



Universidad de Valladolid

Facultad de Enfermería Valladolid

Grado en Enfermería

Curso 2018/2019

TRABAJO DE FIN DE GRADO

LA ALIMENTACIÓN MATERNA COMO DETERMINANTE DE LA SALUD EN LA DESCENDENCIA

Alumna: Marta González Pérez

Tutor: Pedro Martín Villamor

RESUMEN

El efecto de la nutrición materna en el período periconcepcional sobre las alteraciones de la salud que aparecen tras el nacimiento y en la edad adulta no se conoce todavía completamente. Esta revisión bibliográfica actualiza los estudios presentes y muestra la importancia que tienen diversos factores relacionados con la nutrición materna especialmente en ese periodo, en el desarrollo de patologías postnatales. Además, analiza las deficiencias nutricionales en diferentes países desmintiendo que éstas solo se produzcan en los subdesarrollados por la falta de recursos. Finalmente, propone una educación nutricional desde la adolescencia como elemento de difusión del papel de los micronutrientes en el correcto desarrollo del individuo desde el momento de la concepción y como medida preventiva para futuros embarazos. La enfermera, dentro de los equipos de atención primaria, está en una posición idónea para cumplir este cometido.

PALABRAS CLAVE: embarazo, micronutrientes, deficiencias, programación fetal, epigenética, creencias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS	6
METODOLOGÍA.....	7
DESARROLLO DEL TEMA	8
• 1.-PROGRAMACIÓN FETAL.....	8
1.1.-ASPECTOS MATERNOS Y PAPEL PATERNO	8
1.2.-LA EPIGENÉTICA Y SU RELACIÓN CON LA NUTRICIÓN..	9
• 2.-DEFICIENCIAS NUTRICIONALES Y CONSECUENCIAS.....	11
• 3.-FALSAS CREENCIAS Y DIFERENCIAS ENTRE PAÍSES.....	18
• 4.-INTERVENCIONES PARA MEJORAR LA ALIMENTACIÓN MATERNA	23
CONCLUSIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA	29

INTRODUCCIÓN

La interacción entre los factores genéticos y los ambientales o exógenos que dan lugar a cambios epigenéticos, están vinculados con la programación de la descendencia afectando al desarrollo fetal y posterior.

La nutrición materna resulta de especial importancia desde la etapa preconcepcional hasta la postnatal ya que tiene consecuencias metabólicas (mayor probabilidad de diabetes, obesidad, hipertensión o enfermedades cardiovasculares), neurocognitivas (afecta al desarrollo neuronal) e inmunitarias (modifica la composición de la microbiota intestinal lo que puede desencadenar enfermedades alérgicas). **(1)**

La dieta mediterránea se ha considerado tradicionalmente un modelo alimentario a seguir en todas las etapas de la vida que aparta los alimentos procesados, grasos y cárnicos que provocan una gran variedad de enfermedades. Sin embargo, en los últimos años la tendencia se está desviando hacia el modelo de América del Norte donde se consumen más grasas, azúcares y carnes rojas debido a la cultura, el estilo de vida y la disponibilidad alimentaria. **(2)**

Para un adecuado crecimiento lineal, se requieren macro y micronutrientes ya que éstos actúan como reguladores afectando también a la microbiota intestinal. Por lo general una deficiencia suele ir acompañada de otras y por ello, se debe conseguir una mezcla en las proporciones aconsejables de ambos elementos tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados. **(3)**

Los micronutrientes son esenciales para un correcto desarrollo fetal y evitar diversos problemas a largo plazo. Los requerimientos de éstos aumentan durante el embarazo y si la madre no tiene los suficientes, no los podrá transmitir tampoco a través de la placenta.

En los países desarrollados no se produce un déficit de macronutrientes pero sí de micronutrientes como las vitaminas A, D, B12, hierro y folato. La carencia de éstos últimos es más pronunciada en los países subdesarrollados, especialmente la del folato. **(4)**

En cuanto a los cambios en la microbiota intestinal, la obesidad y una dieta materna rica en grasas provocan cambios en la de ella que después se transmiten a la fetal. Los microbios maternos transmitidos en estas circunstancias, estarían relacionados con un aumento de la inflamación, el peso, la resistencia a la insulina y trastornos alérgicos en la descendencia.

La microbiota continúa modificándose durante el nacimiento a través del canal del parto o la piel si nace por cesárea, y posteriormente con la lactancia materna y las exposiciones ambientales en los años siguientes. Se está investigando aún acerca de la interacción entre la composición de la microbiota y una mala alimentación y de estas dos en el desarrollo de las enfermedades.

(5)

Para evitar estas insuficiencias desde el periodo preconcepcional además de realizar una suplementación adecuada, sería importante incidir en una correcta alimentación con la ayuda de profesionales que capten a aquellas mujeres que planifiquen un embarazo y que tengan motivación para el cambio. **(6)**

Se podrían implementar programas de educación para la salud en las escuelas que modificaran las conductas de riesgo, que pueden afectar y continuar en la vida adulta, las cuales son visibles durante la adolescencia tanto en los países desarrollados como subdesarrollados: bajo consumo de frutas y verduras; exceso de azúcares y grasas y poca actividad física, provocando una mayor prevalencia de obesidad y deficiencias nutricionales. **(7)**

JUSTIFICACIÓN

La elección del tema se justifica por las extendidas y erróneas creencias de que la alimentación que se sigue es “correcta y suficiente” y no tiene relevancia en el desarrollo de patologías fetales y postnatales. Este hecho se produce en países subdesarrollados principalmente por falta de recursos y de información y en los países desarrollados, por el estilo de vida y la falta de compromiso por parte de las madres para cambiar los malos hábitos. Además, los profesionales sanitarios no siempre son conscientes de este hecho y pueden obviar la educación sanitaria.

La investigación sobre este tema ha permitido comprobar las deficiencias nutricionales y analizar concretamente cuáles son y qué efectos producen para que la población tome conciencia de la necesidad de implementar buenas prácticas y una alimentación variada y saludable.

Todo ello, lleva a plantear este Trabajo de Fin de Grado con los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

PRINCIPALES

1. Proponer una serie de vías de actuación para disminuir la incidencia de deficiencias nutricionales en la descendencia.
2. Actualizar y difundir la importancia de la nutrición materna en el desarrollo prenatal y postnatal.

SECUNDARIOS

1. Explicar cómo se produce la programación de la descendencia a partir de factores maternos y ambientales.
2. Mostrar la elevada prevalencia de la deficiencia de múltiples micronutrientes y describir el importante papel que cumplen en el embarazo.
3. Señalar las diferencias nutricionales entre los países desarrollados y subdesarrollados.

