013). Vitamin B12 in pregnancy: Maternal and fetal/neonatal effects—A review. *Open Journal of Obstetrics and Gynecology*, 3(7), Art. 7. <https://doi.org/10.4236/ojog.2013.37107>
- Siddiqua, T. J., Ahmad, S. M., Ahsan, K. B., Rashid, M., Roy, A., Rahman, S. M., Shahab-Ferdows, S., Hampel, D., Ahmed, T., Allen, L. H., & Raqib, R. (2016). Vitamin B12 supplementation during pregnancy and postpartum improves B12 status of both mothers and infants but vaccine response in mothers only: A randomized clinical trial in Bangladesh. *European Journal of Nutrition*, 55(1), 281-293. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-0845-x>
- Siregar, D. A. S., Rianda, D., Irwinda, R., Utami, A. D., Hanifa, H., Shankar, A. H., & Agustina, R. (2020). Associations between diet quality, blood pressure, and glucose levels among pregnant women in the Asian megacity of Jakarta. *PLOS ONE*, 15(11), e0242150. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242150>
- Soderlund, S. (2016). *Consecuencias de la obesidad en la reproducción y en el embarazo*. 21(2), 65-71.
- Sotero, G., Sosa, C., Domínguez, Á., Telechea, J., & Medina, R. (2006). *El estado civil materno y su asociación con los resultados perinatales en una población hospitalaria*. 22(1). http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902006000100009
- Soto, J. (2021). *2020 registró la tasa de natalidad más baja de los últimos 20 años: Solo se reportaron 58 mil nacimientos*. <https://www.monumental.co.cr/2021/03/25/2020->

registro-la-tasa-de-natalidad-mas-baja-de-los-ultimos-20-anos-solo-se-reportaron-58-mil-nacimientos/

Suárez, B., & Araya, G. (2018). Síndrome hipotónico como manifestación de enfermedad neuromuscular hereditaria en la infancia. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 29(5), 502-511. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.07.003>

Taboada, E., Manzanera, E., & Dávalos, M. M. (2014). Condición laboral asociada a complicaciones en el embarazo en noreste de México. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 60(237), 612-619. <https://doi.org/10.4321/S0465-546X2014000400002>

Tacsan, L., Fabrizio, C., & Smit, J. (2017). *Fortificación del arroz en Costa Rica: Estudio de caso*. 109-115.

The American Society for Reproductive Medicine. (2022). Optimizing natural fertility: A committee opinion. *Fertility and Sterility*, 117(1), 53-63. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2021.10.007>

Torres, I., Aguilar, C. E., Flores, E. J., López, O. J., Flores, I., Hernández, J., Sánchez, J., Acosta, M. E., Castellanos, H., & Valle, E. (2015). *Embarazo en adolescentes, riesgos obstétricos durante el parto y puerperio inmediato, en el Hospital Leonardo Martínez Valenzuela*. 18(2), 6.

UNICEF. (2022). Maternal nutrition Programme. *UNICEF*. <https://www.unicef.org/nutrition/maternal>

Urbina, V. G., & Gutiérrez, M. T. (2020). Anemia por deficiencia de hierro en el embarazo, una visión general del tratamiento. *Revista Medica Sinergia*, 5(3), Art. 3. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i3.397>

