



**Facultade de Enfermaría e Podoloxía
UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

GRADO EN ENFERMERÍA

Curso académico 2013/2014

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Revisión bibliográfica sobre el déficit de ácido
fólico en la mujer embarazada y sus
repercusiones sobre el feto.

Alba Patiño Vázquez

Ferrol, 9 de Junio de 2014

Trabajo de Fin de Grado tutorizado por:

Dra. Lucía Núñez Fernández.

TÍTULO DO TRABALLO en ESPAÑOL:

Revisión bibliográfica sobre el déficit de ácido fólico en la mujer embarazada y sus repercusiones sobre el feto.

TÍTULO DO TRABALLO en GALEGO:

Revisión bibliográfica sobre o déficit de ácido fólico na muller embarazada e as súas repercusións sobre o feto.

TÍTULO DO TRABALLO en INGLÉS:

Bibliographic review on folic acid deficiency in pregnant women and its effects on the fetus.

Índice

1. RESUMEN.....	4
2. INTRODUCCIÓN	5
2.1. Generalidades del embarazo	5
2.1.1. Importancia de los micronutrientes en el embarazo.....	9
2.1.2. Importancia del ácido fólico.....	12
2.1.2.1. Síntesis y metabolismo del ácido fólico	14
2.1.2.2. Enfermedades debidas al déficit de ácido fólico	16
2.2. Enfermedades congénitas	16
2.2.1. Etiología de las anomalías congénitas	17
2.2.2. Prevención de las anomalías congénitas	19
2.2.3. Epidemiología de las anomalías congénitas. Importancia de los defectos del tubo neural	20
2.3. Papel de la Enfermería durante el embarazo.....	22
2.3.1. Prescripción de ácido fólico por la matrona	24
3. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO	24
4. METODOLOGÍA.....	25
4.1. Búsqueda en <i>PubMed</i>.....	25
4.2. Búsqueda en <i>The Cochrane Library</i>.....	26
4.3. Búsqueda en <i>Embase</i>.....	26
4.4. Búsqueda en <i>Dialnet</i>	27

4.5. Búsqueda en la OMS	28
5. RESULTADOS	28
5.1. Resumen de los artículos.....	28
5.1.1. Resumen de la revisión Lazy Z. <i>et al</i> de 2013.....	28
5.1.2. Resumen del artículo de De-Regil LM. <i>et al</i> de 2010.....	30
5.1.3. Resumen del artículo de Lumley J. <i>et al</i> de 2007	31
5.1.4. Resumen de la declaración de la OMS sobre la fortificación de los alimentos de 2009.....	32
5.1.5. Resumen del artículo Azra Haider B. <i>et al</i> de 2011	33
5.1.6. Resumen del artículo de Yi Y. <i>et al</i> de 2011.....	34
5.1.7. Resumen del artículo de Imdad A. <i>et al</i> de 2011	35
5.1.8. Resumen del artículo de Hoyo C. <i>et al</i> de 2011	35
5.1.9. Resumen del artículo de Roberfroid D. <i>et al</i> de 2012	37
5.2. Análisis de los resultados principales	38
6. DISCUSIÓN.....	39
6.1. Importancia de la alimentación en el embarazo	40
6.1.1. Alimentación en situaciones especiales.....	41
6.1.2. Suplementos de ácido fólico	43
6.1.3. Suplementación con otros nutrientes.....	45
6.1.4. Fortificación de los alimentos	48

6.2. Papel de la Enfermería durante el embarazo.....	49
7. CONCLUSIONES	51
8. AGRADECIMIENTOS	52
9. BIBLIOGRAFÍA	52
10. APÉNDICE DE ABREVIATURAS	58

1. RESUMEN

Las deficiencias nutricionales son factores etiológicos y epigenéticos prevenibles que provocan anomalías congénitas, primera causa de mortalidad infantil. La deficiencia de ácido fólico tiene un efecto teratogénico bien establecido, lo que lleva a un aumento del riesgo de defectos congénitos.