METODOLOGÍA

Trabajo realizado mediante una revisión crítica de literatura científica e investigación bibliográfica para el que se han empleado las siguientes fuentes de información:

- Recursos de búsqueda en Internet: Google Académico
- Bases de datos especializadas en ciencias de la salud: PubMed que permite el acceso a bases compiladas por la NLM (National Library of Medicine) entre las que destaca MEDLINE

Los criterios de selección principales han sido: trabajos de revisión, publicados en los últimos cinco años, referidos a la especie humana y que estuviesen redactados en español o en inglés.

Las palabras clave, escritas en inglés, se han combinado de la siguiente manera utilizando el operador booleano AND (Y): food (comida) AND deficiencias (deficiencias) AND pregnancy (embarazo); theory (teoría) AND development (desarrollo) AND pregnancy; microbiota (microbiota) AND fetal allergies (alergias fetales); poor (pobre) AND diet (dieta) AND pregnancy; food AND beliefs (creencias) AND pregnancy; influence (influencia) AND diet AND pregnancy; false (falsas) AND beliefs AND pregnancy.

Con la ayuda de las mencionadas fuentes, se han empleado y estudiado 25 trabajos reflejados en la bibliografía.

DESARROLLO DEL TEMA

1.-PROGRAMACIÓN FETAL

Tal como afirma la “Teoría de los orígenes evolutivos de la salud y de la enfermedad” (DOHaD), la dieta así como los factores ambientales, la composición corporal y el estrés tienen una influencia sobre el feto a través de mecanismos epigenéticos, celulares, metabólicos y fisiológicos. Aunque todos los periodos tengan relevancia, esta teoría se centra fundamentalmente en el periodo periconcepcional que comprende los dos o tres meses antes del embarazo y los dos o tres posteriores a él.

El periodo periconcepcional es tan importante porque tanto los gametos como los blastómeros son más vulnerables a sufrir cambios epigenéticos a través de factores ambientales: las transformaciones pueden ser beneficiosas si se adaptan adecuadamente a su entorno, o perjudiciales si pierden la homeostasis metabólica y celular. Estos cambios negativos pueden determinar el desarrollo de enfermedades no transmisibles como la diabetes, hipertensión, obesidad, alteraciones tóxicas y neurológicas y algunas formas de cáncer. **(8)**

1.1.-ASPECTOS MATERNOS Y PAPEL PATERNO

Influencia de la obesidad materna en el periodo periconcepcional: las mujeres obesas presentan un líquido folicular con una mayor cantidad de citoquinas proinflamatorias, hormonas, triglicéridos, insulina, lactato y otros reguladores que hacen que los ovocitos sufran alteraciones mitocondriales, metabólicas y cromosómicas. El aumento de adiposidad y la intolerancia a la glucosa se trasladaría desde el nacimiento y en las siguientes edades.

Influencia de la desnutrición materna en el periodo periconcepcional: una nutrición deficiente durante el desarrollo uterino, condiciona un bajo peso al nacer y puede acarrear consecuencias cardiológicas y neurológicas. **(8)** Esta situación continúa siendo prevalente en países de bajos o medios ingresos y estudios han mostrado que el periodo más vulnerable a la hambruna es el periconcepcional, cuando ocurren modificaciones epigenéticas en la expresión de genes implicados en el crecimiento y metabolismo celulares. **(9)**

Influencia paterna en el periodo periconcepcional: al igual que ocurre con el peso que tienen la obesidad y la diabetes materna en el feto, una dieta paterna rica en grasas y energía y un elevado IMC se relacionan con una disminución de la movilidad de los espermatozoides y cambios en la morfología del ADN. Dicha composición del líquido seminal conduciría a una reducción del tamaño y peso corporal en el recién nacido. **(8)**

Influencia materna en el desarrollo del sistema inmune fetal: existen evidencias de la influencia de la microbiota materna en la fetal y de ésta en el desarrollo de las alergias y el asma. Se produciría por el traspaso placentario de IgG que confieren una inmunidad postnatal, y de otros componentes que dan lugar a células T que también regulan la función inmunitaria: interaccionan con las endotoxinas liberadas por bacterias (LPS), las cuales causan un efecto tóxico y compiten por ocupar los mismos receptores que estas células T. La dieta podría tener un papel en ello a través de la fibra consumida por la madre durante el embarazo que, una vez fermentada en el intestino grueso, daría lugar a compuestos mediadores en el aumento de las células T maternas y fetales. Sin embargo todavía no existen estudios suficientes que puedan asegurar que una intervención sobre la dieta y la microbiota maternas pueda proteger frente a las enfermedades alérgicas. **(10)**

1.2.-LA EPIGENÉTICA Y SU RELACIÓN CON LA NUTRICIÓN (11)

La epigenética comprende cambios en la expresión pero no en la secuencia del genoma, producidas por exposiciones a situaciones de estrés previas o durante el embarazo o por factores ambientales que influyan en el feto. El estrés puede provocar comportamientos problemáticos por cambios epigenéticos.

Existen dos modelos principales que tratan de explicar la relación entre la desnutrición y el estrés psicosocial con la programación fetal y cómo se puede adaptar el fenotipo por las experiencias estresantes:

- Modelo de estrés acumulativo: la sobreexposición a situaciones de estrés altera las vías de desarrollo causando respuestas cerebrales y neuroendocrinas que dan lugar a partos prematuros, bajo peso al nacer

y mayor reactividad al estrés. Esta teoría genera dudas acerca de si el estrés limita el desarrollo o supone una adaptación.

- Modelo de coincidencia de emparejamiento: se basa en los cambios de información fetal a través de las influencias post-concepción genómicas y ambientales, que permiten la anticipación al entorno. Condiciones de estrés continuas modificarían los sistemas regulables para poder responder a ese ambiente, pero puede suceder una falta de coincidencia cuando se hayan criado con unas condiciones ambientales limitadas con las que no se pueda prever su futuro.

Estos modelos se pueden extender siguiendo el modelo de sensibilidad biológica al modelo de contexto que se basa en tres principios: la diferente percepción individual frente a las señales, la mejor adaptación posterior tras una exposición temprana y el cambio de respuesta al estrés en periodos sensibles durante el desarrollo. De esta manera, aquellos que hayan recibido múltiples señales estarán preparados para un ambiente estresante y afrontarán mejor los problemas y aquellos que no estén tan acondicionados tendrán que adaptarse.

Se dispone de otros modelos de programación centrados en lo metabólico: estos corresponderían al de coincidencia de emparejamiento, recibiendo señales del entorno que modifican el fenotipo. Si los individuos no están bien adaptados, presentan un mayor riesgo de sufrir problemas cardiometabólicos.