- USDA, & DHHS. (2020). *Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025* (Ninth Edition). U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services.
- Vaghef, E., Thomas-Argyriou, J. C., Lewis, E. D., Field, C. J., Wang, Y., Campbell, T., Letourneau, N., & Giesbrecht, G. F. (2021). The role of maternal nutrition during pregnancy in the intergenerational transmission of childhood adversity. *Psychoneuroendocrinology*, *130*(August 2021), 105283. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2021.105283>
- Vargas, V. M., Acosta, G., & Moreno, M. A. (2012). La preeclampsia un problema de salud pública mundial. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, *77*(6), 471-476. <https://doi.org/10.4067/S0717-75262012000600013>
- Wang, Y. F., Pei, L. J., Song, X. M., Chen, G., & Zheng, X. Y. (2013). Impact of periconceptional multi-micronutrient supplementation on gestation: A population-based study. *Biomedical and Environmental Sciences: BES*, *26*(1), 23-31. <https://doi.org/10.3967/0895-3988.2013.01.003>
- Zec, M., Roje, D., Matovinovic, M., Anticevic, V., Librenjak, L., Jeroncic, A., Puljak, L., Madunic, S., & Mestrovic, Z. (2020). *Vitamin B12 Supplementation in Addition to Folic Acid and Iron Improves Hematological and Biochemical Markers in Pregnancy: A Randomized Controlled Trial*. <https://doi.org/10.1089/jmf.2019.0233>
- Zhang, Y., Lin, J., Fu, W., Liu, S., Gong, C., & Dai, J. (2019). Mediterranean diet during pregnancy and childhood for asthma in children: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Pediatric Pulmonology*, *54*(7), 949-961. <https://doi.org/10.1002/ppul.24338>

- Zhang, Y., Xia, M., Weng, S., Wang, C., Yuan, P., & Tang, S. (2022). Effect of Mediterranean diet for pregnant women: A meta-analysis of randomized controlled trials. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 35(24), 4824-4829. <https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1868429>
- Zhu, Y., Hedderson, M. M., Sridhar, S., Xu, F., Feng, J., & Ferrara, A. (2019). Poor diet quality in pregnancy is associated with increased risk of excess fetal growth: A prospective multi-racial/ethnic cohort study. *International Journal of Epidemiology*, 48(2), 423-432. <https://doi.org/10.1093/ije/dyy285>

ANEXOS

Anexo 1. Glosario y abreviaturas.

- **ADN:** Ácido desoxirribonucleico
- **AHEI-P:** Índice alternativo de alimentación saludable para el embarazo 2010
- **COVID-19:** Enfermedad respiratoria contagiosa causada por el coronavirus SARS-CoV-2.
- **CRH:** Hormona liberadora de corticotropina placentaria.
- **DASH:** *Dietary Approaches to Stop Hypertension*, dieta con enfoque para detener o reducir los efectos de la hipertensión arterial.
- **DG:** Diabetes gestacional.
- **DHA:** Ácidos grasos docosahexaenoicos.
- **DHHS:** Departamento de Salud y Servicios Humanos
- **DM (2):** Diabetes Mellitus (tipo 2)
- **DMO:** Densidad mineral ósea
- **DTN:** Defectos del tubo neural.
- **EPA:** Ácidos grasos eicosapentaenoicos.
- **FD:** Dieta para la fertilidad.
- **GR:** Receptor de glucocorticoides.
- **HEI-2010:** *Healthy Eating Index*, índice para la alimentación saludable basado en las guías alimentarias de Estados Unidos del 2010.
- **HPA:** Eje hipotalámico-pituitario-adrenal.
- **INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos, de Costa Rica.
- **LGA:** Grande para la edad gestacional

- **MED:** Dieta mediterránea.
- **MINSA:** Ministerio Nacional de Salud
- **NR3CI:** Componente que codifica el GR, actúa en la retroalimentación negativa en el eje HPA.
- **NTx:** N-telopéptidos de enlaces cruzados del colágeno óseo de tipo I
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- **ONU:** Organización de las Naciones Unidas.
- **SIDA:** Síndrome de inmunodeficiencia adquirida
- **TLR2:** Receptor tipo *Toll* que desempeña un papel en el sistema inmunitario.
- **TLR9:** Receptor que se expresa en las células del sistema inmunitario.
- **UNICEF:** Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
- **USDA:** Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
- **VIH:** Virus de la inmunodeficiencia humana.

Anexo 2. Componentes dietéticos de la dieta mediterránea, Guías Alimentarias de Estados Unidos 2010 y dieta de la fertilidad; extraída del estudio Gaskins, et al. (2014).