En este trabajo se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre la literatura más reciente basada en el requerimiento de la suplementación con ácido fólico en las mujeres en edad fértil para la prevención de defectos del tubo neural en el feto. Se realizaron búsquedas en las principales bases de datos biomédicas, tales como *Pubmed*, *The Cochrane Library*, *Embase*, *Dialnet*, así como en la base de datos de la Organización Mundial de la Salud. Finalmente, se seleccionaron 9 artículos, de los que se incluyó en el apartado de resultados un breve resumen de cada uno de ellos y un análisis conjunto de los mismos.

Todos los estudios concluyeron que el consumo de una cantidad suficiente de ácido fólico por parte de la mujer tiene un efecto protector de entre 50-70% sobre los defectos del tubo neural. Dada la gran relevancia médica que supone tener un hijo afectado por defectos congénitos, el campo de la Enfermería debe llevar a cabo estrategias para modificar los hábitos alimenticios de las mujeres en edad reproductiva, y en especial para informar sobre la importancia de la suplementación con ácido fólico antes y durante el embarazo, con el fin de prevenir resultados perinatales adversos, tales como defectos del tubo neural.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Generalidades del embarazo

Se denomina embarazo al período de tiempo que transcurre desde el momento de la concepción hasta el momento del parto. El término proviene del latín *gravitas*, por lo cual el embarazo también es conocido como período de *gravidez*.⁽¹⁾

La gestación o embarazo es el proceso en el que crece y se desarrolla el feto en el interior del útero. El embarazo se inicia en el momento de la anidación y termina con el parto. Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), el embarazo se inicia cuando termina la implantación, que es el proceso que comienza cuando se adhiere el blastocito a la pared del útero. Esto ocurre 5 ó 6 días después de la fertilización. Entonces el blastocito, penetra el epitelio uterino e invade el estroma. El proceso, se completa cuando la protuberancia *villi* y el defecto en la superficie del epitelio se cierra. Este proceso ocurre entre el día 13-14 después de la fertilización.

La definición legal del embarazo sigue a la definición médica. En 1998, el Comité de Aspectos Éticos de la reproducción Humana y la salud de las Mujeres de la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO), definió al embarazo como la parte del proceso de la reproducción humana que comienza con la implantación del concepto en la mujer.⁽²⁾

Una vez iniciado el embarazo en la especie humana, las mujeres atraviesan un proceso que dura 40 semanas a partir del fin de la última menstruación o 38 semanas a partir del día de la fecundación. Por este motivo, la población general asocia la duración del embarazo a 9 meses. Dentro del útero, el feto está rodeado por el líquido amniótico, y a su vez el líquido y el feto están envueltos en la bolsa amniótica, que está pegada al útero. En el cuello del útero se forma un tapón durante el embarazo

para evitar que salga el líquido, y como barrera al ingreso de cuerpos extraños.

Mientras permanece dentro, el resultado de la fecundación, cigoto, embrión o feto obtiene nutrientes y oxígeno y elimina los desechos de su metabolismo a través de la placenta. La placenta está pegada al útero y está unida al feto a través del cordón umbilical, por donde recibe los alimentos.

De acuerdo a su desarrollo, el embarazo se suele dividir en tres etapas de tres meses cada una, con el objetivo de simplificar la referencia a los diferentes estados de desarrollo del feto.

Durante las cuatro primeras semanas tras la ovulación, se produce la fecundación del óvulo, la formación del blastocito y la implantación de éste. El óvulo se transforma en embrión y se inicia la organogénesis. También se inicia en este momento el desarrollo del tubo neural (TN), del que derivan cerebro y médula espinal.⁽³⁾

En el segundo mes, todos los grandes órganos y sistemas están formados, pero no completamente desarrollados. A partir de la semana 8, el embrión pasa a designarse feto, y el desarrollo consiste fundamentalmente, en el crecimiento y maduración de los sistemas originados en el período embrionario.⁽³⁾

Al inicio del cuarto mes, el feto se mueve y es capaz de realizar movimientos respiratorios lo suficientemente intensos como para desplazar líquido amniótico en el interior de las vías respiratorias. Al final del sexto mes, aunque el feto es aún muy pequeño (pesa de 650 a 700 g) y sus pulmones no son adecuados para la vida extrauterina, si se desencadenase el parto podría sobrevivir con cuidados intensivos.