- Hipótesis del fenotipo ahorrador: si el feto recibe señales que le indican desnutrición, se aclimata destinando los recursos de los que dispone a los órganos que necesitan mayor aporte.
- Hipótesis de respuesta adaptativa predictiva: si el feto recibe señales de un entorno de hambruna se producen cambios fisiológicos, morfológicos y comportamentales por si ese estado perdura en el futuro.

Por último, modelos de programación centrados en lo psicosocial: se aproximan al modelo del fenotipo ahorrador ya que las señales de estrés prenatal provocan cambios en el desarrollo y mayores niveles de estrés postnatales. Si se produce un desajuste con un entorno prenatal de alto estrés y uno postnatal de bajo, éste puede dar lugar a retrasos cognitivos.

2.-DEFICIENCIAS NUTRICIONALES Y CONSECUENCIAS

En 2011 se registraron 3,1 millones de muertes infantiles por deficiencia de micronutrientes o expresado en porcentaje, un 45% de todas las muertes que suceden en esta etapa. En los países de bajos ingresos se encontró en dicho año déficit de hierro, yodo, vitamina A, zinc y calcio. En los países de altos ingresos para el yodo, magnesio, calcio y vitamina D. En todos los países existía una gran deficiencia de elementos esenciales como hierro, yodo y ácido fólico. Se conocen efectos beneficiosos con la suplementación de folato 3 meses antes del embarazo y con la fortificación de ácido fólico, pero no se tienen datos acerca del yodo. **(6)**

Las deficiencias nutricionales previas al embarazo se prolongan y afectan después al desarrollo del feto, siendo importante por tanto llegar a la gestación con un buen estado nutricional. **(12)**

Con una dieta los 3 años previos al embarazo rica en frutas, verduras, pescado, nueces y legumbres se ha observado una menor prevalencia de diabetes, hipertensión y parto prematuro. **(6)**

Causas de las deficiencias:

En los países subdesarrollados las deficiencias se producen por la falta de alimentos y de conocimientos, la ingesta inadecuada, el reparto desigual dentro de la propia familia o por el padecimiento de enfermedades infecciosas. **(12)**

En países como Bangladesh, Indonesia, Burkina Faso, Egipto, Etiopía, India, Kenia, Nepal, Nigeria, Pakistán y Tanzania, la restricción económica no ha permitido comprar alimentos como lácteos, pescado, carne o huevos. En Tanzania se ha sustituido la carne por el maíz y en Etiopía los hombres han realizado la compra, con lo que eran elecciones baratas e inadecuadas. Además en algunos países, los hombres de la casa se han creído con prioridad alimentaria y han comido antes y en mayor cantidad que las mujeres embarazadas: se ha producido en países como Indonesia, Etiopía y Nigeria pero las mujeres no acostumbran a comentarlo. **(13)**

En los países desarrollados en los que existe una amplia variedad y disponibilidad alimentaria, las deficiencias se producen por la poca educación y

conocimientos nutricionales de las embarazadas: una investigación en Australia, ha descubierto que el conocimiento de las mujeres sobre este tema era limitado y algo mayor pero insuficiente en los profesionales sanitarios. Además, éstas han asegurado que la información dietética recibida por parte de los clínicos era escasa. **(14)**

Papel de los micronutrientes y consecuencias de su déficit:

VITAMINAS:

FOLATO Y ÁCIDO FÓLICO: vitaminas solubles en agua que participan en el metabolismo de los carbonos y por tanto en la reparación del ADN. **(4)**

- Requerimientos: la deficiencia de folato sería con menos de 340 mmol/L y se recomienda tomar entre 4 y 5 microgramos/día. La de ácido fólico sería con menos de 150 mmol/L y se aconseja tomar entre 400 y 800 microgramos de forma preconcepcional y durante el primer trimestre.
- Obtención: hígado, guisantes, levadura, espárragos, coles de Bruselas, espinacas y verduras de hojas verdes, aguacate, bananas, cítricos, nueces, huevos, productos lácteos, mariscos y granos. **(2)**
- Consecuencias de las deficiencias: la de folato, causa anemia megalobástica por un fallo en la división celular además de no poder proteger frente al estrés oxidativo. La de ácido fólico, puede causar problemas neurológicos y también anemia porque se encarga de producir glóbulos rojos. El déficit de ambos y en especial el de folato, se relaciona con los defectos del tubo neural y problemas congénitos como los partos prematuros o el bajo peso al nacer.

Los defectos del tubo neural comprenden una serie de patologías como la espina bífida y el disrafismo (encefalocèle y anancefalia) siendo el más prevalente la espina bífida con 5000 casos en Europa al año. Se produce por la falta de cierre del tubo neural entre los días 18 y 28 después de la fertilización y otros micronutrientes que también intervienen en el proceso aunque con un papel menos relevante que los anteriores son: la niacina, la vitamina B12, el hierro y el magnesio. **(2)**

- Suplementación: la suplementación con folato y ácido fólico aumenta el peso al nacer y si el folato se combina con hierro, éste último no interviene sobre el otro. Un exceso de ácido fólico también tiene consecuencias causando defectos embrionarios o placentarios.

VITAMINA D: vitamina soluble en grasa que interviene en la regulación del calcio, metabolismo óseo, diferenciación celular y sistema inmunitario. **(4)**

- Requerimientos: según el Instituto de Medicina, **(15)** un nivel normal es de 25-hidroxivitamina D que se podría mantener en condiciones normales a través de la dieta, pero en el embarazo es necesaria una dosis diaria de vitamina D3 de 4000 UI.
- Obtención: la vitamina D3 se forma a partir de la D2. Fuentes de ella son la luz solar, el pescado, el hígado, la yema de huevo, las plantas, la leche, algunos cereales y la margarina.
- Consecuencias de las deficiencias: el déficit de vitamina D se ha relacionado con una alteración del sistema renina-angiotensina que aumenta la presión arterial, con bajo peso al nacer, peor control de la inflamación ya que se encarga de reducir la expresión de las citoquinas y también del sistema inmune por la regulación de genes involucrados en la implantación y con un transporte deficiente de calcio y de aminoácidos del grupo A encargados de intervenir en el metabolismo materno.
- Suplementación: aunque la evidencia existente parece señalar que una suplementación con esta vitamina provoca una reducción del riesgo de preeclampsia y aumenta el peso al nacer, aún no se puede afirmar que esté indicada su administración de forma prenatal hasta disponer de más estudios. Por ejemplo, se ha observado en algunas embarazadas que al combinar la vitamina D con el calcio disminuye el riesgo de preeclampsia pero aumenta el de parto prematuro. **(16)**