Componentes dietéticos	MED	HEI-2010	FD
Frutas (porciones/d)	↑	↑	—
Vegetales (porciones/d)	↑	↑	—
Semillas, leguminosas y soya (porciones/d)	↑	↑	—
Carnes rojas y procesadas (porciones/d)	↓	↓	—
Pescados y mariscos (porciones/d)	↑	—	—
Proteína animal (% de energía total/d)	—	—	↓
Proteína vegetal (% de energía total/d)	—	—	↑
Granos enteros (porciones/d)	↑	↑	—
Índice glicémico	—	—	↓
Lácteos altos en grasa (porciones/d)	—	—	↑
Lácteos bajos en grasa (porciones/d)	—	—	↓
Bebidas azucaradas (porciones/d)	—	↓	—
Alcohol moderado (g/d)	↑	↑	—
MUFA:SFA	↑	—	—
PUFA (no EPA o DHA)	—	↑	—
MUFA: grasas <i>trans</i>	—	—	↑
Grasas <i>trans</i> (% de energía total/d)	—	↓	—
Omega-3 (EPA y DHA)	—	↑	—
Sodio (mg/d)	—	↓	—
Hierro (mg/d)	—	—	↑
Multivitamínico (pastillas/d)	—	—	↑

Nota: Coeficientes de correlación de Pearson para MED frente a HEI-2010: 0,55; la MED frente a FD: 0,24; y el HEI-2010 comparado con FD: 0,28. HEI-2010, índice de alimentación saludable alternativo 2010; MED, dieta mediterránea alternativa; DF, Dieta de Fertilidad; ↑, favorece una mayor ingesta; ↓, fomenta la ingesta nula o menor.

Fuente: Gaskins et al., 2014

Anexo 3. Método de calificación según el AHEI-P (Índice alternativo de alimentación saludable para el embarazo).

Componente alimentario	Definición y tamaño de servicio	Criterio para lo mínimo	Criterio para lo máximo
		Calificación (0)	Calificación (10)
Vegetales, servicios/d 1	Cualquier tipo de vegetal sin importar su preparación. 1 servicio = 1 taza cruda o ½ taza cocida. No incluye papa, maíz ni aguacate.	0	≥5
Frutas, servicios /d 1	Cualquier fruta natural entera (se excluye el jugo de fruta). 1 servicio = al sistema de intercambios mexicanos.	0	≥4
Granos enteros, g/d 1	Granos enteros y cereales no refinados: tortilla de maíz, pozole, palomitas, avena, amaranto, arroz integral, pasta y granola. 1 servicio = 15 g de carbohidratos, sistema de intercambios mexicanos.	0	75.2
Bebidas con azúcar añadida y jugo de frutas, servicios /d 1	Incluye cualquier bebida proceda con jugo o jugo natural, bebidas en polvo o bebidas gaseosas. Un servicio = 240 mL. No incluye café o té o agua saborizada con o sin azúcar.	≥1	0
Semillas y leguminosas, servicios /d 1	Leguminosas: frijoles, lentejas y garbanzos. Semillas: almendras, pistachos, maní, marañón, semillas de girasol, nueces y piñones. Un servicio de leguminosas = ½ tz Un servicio de semillas = 1.5 cucharadas, 28 g, o 15 mL.	0	≥1
Carne roja y embutidos, servicios /d 1	Los embutidos se refieren a las carnes que han pasado por un proceso de transformación tras el salado, curado, fermentado o ahumado. Las carnes rojas son res, cerdo o cordero. Un servicio de carne roja = 113.4 g y de embutidos = 42.5 g.	≥1.5	0
(-) Grasas trans, % de energía 1	La cantidad de grasas trans contribuyen al consumo total calórico.	≥4	≤0.5
Pescados, g /d	El pescado es considerado como una principal fuente de ácidos grasos EPA y DHA. Esta categoría no incluye los mariscos. El consumo sugerido de pescado es de 250 g por semana durante el embarazo. Un servicio = 35.7 g/d (250 g / 7 = 35.7 g).	0	≥35.7 g