A las 38 semanas, el feto se considera a término. En este mes, el aumento de peso por semana es de unos 225 g. El feto encaja la cabeza en la pelvis materna y puede notarse, en consecuencia, un descenso de la altura uterina. Al final de la gestación, el feto mide entre 480 y 530 mm y pesa entre 2700 y 4000 g.⁽³⁾

En las primeras semanas, el diagnóstico del embarazo se basa en una serie de síntomas, que la mujer relata de forma espontánea o a través del interrogatorio, y de signos, detectados profesionalmente por medio de exploraciones físicas o analíticas. De esta forma, se puede afirmar que en los momentos iniciales el diagnóstico gestacional se apoya en sospechas y presunciones con mayor o menor fundamentación. La confirmación absoluta, la certeza objetiva y contrastable del embarazo, sólo se obtiene cuando se detecte la presencia fetal a través de diferentes métodos que permitan la visualización directa del feto, la constatación objetiva de sus movimientos o la percepción de los latidos cardíacos.

Como consecuencia, los signos y síntomas del embarazo pueden clasificarse en tres categorías, organizadas en función de la fiabilidad diagnóstica que ofrecen.⁽⁴⁾

- Signos de presunción o sospecha:
 - amenorrea
 - modificaciones en las mamas
 - aumento de la pigmentación cutánea
 - mantenimiento de la temperatura basal elevada
 - náuseas y vómitos
 - modificaciones del gusto y del olfato
 - sensación de cansancio y fatiga
 - alteraciones psicoemotivas
 - trastornos urinarios

- Signos de probabilidad:
 - cambios en el útero (forma, tamaño y consistencia)
 - diagnóstico de laboratorio

- Signos de certeza:
 - percepción de los movimientos fetales activos
 - auscultación del latido cardíaco fetal
 - visualización de las partes fetales⁽⁴⁾

En España, durante el primer semestre del año 2013 se registraron 210.778 nacimientos, un 6,2% menos que en el mismo período de 2012. Este dato concuerda con la reducción de nacimientos registrados en los últimos 5 años.⁽⁵⁾

Además, disminuyó el porcentaje de nacimientos de madre extranjera, que se situó en el 18,3% del total, frente al 19,0% del primer semestre del año pasado.

El descenso de los nacimientos, que según el Instituto Nacional de Estadística (INE), acumula una caída del 12,8% desde 2008, se debe a una menor fecundidad, con un descenso del número de hijos por mujer que se sitúa en 1,32 (1,34 en 2011), y a la progresiva reducción del número de mujeres en edad fértil. La edad media de la maternidad continúa en aumento y se sitúa en 31,6 años (31,4 en 2011) y ya sólo nacen 9,7 niños por cada mil habitantes (11,3 en 2008).⁽⁵⁾

Como ya hemos visto, una de las causas del descenso de la natalidad es que el número de mujeres de entre 15 y 49 años se ha reducido debido a que forman parte de generaciones menos numerosas nacidas durante la

crisis de natalidad de los ochenta y primera mitad de los noventa, así como el menor aporte de la inmigración exterior en estos últimos años.

2.1.1. Importancia de los micronutrientes en el embarazo

El estado nutricional de la mujer antes y durante el embarazo es importante para un resultado de embarazo saludable. El embarazo es un estado de aumento de las necesidades metabólicas de macro y micronutrientes, y la desnutrición o la ingesta dietética inadecuada antes y durante el embarazo, puede dar lugar a resultados perinatales adversos, tales como anomalías congénitas.⁽⁶⁾

La ingesta inadecuada de micronutrientes se asocia con mayor riesgo de presentar malos resultados obstétricos. A continuación destacaremos las principales características de los nutrientes más importantes durante el embarazo:⁽⁷⁾

- Hierro

El hierro forma parte de la hemoglobina y, por lo tanto, participa en el transporte de oxígeno.

A lo largo de la gestación, la mayoría de las mujeres van a presentar cambios hematológicos secundarios a la deficiencia de hierro. De hecho, la anemia ferropénica es la deficiencia nutricional más frecuente entre las embarazadas.