VITAMINA A: grupo de compuestos que se obtienen a partir de la dieta. Las formas activas son el retinol, el ácido retinoico y la retina que tienen un papel en la visión, diferenciación celular, regulación inmunitaria y reproducción. Después del embarazo, el batacaroteno mejora el tono vascular. **(4)**

- Requerimientos: se considera deficiencia de vitamina A con un valor sérico de retinol inferior a 0,7 mmol/L en mujeres normales y de 1,05 mmol/L en embarazadas. La dosis diaria de vitamina A no debe superar los 800 microgramos ya que por defecto o por exceso tendría consecuencias negativas, causando más partos prematuros o efectos teratogénicos.
- Obtención: el retinol se obtiene a partir de fuentes animales y el betacaroteno y los carotenoides a partir de vegetales.
- Consecuencias de las deficiencias: la deficiencia de vitamina A durante el embarazo, provoca un crecimiento placentario anormal mayor que el del propio feto: afecta a la secreción de hormonas implicadas en la diferenciación celular y la regulación del gasto de energía materna, al sistema inmunitario y a la respuesta inflamatoria de la placenta.
- Suplementación: la suplementación con vitamina A ha dado lugar a una disminución de la ceguera, anemia e infecciones maternas como el VIH y la malaria aunque en estas últimas queda realizar una mayor investigación. El exceso de ácido retinoico ha provocado dismorfología placentaria y en casos más graves, malformaciones congénitas.

OLIGOELEMENTOS CON UN PAPEL FUNDAMENTAL: el hierro, el cobre, el zinc, el selenio y el manganeso tienen una importante función antioxidante que se puede ver descompensada en embarazadas además de poder producir un mayor riesgo de preeclampsia. La defensa antioxidante de los recién nacidos es más débil y por ello los oligoelementos tienen que participar en la diferenciación celular. La concentración total de todos ellos no supera el 0,01% y la cantidad diaria recomendada a tomar no es superior a los 100mg/día. Cada uno de ellos requiere una dosis y de mayor a menor cantidad a tomar siguen este orden: **(17)**

HIERRO: es esencial para la formación de la hemoglobina y para la regulación del metabolismo celular, reacciones redox y del sistema inmune. **(4)**

- Requerimientos: se puede diagnosticar una anemia a partir de los valores de la hemoglobina. Durante el embarazo habría deficiencia con

menos de 10,5 g/L. Se recomienda tomar 27 mg/día de hierro y el requerimiento es mayor en el tercer trimestre.

- Obtención: se puede obtener del grupo hemo, más disponible, a partir de fuentes animales como la carne roja o del grupo no hemo, menos disponible, a partir de fuentes vegetales.
- Consecuencias de las deficiencias: la deficiencia de hierro causa anemia, muy prevalente durante el embarazo y más aún en los países de bajos ingresos, la cual induce un mayor estrés oxidativo, inflamación e hipoxia dando lugar a un menor peso al nacer; muerte prematura y embolismo pulmonar. También se produciría una menor vascularización, transporte de nutrientes que afecta a la expresión de proteínas y lípidos y diferenciación celular con un desarrollo insuficiente.
- Suplementación: se recomienda la toma de hierro oral principalmente a partir del 2º trimestre, pero no en exceso ya que si no aumentaría el estrés oxidativo al haber una cantidad sobrante de hierro que no se puede unir a transferrina. La anemia se puede revertir con el complejo de hierro III. Las vitaminas C y E ayudan además a proteger del daño oxidativo.

ZINC: oligoelemento que participa en la síntesis de ADN, ARN y proteínas y en la estabilización celular y sistema esquelético. **(18)**

- Requerimientos: la mayoría de las embarazadas, en torno a un 80%, consumen de media 9,6 mg/día. Esta cantidad resulta insuficiente sobre todo al final del embarazo y lo recomendado se sitúa entre 11 y 12 mg.
- Obtención: fundamentalmente en el trigo, pan integral, legumbres, quesos, mariscos y carne en los que el zinc se absorbe perfectamente.
- Consecuencias de la deficiencia: la deficiencia se produce fundamentalmente en los países subdesarrollados, donde se consume una menor cantidad de alimentos de origen animal. Supone un déficit de la función inmunológica y antioxidante y también del correcto papel de hormonas como la insulina.
- Suplementación: los estudios acerca de los beneficios que supone la suplementación con zinc durante el embarazo no han aportado resultados concluyentes pero los realizados en mujeres principalmente

de bajo nivel socioeconómico, han mostrado una reducción de la incidencia de parto prematuro que se lograría porque las infecciones serían menos graves. Para otras afecciones como la mortalidad neonatal, bajo peso al nacer o preeclampsia no tuvo ningún efecto. El zinc en exceso puede anular la función del cobre.

MANGANESO: participa en el metabolismo de carbohidratos, aminoácidos y colesterol y también en la regulación enzimática y de reacciones redox. **(19)**

- **Requerimientos**: se recomiendan 2mg/día durante el embarazo y en mujeres adultas, 1,8mg/día.
- **Obtención**: se encuentra en las legumbres, cereales integrales, trigo y nueces.
- **Consecuencias de las deficiencias**: la deficiencia de manganeso no es muy frecuente. Se ha observado que con un déficit aparece bajo peso al nacer, mayor riesgo de preeclampsia, desmineralización ósea, trastornos en el metabolismo de lípidos y carbohidratos y menor tolerancia a la glucosa.
- **Suplementación**: dada la toxicidad que podría tener el manganeso (varios estudios han comprobado el incremento de la prevalencia de síntomas neurológicos con cantidades elevadas de manganeso en agua potable, pero no se ha descubierto aún toxicidad provocada por el ingerido a través de la dieta), si se toman suplementos deben aportar como máximo 2 mg ya que al añadirlo al de la dieta sumaría una cantidad que superaría la indicada.

COBRE: interviene en las reacciones redox y también forma parte de la ceruloplasmina, enzima que transporta el cobre en sangre y metaboliza el hierro. **(20)**

- **Requerimientos**: se recomienda tomar 1mg/día durante el embarazo y en el resto de la edad adulta, 900 microgramos/día.
- **Obtención**: se halla en semillas de girasol, legumbres, hígado, nueces, cacao y harina de avena. Se absorbe mejor con las proteínas de origen animal.