PUFA, % de energía 1	La cantidad de grasas trans contribuyen al consumo total calórico.	≤ 2	≥ 10
Consumo dietético diario de calcio, mg/d	El calcio es necesario para la formación o sea coma el desarrollo y el crecimiento fetal. Un bajo consumo de calcio está asociado a desórdenes hipertensivos. un consumo adecuado durante el embarazo es importante para optimizar complicaciones perinatales.	0	≥ 1000 (mg/d).
Consumo dietético diario de hierro, mg/d	Debido a los cambios hematológicos y al aumento de las necesidades durante el embarazo, el hierro es esencial. La falta de hierro conduce a la anemia y afecta la capacidad de esfuerzo físico, la función cerebral y el comportamiento. La deficiencia de hierro aumenta el riesgo de resultados perinatales adversos. En entornos de bajos recursos, la anemia por deficiencia de hierro es frecuente y, a menudo, se ve exacerbada por enfermedades infecciosas.	0	≥ 28
Consumo dietético diario de folato, mcg/d	El folato es fundamental para el desarrollo fetal normal. La insuficiencia de folato antes del embarazo es un factor de riesgo comprobado para el desarrollo de defectos del tubo neural y otras malformaciones congénitas. Además, el folato es importante en las mujeres para la prevención de la anemia macrocítica y está implicado en el mantenimiento de la salud cardiovascular y la función cognitiva.	0	≥ 750

Fuente: Reyes et al. (2021).

Anexo 4. Base de datos de la primera fase.