Se considera "anemia en el embarazo" cuando la concentración de hemoglobina (Hb) es menor de 11.0 g/dL durante el primer y tercer trimestre, o menor de 10.5 g/dL durante el segundo trimestre. Se sabe que niveles de Hb menores de 9.5 g/dL antes o durante el segundo trimestre, o inferiores a 11 g/dL cerca del término se asocian con bajo

peso al nacer, prematuridad y aumento de la mortalidad perinatal, sobre todo cuando son inferiores a 8.5-9.5 g/dL. Además, el déficit de hierro perjudica el rendimiento cognitivo y el desarrollo físico de los recién nacidos.

- Yodo

El yodo es un nutriente esencial para el hombre porque es imprescindible para la síntesis de las hormonas tiroideas, que juegan un papel fundamental en el metabolismo celular y en el proceso de desarrollo y funcionamiento de todos los órganos, pero especialmente del cerebro.

El cerebro humano se desarrolla durante la vida prenatal y la primera infancia, y un déficit de yodo, sobre todo en la primera mitad del embarazo, puede repercutir de forma irreversible en el desarrollo neurológico del niño.

El déficit de yodo es responsable de un amplio espectro de enfermedades que se engloban bajo el término de "trastornos por deficiencia de yodo", e incluyen el bocio endémico, abortos de repetición, retraso en el crecimiento en niños y adolescentes, retraso mental y cretinismo.

- Calcio

El calcio es el elemento más abundante en el organismo humano. Es esencial para el mantenimiento de la estructura ósea, la transmisión del impulso nervioso, la excitabilidad neuromuscular, la coagulación de la sangre, la permeabilidad celular y la activación enzimática, entre otros procesos fisiológicos.

Durante el embarazo se producen cambios en el metabolismo del calcio, como el aumento de la absorción intestinal, con el objetivo de

facilitar su aporte desde la madre al feto, manteniendo los niveles plasmáticos y óseos maternos.

El calcio se ha relacionado con la aparición de preeclampsia, que es una enfermedad microangiopática generalizada y caracterizada por la presencia de hipertensión y proteinuria después de las 20 semanas de gestación en una mujer previamente normotensa. Además, la alteración de los niveles de calcio es causa frecuente de prematuridad.

- Vitamina B12

La vitamina B12 o cianocobalamina actúa como coenzima esencial en la replicación celular y en el mantenimiento de la vaina de mielina del sistema nervioso. Su déficit se asocia a anemia megaloblástica, alteraciones digestivas como glositis y diarrea y trastornos nerviosos.

Durante la gestación facilita la captación del ácido fólico, pero además, ejerce un efecto protector e independiente del mismo en la prevención de defectos del tubo neural (DTN); también se la ha relacionado con el aumento del riesgo de abortos precoces de repetición.

- Vitamina A

La vitamina A es una vitamina liposoluble que se encuentra en alimentos tanto de origen animal (hígado, huevos, leche), como de origen vegetal (zanahoria y vegetales de hoja verde).

Su deficiencia da lugar a ceguera nocturna, parto prematuro, retraso del crecimiento intrauterino, bajo peso al nacer y desprendimiento placentario, así como un incremento de la mortalidad materna. Sin embargo, durante el embarazo, los niveles séricos de esta vitamina apenas se modifican.

- Vitamina D

La principal función de la vitamina D o calciferol en el hombre es mantener los niveles séricos de calcio y fósforo en el rango normal.

Durante el embarazo, los niveles de dicha vitamina aumentan. La deficiencia grave en la gestación se asocia a retraso del crecimiento intrauterino, raquitismo e hipocalcemia neonatal, tetania y alteraciones en el esmalte dental.

- Vitamina B6

La vitamina B6 o piridoxina interviene en la formación de neurotransmisores, en la síntesis del grupo hemo y en la formación de la mielina. Por todo ello, tiene una función importante en el desarrollo del sistema nervioso y en la función cognitiva. También disminuye el nivel de homocisteína, por lo que reduce el riesgo cardiovascular.