- Consecuencias de las deficiencias: la deficiencia de cobre se produce raramente. Puede desencadenar anemias que no se resuelven aportando hierro, neutropenias en las que el escaso número de glóbulos blancos pueden dar lugar a infecciones, desregulaciones de las células eritroides y mieloides, deficiencias óseas en fetos con bajo peso al nacer, alteraciones en el metabolismo de la glucosa y del colesterol y menos comunes serían la pérdida de pigmentación, problemas neurológicos y del desarrollo.
- Suplementación: un suplemento general aportaría la cantidad necesaria de cobre aunque a través de la dieta se puede conseguir perfectamente. Se ha establecido como cifra máxima 10 mg/día ya que se ha producido toxicidad por bebidas contaminadas. Se han observado cantidades elevadas de cobre en los fetos con bajo peso al nacer y en las mujeres con preeclampsia. Esos altos niveles en éstas también se han relacionado con un aumento de la peroxidación de lípidos.

SELENIO: elemento que forma parte de las selenoproteínas que participan en la función inmunológica, en la síntesis de la hormona tiroidea y en la protección de radicales libres. **(21)**

- Requerimientos: se recomienda tomar durante el embarazo únicamente 60 microgramos diarios ya que es fácil llegar a cantidades tóxicas. En adultos la ingesta debe ser de 55 microgramos.
- Obtención: se encuentra principalmente en productos proteicos como la carne, carne de ave, marisco, pescado, huevos, leche, derivados de cereales.
- Consecuencias de las deficiencias: esta carencia también es poco común. Todavía no se puede asegurar la relación entre los niveles de selenio y los efectos en el peso del feto pero parece que niveles bajos se asociarían a mayores abortos, partos prematuros y con bajo peso al nacer. También se producirían daños en el corazón, artritis o infertilidad en los hombres.
- Suplementación: niveles altos de selenio parece que elevan los lípidos en sangre y que ocasionan dificultad respiratoria, fallo renal e insuficiencia respiratoria.

3.-FALSAS CREENCIAS Y DIFERENCIAS ENTRE PAÍSES

Las siguientes tablas refleja las creencias y prácticas alimentarias en distintos países de África y Asia: **(13)**

3.1. Creencias sobre la mejora de la alimentación

Burkina Faso	Más vitaminas, carne, huevos, pescado, frutas, verduras, leche. Se consigue un mayor tamaño al nacer
Egipto	Más vitaminas, carne, huevos, pescado, frutas, verduras, leche El aumento de alimentos fortalece el cuerpo del bebé
Etiopía	Más vitaminas, carne, huevos, pescado, frutas, verduras, leche
India	Más vitaminas, carne, huevos, pescado, frutas, verduras, leche
Kenia	Más vitaminas, carne, huevos, pescado, frutas, verduras, leche
Tanzania	Más vitaminas, carne, huevos, pescado, frutas, verduras, leche
Nigeria	Se consigue un mayor tamaño al nacer
Laos	Aumentar alimentos saludables como pescado, carne y fruta

3.2. Creencias sobre alimentos adecuados en el postparto/lactancia

Egipto	Las madres han recibido información contradictoria por parte de familiares y sanitarios sobre verduras y alimentos azucarados siguiendo más los consejos de los segundos Han evitado la comida basura para la producción de leche materna
Kenia	El caldo se ha considerado apropiado para otorgar fuerza
Tanzania	El caldo se ha considerado apropiado para otorgar fuerza
Bangladesh	Comen alimentos secos después del parto, arroz con puré de papa y semillas de comino negro para mantener el estómago fresco y aumentar la leche materna

3.3. Creencias sobre el estado de los alimentos: de forma general, en el embarazo se han tratado de consumir alimentos fríos por considerar a esta etapa caliente y que podría alterarse; después del parto, preferibles los calientes para equilibrar el estado frío y caliente.

Indonesia	<p>Los alimentos fríos durante el embarazo como pepino, sandía, agua de coco, calabaza y papaya disminuyen la sed y aumentan el agua para el bienestar fetal y así evitar el aborto espontáneo</p> <p>Los alimentos calientes durante el embarazo como la carne de res, cordero, arroz con pimienta, anchoas, pescado salado, café y leche causan cólicos, diarreas y en exceso abortos</p>
Malasia	<p>En el postparto toman alimentos calientes porque creen que los mariscos, caballas y huevos causan picazón y el arroz, los ñames y las batatas molestias abdominales durante la lactancia</p>
Vietnam	<p>En el postparto toman alimentos calientes como los pies de cerdo con papaya, frijol rojo, papa y arroz para estimular el flujo sanguíneo</p>

3.4. Creencias sobre alimentos nocivos durante el embarazo y la lactancia

Burkina Faso	<p>Han evitado alimentos "perjudiciales" como los picantes, de mal olor o nauseabundos y también alimentos de gran valor nutricional por las creencias: relacionan el pimiento rojo con las quemaduras, el cuscús con el estreñimiento y okra seca con los vómitos</p>
India	<p>Han evitado alimentos "perjudiciales" como los picantes, de mal olor o nauseabundos y también alimentos de gran valor nutricional por las creencias: piensan que alimentos ricos en proteínas y hierro aumentan el tamaño y la complejidad del parto como patos, carne de res, pescado</p>
Laos	<p>Han evitado alimentos "perjudiciales" como los picantes, de mal olor o nauseabundos y también alimentos de gran valor nutricional por las creencias: evitan coco o carne de cerdo por pensar que engorda al bebé y dificulta el parto y que la carne de este animal causa mareos, fiebre y fatiga en los 5 meses posteriores al parto</p>
Nepal	<p>Han evitado alimentos "perjudiciales" como los picantes, de mal olor o nauseabundos y también alimentos de gran valor nutricional por las creencias</p>
Indonesia	<p>Han evitado alimentos "perjudiciales" como los picantes, de mal olor o nauseabundos y también alimentos de gran valor nutricional por las creencias: 14 tipos de vegetales, 10 de pescado, 5 de origen animal y 14 frutas</p>
Senegal	<p>Han evitado alimentos "perjudiciales" como los picantes, de mal olor o nauseabundos y también alimentos de gran valor nutricional por las creencias: la carne de cerdo hace que el bebé "esté manchado como él" y los ñames aumentan su peso</p>

3.5. Alimentos preferidos

Kenia	Prefieren más la carne y la leche y odian el maíz, el suero de la leche y la sangre animal
Tanzania	Prefieren más la carne y la leche y odian el maíz, el suero de la leche y la sangre animal
Nepal	Prefieren alimentos muy picantes y ácidos pero no los consumen tanto para evitar daños en el bebé
Bangladesh	Prefieren alimentos dulces y picantes
Indonesia	Han creído que los antojos se deben a demandas del bebé que de no ser satisfechas, provocan demasiada saliva en él