Artículo	Fecha de búsqueda	Base de datos	Repetido	Idioma	Palabras claves	Título de artículo	Autor	Tipo de estudio	Año	Doi	Resumen del artículo	Título y abstract se relacionan al tema	Razón
1	29/01/2022	EBSCO, PubMed, SciELO	x	Español	Folatos; ácido fólico; vitamina B12; fortificación de alimentos; suplementación con ácido fólico; desarrollo fetal; programación fetal	Folatos y Embarazo, conceptos actuales. ¿Es necesaria una suplementación con Ácido Fólico?	Castaño, Piññuri, Hirsch, Ronco	Artículo científico	2017	https://doi.org/10.4067/S0370-41062017000200001	El aporte de folatos durante el embarazo es esencial para un desarrollo fetal y placentario adecuados y para la salud del individuo a largo plazo. Su deficiencia puede inducir alteraciones y patologías fetales como bajo peso al nacer, recién nacidos de pre término y defectos del tubo neural (DTN). Por ello, varios países han decidido implementar políticas públicas de fortificación de alimentos con ácido fólico (AF). Chile inició la fortificación de la harina de trigo con AF en el año 2000, logrando reducir en un 43% la prevalencia de DTN. Sin embargo, además de la elevada ingesta de pan de nuestra población (principal alimento fortificado con AF), muchas mujeres embarazadas consumen suplementos de AF, lo que podría estar superando las concentraciones máximas de AF recomendadas. Adicionalmente, si la dieta materna es reducida en vitamina B12 (vit B12), se alteraría la razón óptima folatos/vit B12 lo que modificaría la metilación de genes específicos y otras vías metabólicas pudiendo afectar el desarrollo fetal y la salud de los recién nacidos a largo plazo. Creemos que, transcurridos 17 años del inicio de la fortificación de la harina de trigo con AF, es necesario evaluar los posibles efectos secundarios de un alto consumo de AF, no solo durante el embarazo, sino también en la población general. Presentamos antecedentes acerca del mecanismo de acción de folatos y vit B12 a nivel celular, y conceptos actuales sobre las posibles consecuencias de un aporte materno elevado de AF sobre la descendencia.	No	Teoría
2	29/01/2022	EBSCO		Español	Hierro, Embarazo, Anemia, Suplementación	SOBRE LA EFECTIVIDAD DE UNA PREPARACIÓN ORGÁNICA DE HIERRO EN LA PREVENCIÓN DE LA ANEMIA DURANTE EL EMBARAZO	Fernández, Silvia, Roque, Aznar	Artículo científico	2018	https://doi.org/10.21149/8348	Introducción: La anemia es la más frecuente de las enfermedades que pueden coincidir con el embarazo, o ser producidas por éste, y comporta una elevada carga de morbilidad materna y neonatal. Objetivos: Evaluar la utilidad y la seguridad de una preparación orgánica de hierro en la prevención de la anemia en embarazadas. Ubicación del estudio: Hospital Docente Materno-Infantil "10 de Octubre" (La Habana, Cuba). Diseño experimental: Ensayo clínico controlado de fase III. Serie de estudio: Ciento sesenta y cuatro embarazadas con Hemoglobina (Hb) sérica ≥ 110 g/L-1 en la captación del embarazo. Métodos: Las embarazadas fueron incluidas en este ensayo desde mismo momento del diagnóstico del embarazo (hecho antes de las 14 semanas de gestación). Las gestantes se asignaron (cuasi)aleatoriamente a cualquiera de dos grupos: Grupo Control: 85 mujeres (Hb: 110.6 ± 1.1 g/L-1); Tratamiento con Prenatal (Hierro elemental: 100 mg/tableta); 2 tabletas/día vs. Grupo Tratamiento: 79 mujeres (Hb: 110.3 ± 0.8 g/L-1; $p < 0.05$); Tratamiento con Combifer (Hierro hemínico: 15 mg + Hierro de otras fuentes: 50 mg); 2 tabletas/día. El ensayo se prolongó desde el momento de la captación hasta el alta posparto. La efectividad del Combifer (Centro Nacional de Biopreparados, Bejucal, Mayaguez, Cuba) se midió de las cifras de Hb en las semanas 28 - 30 de gestación, en el anteparto, y al alta posparto. Resultados: No se reportaron interrupciones del tratamiento con cualquiera de los 2 antianémicos durante la conducción del ensayo. El tratamiento con Combifer resultó en cifras superiores de Hb: 28 - 30 semanas: 115.8 ± 1.4 g/L-1 ($\square = +8.8$ g/L-1; $p < 0.05$); Anteparto: 114.1 ± 1.8 g/L-1 ($\square = +10.3$ g/L-1; $p < 0.05$); y Alta (posparto): 110.9 ± 2.2 g/L-1 ($\square = -11.0$ g/L-1; $p < 0.05$); respectivamente; y en una tasa mayor de Hb ≥ 110 g/L-1: 28 - 30 semanas: 74.1% ($\square = +53.8\%$; $p < 0.05$); Anteparto: 73.4% ($\square = +56.9\%$; $p < 0.05$); y Alta (posparto): 58.2% ($\square = +46.4\%$; $p < 0.05$). La frecuencia de eventos adversos después del uso del Combifer fue menor ($p < 0.05$). Conclusiones: La preparación orgánica de hierro puede ser efectiva en la prevención de la anemia durante el embarazo y el posparto inmediato.	Si	
3	29/01/2022	EBSCO		Inglés	Maternal, Nutrition education, Pregnant women, Reproductive health, Stunting	The effect of nutrition and reproductive health education of pregnant women in Indonesia using quasi experimental study	Endah, Fauza, Walliyana, Suryraalamsah, Hermiwahyoeni	Artículo científico	2021	https://doi.org/10.1186/s12884-021-03676-x	Background: Almost one-third of children under 5 years old in Indonesia suffer from stunting. Stunting can be prevented optimally during pregnancy as the initial phase of the first 1000 days of life. This study aims to determine the effect of nutrition and reproductive health education of pregnant women in Bogor Regency, Indonesia. Methods: A quasi-experimental study was conducted among 194 pregnant women from August to November 2019. The pregnant women were randomly selected from four different villages in Bogor Regency. The intervention group (n = 97) received 2 h of nutrition and reproductive health education in small groups (four or five mothers per group) every 2 weeks for 3 consecutive months. This interactive education was given by facilitators using techniques such as lectures, role-playing, simulation, and games. The control group (n = 97) received regular health care services. A structured questionnaire was applied to collect data consisting of maternal characteristics, nutritional and reproductive health knowledge, attitudes, and practices in the intervention and control groups. Data were analysed using t-test and chi-square analysis. Results: Pregnant women in the intervention group indicated a significant increase in knowledge, attitudes, and practices regarding nutrition and reproductive health after receiving education. The pre-test and post-test mean scores in the intervention group were 55.1 and 83.1 for overall knowledge, 40.2 and 49.0 for attitudes, and 36.2 and 40.2 for practices, respectively. In the control group, there was no significant difference between the pre-test and post-test mean scores for these three variables. There was a significant difference ($P < 0.001$) in the post-test mean between the intervention group and the control group, but the difference was not significant ($P > 0.05$) in the	No	Revisión

Anexo 5. Base de datos de la segunda fase.