3.6. Patrón de consumo de alimentos en el embarazo / lactancia

Burkina Faso	<p>Creen que si consumiendo más alimentos, el bebé será más grande</p> <p>Incrementan los cereales y en menor medida frutas, verduras, nueces, legumbres, grasas y aceites ricos en vit.A</p>	
Egipto		Aumentan el consumo para producir más leche (alimentos especiales)
India	Creen que si consumen más alimentos, el bebé será más grande	
Laos	Creen que si consumen más alimentos, el bebé será más grande	Reducen la ingesta comiendo arroz, sal y caldo para recuperar la fuerza
Nepal	<p>Creen que si consumen más alimentos, el bebé será más grande</p> <p>Pocas han aumentado el consumo de alimentos</p>	Reducen la ingesta comiendo arroz, sal y caldo para recuperar la fuerza

Bangladesh		Reducen la ingesta comiendo arroz, sal y caldo para recuperar la fuerza
Indonesia	Creen que si consumen más alimentos, el bebé será más grande	
Vietnam		Aumentan el consumo para producir más leche (platos calientes con alto valor nutricional)
Senegal	Creen que si consumen más alimentos, el bebé será más grande	
Japón	Creen que si consumen más alimentos, el bebé será más grande	
Pakistán	Creen que si consumen más alimentos, el bebé será más grande	Reducen la ingesta comiendo arroz, sal y caldo para recuperar la fuerza (alimentos especiales)
Dhaka		Aumentan el consumo para producir más leche (entre 5 y 8 comidas)
Myanmar		Aumentan el consumo para producir más leche (más carne, verduras y sopa para la leche y más pollo para curar heridas)

Además, un estudio realizado en mujeres que se han desplazado desde países subdesarrollados (norte o noroeste de África o de África subsahariana) a países desarrollados (europeos, Canadá e Israel), ha mostrado que combinan ambas prácticas culturales adoptando en la mayoría de los casos patrones dietéticos poco saludables y realizando un menor ejercicio físico.

Las mujeres africanas tienen también una mayor probabilidad de sufrir partos prematuros o muerte fetal por las deficiencias de hierro, folato y calcio y el exceso de sodio. Este hecho se debe a la combinación de factores: sociodemográficos (solo se dispone de datos acerca de la influencia de la edad en la elección de productos lácteos, grasas, azúcares), migratorios (en los

países desarrollados no se encuentran algunos productos agrícolas y escogen alimentos con bajo aporte nutricional y económicos por la elevada disponibilidad, los hijos prefieren los alimentos procesados), gestacionales (comida escasa y poco saludable por la falta de apoyo y por no querer tener un bebé de gran tamaño), culturales (preparan alimentos tradicionales y con especias, las musulmanas por ejemplo restringen la carne), estacionales (presentan estrés durante el embarazo) y relacionados con creencias (algunas creen que los alimentos de los países desarrollados son mejores por tener menos aceite, picante y calorías mientras que para otras suponen un menor aporte nutricional).

En Irlanda se han evaluado las conductas e ingestas dietéticas y se han comparado los resultados con los objetivos marcados con la OMS, observando que no eran iguales a los del país: se consumen proteínas y grasas en una proporción mayor a la recomendada y en una menor, energía total y fibra. Dentro de los micronutrientes existe una ingesta superior de las vitaminas A, C, D, B12, selenio, sodio y yodo y una inferior de calcio, folato y hierro.

También se han realizado estudios para evaluar los patrones dietéticos que difieren en función de la adherencia a los nuevos productos: pueden ser estrictos, flexibles o limitados. Estudios han mostrado que algunas mujeres apenas consumen productos procesados y se alimentan a base de arroz, tubérculos, frutas, verduras, pescado, carne y granos. En otros estudios realizados en mujeres en edad fértil y también en embarazadas, se ha encontrado que muchas mujeres africanas han adoptado el estilo occidental con un mayor consumo de carbohidratos, grasas y dulces e incluso más bocadillos y menos frutas y verduras que las europeas.

A la hora de comprar, las africanas prefieren los alimentos tradicionales pero la falta de ellos en los mercados las conduce a sustituirlos por otros similares. Estos alimentos son insípidos para ellas, por lo que los sazonan con sal y especias o los fríen. En cuanto a la práctica alimentaria y deportiva, la ajetreada vida laboral y la falta de tiempo en los países desarrollados provoca que tengan que realizar frecuentemente comidas fuera de casa que son menos saludables y que disminuya la realización de ejercicio físico.

4.-INTERVENCIONES PARA MEJORAR LA ALIMENTACIÓN MATERNA (22)

Debido al papel parental en el desarrollo y salud de los hijos, se pueden llevar a cabo una serie de intervenciones cuyos resultados dependen en gran medida de la motivación, planificación del embarazo y también de condicionantes ambientales o culturales. Se seguiría una educación sanitaria dual (dirigida a ambos padres) llevada a cabo fundamentalmente por enfermeras de atención primaria ya sea en el propio centro de salud o de manera domiciliaria o mediante grupos de apoyo, facilitando el conocimiento y resolviendo dudas para que sea por tanto más efectiva la mejora de la nutrición.

Las estrategias actuales que podrían ser favorables en todos los países serían:

- Suplementación: a menudo lo que sucede es que se produce una falta de adherencia a los suplementos. Se han obtenido mejores resultados en aquellos países en los que se ha implementado la fortificación de los alimentos con ácido fólico, como ha sucedido en una amplia mayoría de países desarrollados donde se han reducido los defectos del tubo neural.

Dado que en los países de bajos y medios ingresos la deficiencia de micronutrientes es más marcada, sería necesario implementar obligatoriamente la fortificación en los programas de atención sanitaria.

(23)

- Transferencias de efectivo/incentivos: la ayuda económica en los países de bajos ingresos puede facilitar que exista una mejor educación, ayuda sanitaria y disponibilidad alimentaria. En los países de altos ingresos, también se pueden ofrecer incentivos por la elección de alimentos que sean saludables.
- Intervenciones de cambio de comportamiento: hay que tener en cuenta que este tipo de estrategias no pueden ser iguales en los países de altos ingresos, en los que existe una sobrealimentación y una enorme variedad de alimentos, que en los de bajos ingresos, en los que existe desnutrición y baja disponibilidad alimentaria. En los primeros habría que incidir sobre la elección individual y en los segundos intentar conseguir una mayor diversidad dietética.