# Artículo	Base de datos	Repetido	Título de artículo	Tipo de estudio	Doi	Responde al objetivo #
1	EBSCO		SOBRE LA EFECTIVIDAD DE UNA PREPARACIÓN ORGÁNICA DE HIERRO EN LA PREVENCIÓN DE LA ANEMIA DURANTE EL EMBARAZO	Artículo científico	https://doi.org/10.21149/8348	3, 4, 5
2	Google Académico		Influencia de la suplementación durante el embarazo sobre el desarrollo cognitivo del niño	Revisión bibliografica	https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i11.96	No
3	ScienceDirect		The role of maternal nutrition during pregnancy in the intergenerational transmission of childhood adversity.		https://doi.org/10.1016/j.psychneuen.2021.105283	2, 4*
4	ScienceDirect		The association between folic acid supplementation, maternal folate during pregnancy and intelligence development in infants: a prospective cohort study.	Artículo científico	https://doi.org/10.1016/j.fshw.2021.02.009	3, 4
5	ScienceDirect		Associations of maternal characteristics and dietary factors with anemia and iron-deficiency in pregnancy	Artículo científico	https://doi.org/10.1016/j.jogh.2021.102137	No

Anexo 6. Base de datos de la tercera fase.

# Artículo	Base de datos	Título de artículo	Doi	Responde al objetivo #	Lugar	Muestra	Master Journal List	Similitud / Relevancia	Aprobados
1	EBSCO	SOBRE LA EFECTIVIDAD DE UNA PREPARACIÓN ORGÁNICA DE HIERRO EN LA PREVENCIÓN DE LA ANEMIA DURANTE EL EMBARAZO		3, 4, 5	Cuba	328 mujeres embarazadas	No		No
2	ScienceDirect	The role of maternal nutrition during pregnancy in the intergenerational transmission of childhood adversity.	https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2021.105283	2, 4*	Canadá	340 mujeres embarazadas	Sí		Sí
3	ScienceDirect	The association between folic acid supplementation, maternal folate during pregnancy and intelligence development in infants: a prospective cohort study.	https://doi.org/10.1016/j.fshw.2021.02.009	3, 4	China	478 mujeres embarazadas	Sí	x	No
4	ScienceDirect	Preconception Diet Quality Is Associated with Birth Weight for Gestational Age Among Women in the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos	https://doi.org/10.1016/j.jand.2020.09.039	2, 4	Estados Unidos	497 niños, 2556 mujeres	Sí	x	No
5	ProQuest	Preconception nutrition intervention improved birth length and reduced stunting and wasting in newborns in South Asia: The Women First Randomized Controlled Trial	https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218960	2, 4	India	5469 mujeres embarazadas	Sí	x	No
6	ProQuest	Supplement Use and Dietary Sources of Folate, Vitamin D, and n-3 Fatty Acids during Preconception: The GLIMP2 Study	https://doi.org/10.3390/nu10080962	2, 3, 4	Países Bajos	66 mujeres	Sí		Sí
7	EBSCO, SciELO	Alimentación materna y desarrollo de alergias en menores de 6 y 7 años.	http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v34n1/2011-7531-sun-34-01-76.pdf	4	Colombia	1520 niños y madres	No		No
8	EBSCO	Adecuación del consumo diario y estado de vitaminas antioxidantes en gestantes de la ciudad de Bayamo.		2, 3	Cuba	65 mujeres embarazadas	No		No
9	EBSCO	VITAMINA D Y PARATHORMONA EN GESTANTES EN ÚLTIMO TRIMESTRE Y EN SANGRE DEL CORDÓN UMBILICAL		3, 5	España	346 mujeres y sus hijos	No		No
10	EBSCO	Anemia en el primer control de gestantes en un centro de salud de Lima, Perú y su relación con el estado nutricional pregestacional.	https://doi.org/10.24265/horizmed.2019.v19n2.02	3, 5	Perú	93 mujeres embarazadas	No		No
11	EBSCO	Adherencia al consumo de suplementos de hierro y factores asociados en gestantes peruanas.		4	Perú	1038 mujeres embarazadas	No		No
12	EBSCO	Effects of Prenatal Micronutrient and Early Food Supplementation on Maternal Hemoglobin, Birth Weight, and Infant Mortality Among Children in Bangladesh: The MINIMat Randomized Trial	http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=search&terms=25	3, 4, 5	Bangladés	4436 mujeres embarazadas	Sí	x	No