Es importante tener motivación por el cambio previa a la concepción. Las intervenciones consiguen una mayor adherencia a una óptima nutrición implantándose con anterioridad:

- Intervenciones con niños y adolescentes: estas pueden ayudar a adolescentes que tengan intención de embarazo inminente, ya que no suelen estar preparadas para ello, y también para el futuro a través de una participación y sensibilización temprana de los niños/as en las dietas.

Nutrición en la adolescencia: los embarazos en esta etapa son más frecuentes en los países subdesarrollados por la escasa educación y la dificultad de acceso a recursos. En países de mayores ingresos aunque haya una mayor disponibilidad, se siguen patrones descompensados por el aumento de la autonomía: consumir comida rápida o drogas, realizar dietas, sufrir trastornos alimentarios, etc.

En esta etapa el requerimiento nutricional es mayor ya que a lo adicional que se precisa durante un embarazo, se suman también los requerimientos necesarios para continuar con el desarrollo de la adolescente. Estos eventos marcan una mayor predisposición a sufrir efectos adversos como bajo peso al nacer, partos prematuros o ganancia de peso postnatal. Las intervenciones a seguir serían una suplementación con calcio, zinc, hierro y ácido fólico y un soporte nutricional. **(24)**

- Intervenciones en adultos que no tienen intención de embarazo inmediato: serían adultos que buscan pareja pero todavía no piensan en la concepción y continúan más centrados en su trabajo e intereses personales.

La ayuda consistiría en una escucha activa y reflexiva que marcara una serie de objetivos. Estos conocimientos se trasladarían a todos los profesionales sanitarios para poder llevarse a cabo en todo tipo de contextos incluidos los supermercados ya que allí se escogen los alimentos.

- Intervenciones en adultos con intención de embarazo: aquí los adultos participarán en intervenciones pero éstas también serán más rápidas y si

no han acudido con antelación pueden no tener el mismo resultado. Los cambios de comportamiento se conseguirían con la ayuda en centros sanitarios y clínicas reproductivas, además de intervenciones digitales para aquellos que no puedan acceder a los lugares físicos.

- Intervenciones en embarazos posteriores: después del embarazo las madres pueden acudir a los centros sanitarios para controlar la dieta y el peso postnatal pero algunas no lo cumplen por el escaso tiempo libre. Frente a ello se pueden realizar visitas al domicilio, proveer alimentos o crear puntos de actividades lúdicas gratuitas para niños.

En los países de bajos ingresos en los que suele haber bajo peso al nacer y deficiencia nutricional, se llevarían a cabo cambios sobre todo a nivel cultural ya que realizan prácticas no saludables por creencias. En los de altos ingresos, donde el problema suele ser el aumento de peso, se intentaría controlar la ganancia ponderal y la glucosa para evitar la diabetes. La obesidad se relaciona con problemas en los embarazos futuros, solamente en éstos se puede comprobar la eficacia de las medidas preconcepcionales a través de la comparación entre los distintos hijos.

Todas estas estrategias que se considerarían primarias, pueden resultar insuficientes lo que haría necesaria una puesta en marcha de estrategias secundarias. Estas últimas, a diferencia de las anteriores, pretenden seleccionar únicamente a los grupos de riesgo para reducir costos en lugar de cambiar la dieta. Estas medidas ya se han ido implementando en algunos países desarrollados en los que es más fácil detectar insuficiencias a través de chequeos anuales en personas vulnerables, pero todavía queda profundizar más en ello. **(25)**

Antes de llevar a cabo estas estrategias, se evalúa primero la relación riesgo-beneficio y después la de coste-efectividad. El beneficio conseguido debe suplir la deficiencia y así el coste será práctico. Las estrategias secundarias son las siguientes:

- Salud pública y consecuencias económicas: las deficiencias suponen un incremento del gasto sanitario público ya que tienen que acudir un

mayor número de veces. Las estrategias deben evaluar los perjuicios a lo largo del tiempo y la prevención debe suponer una mejora de la calidad de vida desde la concepción hasta los 5 años.

- Base de evidencia que muestre mejores resultados para la salud: para conseguir mayores beneficios, es importante incidir en la suplementación como se ha comentado anteriormente. Es de suma importancia que los micronutrientes:
 - Se tomen en las cantidades recomendadas, aunque la efectividad de éstos sea aún desconocida. En cantidades abundantes podrían tener consecuencias negativas, por ejemplo, el betacaroteno en exceso se relaciona con el cáncer de pulmón en fumadores.
 - Se combinen de forma adecuada, por ejemplo el calcio entorpece la absorción del hierro mientras que la vitamina C lo aumenta.
 - Se administren convenientemente: si la persona a la que va dirigida la suplementación no tolera la vía oral, se pueden considerar las vías intravenosa o intramuscular.
- Disponibilidad de una prueba precisa: existen biomarcadores precisos que permiten detectar deficiencias tempranas en la saliva, sangre u orina pero el problema es que estas pruebas son costosas. A veces se utilizan cuestionarios pero no son tan precisos.
- Adopción y adherencia: para evitar que se produzcan deficiencias por la falta de adherencia a la suplementación diaria, se pueden recomendar presentaciones que no precisen de tomas todos los días como las tabletas o cápsulas en madres, o líquidos o polvos en niños.
- Costos y ahorro de costes: dentro de los costes se encuentran los directos como la atención sanitaria, la suplementación y las pruebas diagnósticas y los indirectos que serían los beneficios o perjuicios que se producen con las intervenciones. Para conseguir ahorrar con las primeras, habría que reducir gastos sanitarios y para las segundas, conseguir una mejor salud y rentabilidad laboral de la persona que recibe la ayuda.

- Evidencia de obstáculos en la evaluación de las estrategias secundarias: el problema es que la comprobación de la efectividad de dichas pruebas puede tener un mayor coste que llevarlas a cabo. Este es el caso de las pruebas de detección de niveles de vitamina D que resultan ser más caras que la propia suplementación, pero si no se realizaran controles algunas personas podrían tener niveles demasiado elevados de algún nutriente.

En los países subdesarrollados habría que centrarse principalmente en estos dos aspectos: (13)

- Asesoramiento sobre la dieta: en las visitas a los centros sanitarios apenas se aporta información nutricional y si se hace, no se informa claramente de cuáles son los alimentos que se deben consumir, a qué hora y con cuánta frecuencia. No todas las mujeres pueden acudir a atención prenatal debido a los costes por el servicio, la distancia de desplazamiento, la ausencia de ella o las creencias enraizadas. Por ejemplo, en Kenia han sido informadas de los alimentos aconsejables y de los suplementos de hierro, en Nigeria de una alimentación equilibrada y en Etiopía de que consuman más cantidad durante el embarazo.
- Asesoramiento sobre el aumento de peso en el embarazo: se ha aportado poca información al respecto y los profesionales aseguran haber asesorado sobre la ganancia de peso. En Egipto muchas mujeres no han recibido información sobre el aumento de peso y solo lo relacionan con el hecho de llevar al bebé y en Nigeria la mayoría de las mujeres afirman no haber sido pesadas en las consultas y las que sí lo han sido, no instruidas.