Anexo 8. Declaración Jurada

Yo, Ana Yoselyn Jiménez Chavarría, cédula de identidad 1-1709-0932, en condición de egresado de la carrera de Nutrición de la Universidad Hispanoamericana, y advertido de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjurio, declaro bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que mi trabajo de graduación, para optar por el título de licenciatura, titulado *“Efecto de una dieta adecuada y la suplementación en la preconcepción y el embarazo: Revisión sistemática”* es una obra original y para su realización es respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derecho Conexos, número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publica en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el numeral 70 de dicha ley en el que se establece: “Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que estos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original”. Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante notario público. Firmo, en fe de lo anterior, en la ciudad de Aranjuez, San José, el 14 de octubre del 2022.



Ana Yoselyn Jiménez Chavarría
Céd. 1-1709-0932

Anexo 9. Carta de aprobación por tutora.**Carta de Tutor**

San José, 7 de octubre 2022
 Hillary Fonseca
 Carrera de Nutrición
 Universidad Hispanoamericana

La estudiante **ANA YOSELYN JIMÉNEZ CHAVARRÍA** me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **"EFECTO DE UNA DIETA ADECUADA Y LA SUPLEMENTACIÓN EN LA PRECONCEPCIÓN Y EL EMBARAZO: REVISIÓN SISTEMÁTICA"**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Nutrición.

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

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación.

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10 %
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	10%	10 %
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	30%	30 %
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20 %
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		100 %

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado a lectura.

Atentamente,

Paola Ortiz Acosta
 Cedula de identidad: 801070272
 Carné Colegio Profesional: 661-10

Anexo 10. Carta de aprobación por lectora.

San José, 17 de octubre, 2022

Departamento de registro**Carrera de Nutrición****Universidad Hispanoamericana**

Estimados señores:

La estudiante Ana Yoselyn Jiménez Chavarría, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **"EFECTOS DE UNA DIETA ADECUADA Y LA SUPLEMENTACIÓN EN LA PRECONCEPCIÓN Y EL EMBARAZO: REVISIÓN SISTEMÁTICA"** el cual ha elaborado para optar por el grado de licenciatura en nutrición humana.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y, la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo tiene una nota 95 por lo que cuenta con mi aval para ser presentado en defensa pública. Atentamente



Licda. Patricia Salazar Chinchilla, cédula 1-1239-0145
CPN: 442-10

Anexo 11. Autorización de Publicación.**BIBLIOTECA UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA****CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN**

San José, 29 de noviembre del 2022

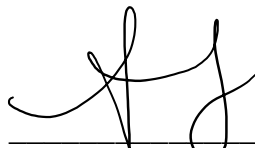
Señores:
Universidad
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Ana Yoselyn Jiménez Chavarría con número de identificación 117090932 autor (a) del trabajo de graduación titulado “Efecto de una dieta adecuada y la suplementación en la preconcepción y el embarazo: Revisión sistemática” , como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Nutrición; si autorizo a la Biblioteca de la Universidad Hispanoamericana para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

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

Cordialmente,



117090932

Firma y Cédula de Identidad

Anexo 12. Licencia y autorización de los autores para publicar y permitir la consulta y uso.

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.