CONCLUSIONES

La inadecuada alimentación materna desde el periodo preconcepcional refleja una evidente falta de concienciación acerca de la influencia que puede llegar a tener ésta sobre la descendencia pudiendo suponer la aparición de enfermedades cardiovasculares y consecuencias sobre el tamaño, la cognición y la inmunidad.

Se aprecian diferencias nutricionales entre los países desarrollados y los subdesarrollados y a pesar de que las deficiencias de micronutrientes son más marcadas en estos últimos, la alimentación en países de altos ingresos también se aleja de las pautas recomendadas.

La intervención más importante que se puede llevar a cabo sería una educación para la salud desde la adolescencia para intentar implantar desde bien temprano unos correctos hábitos de alimentación y ejercicio físico. Esta es la mejor etapa en la que se puede actuar ya que pueden ocurrir embarazos inesperados o que muchos de esos hábitos se prolonguen hasta la vida adulta.

El tipo de tareas e intervenciones necesarias apuntan a la enfermera de atención primaria como el personal idóneo para llevar a cabo este cometido, ya sea en los centros de salud, en el domicilio o en centros específicos de apoyo con horarios adaptados a la rutina de las madres.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agosti M. TF,ML,BA. Nutritional and metabolic programming during the first thousand days of life. *La Pediatria Medica e Chirurgica*. 2017; 39(157).
2. Fischer M. SM,LM. Dieta mediterránea, ácido fólico y defectos del tubo neural. *Revista italiana de pediatría*. 2017 agosto; 43(1).
3. Gat-Yablonski G. YGM,PM. ¿Qué componentes dietéticos modulan el crecimiento longitudinal? *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2017 mayo; 20(3).
4. Baker BC. HD,JR. Efectos de los micronutrientes en la función placentaria: evidencia de estudios clínicos a modelos animales. *Society for Reproduction and Fertility*. 2018 septiembre; 156(3).
5. Mulligan CM. FJ. Modificadores maternos de la microbiota intestinal infantil - consecuencias metabólicas. *The Journal of endocrinology*. 2017 julio; 235(1).
6. Stephenson J. HNea. Antes del comienzo: nutrición y estilo de vida en el período previo a la concepción y su importancia para la salud futura. *The Lancet*. 2018 mayo; 391(10132).
7. Akseer N. AGSea. Global and regional trends in the nutritional status of young people: a critical and neglected age group. *The New York Academy of Sciences*. 2017 abril; 1393(1).
8. Fleming TP. WA,VM,ea. Orígenes de la salud de toda la vida en el momento de la concepción: causas y consecuencias. *The Lancet*. 2018 mayo; 391(10132).
9. Tobi EW. GJ,MR,ea. Las firmas de metilación del ADN vinculan la exposición a la hambruna prenatal con el crecimiento y el metabolismo. *Nature communications*. 2014 noviembre; 5(5592).
10. Vuillermin PJ. ML,NR,TM,ea. El microbioma materno durante el embarazo y la enfermedad alérgica en la descendencia. *Seminarios en inmunopatología*. 2017 octubre; 39(6).
11. Conradt E. AD,CS,ea. Incorporación de mecanismos epigenéticos para avanzar en las teorías de programación fetal. *Development and psychopathology*. 2018 agosto; 30(3).
12. Harika R. FM,SF,ea. Estado de micronutrientes e ingesta dietética de hierro, vitamina A, yodo, folato y zinc en mujeres en edad reproductiva y mujeres embarazadas en Etiopía, Kenia, Nigeria y Sudáfrica: una revisión sistemática de los datos de 2005 a 2015. *Nutrientes*. 2017 octubre; 9(10).
13. Kavle JA. LM. Abordar las barreras a la nutrición materna en países de ingresos bajos y medianos: una revisión de la evidencia y las implicaciones del programa. *Nutrición materna e infantil*. 2017 agosto; 14(1).
14. Lee A. NM,RJ,BR. El conocimiento de la nutrición durante el embarazo y las experiencias de las mujeres embarazadas y los médicos de atención prenatal: un enfoque de métodos mixtos. *ScienceDirect*. 2018 agosto; 31(4).
15. Hollis BW. WC. Sociedad Iberoamericana de Información Científica. [Online].; 2011 [cited

- 2019 abril 23. Available from: <https://www.siicsalud.com/dato/resiiccompleto.php/127004>.
16. De-Regil LM. PC,LL,PJ. Cochranelibrary. [Online].; 2016 [cited 2019 Abril 12. Available from: <https://www.cochrane.org/es/CD008873/administracion-de-suplementos-de-vitamina-d-embarazadas>.
 17. Lewicka I. KR,GM,ea. Selected trace elements concentrations in pregnancy. Ginekologia Polska. 2017; 88(9).
 18. I. DH. Biblioteca electrónica de documentación científica sobre medidas nutricionales (eLENA). [Online].; 2013 [cited 2019 marzo 25. Available from: https://www.who.int/elena/bbc/zinc_pregnancy/es/.
 19. VJ. D. Centro de Información de Micronutrientes. [Online].; 2010 [cited 2019 mayo 3. Available from: <https://ipi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/manganeso>.
 20. B. D. Centro de Información de Micronutrientes. [Online].; 2013 [cited 2019 mayo 5. Available from: <https://ipi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/cobre>.
 21. National Institutes of Health. Datos sobre el selenio. [Online].; 2016 [cited 2019 abril 27. Available from: <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/Selenium-DatosEnEspanol.pdf>.
 22. Barker M. DS,CT,ea. Estrategias de intervención para mejorar los comportamientos de nutrición y salud antes de la concepción. The Lancet. 2018 mayo; 391(10132).
 23. Haider BA. BZ. Suplementos de micronutrientes múltiples para mujeres durante el embarazo. Base de Datos Cochrane de Revisiones Sistemáticas. 2017 abril;(4).
 24. Das JK. SR,TK,ea. Nutrition in adolescents: physiology, metabolism, and nutritional needs. The New York Academy of Sciences. 2017 abril; 1393(1).
 25. Bruins MJ. BJ,AC,ea. Consideraciones para la prevención secundaria de deficiencias nutricionales en grupos de alto riesgo en países de altos ingresos. Nutrientes. 2018 enero; 10(1).