En países occidentales la ingesta de ciertos minerales, como el magnesio, el zinc, el hierro y especialmente el calcio, puede ser menor de la recomendada en mujeres en edad fértil e incluso durante la gestación. La ingesta de otras vitaminas como la B6 o la E, podrían ser también inferiores a las recomendadas en algunos casos. Las mujeres que siguen una dieta vegetariana, ovolactovegetariana o incluso aquellas que consumen muy poca carne, tienen un riesgo aumentado de presentar déficit de vitamina B12. Un estado deficitario de la vitamina B podría ser una causa de homocisteinemia, que se asocia a malos resultados materno-fetales, tales como preeclampsia o prematuridad.⁽⁸⁾

2.1.2. Importancia del ácido fólico

Durante el embarazo, el crecimiento fetal causa un aumento del número total de células que se dividen rápidamente, lo que provoca un aumento en los requerimientos de folato. La ingesta inadecuada de folato causa

una disminución en la concentración de folato sérico, lo que provoca una disminución en la concentración de folato en los eritrocitos, un aumento en la concentración de homocisteína y cambios megaloblásticos en la médula ósea y en otros tejidos con células que se dividen rápidamente.⁽⁹⁾

Folato es un término general que se usa para designar una vitamina hidrosoluble del grupo B, la B9, presente de forma natural en alimentos como las hortalizas de hoja, las legumbres, la yema del huevo, el hígado y algunos cítricos.⁽¹⁰⁾ El ácido fólico es la forma de uso frecuente en los suplementos y en los alimentos fortificados. La biodisponibilidad del ácido fólico es aproximadamente un 70% mayor que la del folato contenido naturalmente en los alimentos, aunque hay amplias variaciones en función de la metodología utilizada en la medición.⁽¹¹⁾

El reconocimiento de la importancia de las consecuencias de la ingesta insuficiente de folato para la salud pública ha subrayado la necesidad de identificar biomarcadores que permitan evaluar el estado de nutrición de folato a gran escala. Los métodos de laboratorio para medir el estado de nutrición de folato se desarrollaron en los años cincuenta y siguen siendo la base en que asientan los métodos de evaluación utilizados en la actualidad.

Aunque el folato se almacena sobre todo en el hígado, sus niveles pueden evaluarse en la orina, el suero, el plasma o los eritrocitos con una gran variedad de técnicas, como las basadas en métodos microbiológicos, la unión competitiva de isótopos radiactivos o los ensayos enzimáticos o de quimioluminiscencia. El folato en suero se considera un indicador de la ingesta reciente de folato, y una sola determinación no permite diferenciar entre una reducción transitoria de la ingesta dietética y una carencia crónica. No obstante, la obtención de valores en suero repetidamente bajos en una persona a lo largo de un mes indican baja dotación o depleción de folato. Por otra parte, las concentraciones eritrocitarias responden lentamente a las variaciones de la ingesta porque los eritrocitos, cuya vida media es de 120 días, sólo acumulan folato durante

la eritropoyesis. Por consiguiente, las concentraciones eritrocitarias son útiles como indicadores del estado de nutrición de folato a largo plazo.⁽¹⁰⁾

Tal y como hemos visto anteriormente, los niveles de folato en la población general son evaluados mediante pruebas bioquímicas estáticas que miden directamente el folato en suero o en las células rojas de la sangre. Las mediciones de la concentración de folato son diferentes en función del método utilizado para la evaluación, en particular en el rango inferior de las concentraciones.⁽¹¹⁾

En ausencia de ingesta de folatos, el folato sérico disminuye a niveles mínimos al cabo de 3 semanas; a las 7 semanas se observa hipersegmentación de los neutrófilos; a las 17 semanas desciende el folato eritrocitario, y a las 20 semanas se observa anemia megaloblástica.⁽¹²⁾

2.1.2.1. Síntesis y metabolismo del ácido fólico

La función principal del ácido fólico es actuar como coenzima en la transferencia de radicales indispensables en la síntesis de bases púricas (adenina y guanina) y pirimidínicas (citosina y timina), que son elementos esenciales en la formación del ácido desoxirribonucleico (ADN) y del ácido ribonucleico (ARN, figura 1).

Además, desempeña un importante papel en la interconversión serina-glicina, en la producción de metionina a partir de homocisteína y en el metabolismo de la histidina.⁽¹²⁾

El ácido fólico no puede ser sintetizado por los seres humanos y se requiere de su ingestión diaria, por lo que se considera un nutriente esencial. Como el organismo lo almacena en pequeñas cantidades, las dietas sin ácido fólico ocasionan deficiencias en pocos meses.

La enzima 5,10 metiltetrahidrofolatoreductasa es la encargada de convertir el folato que se ingiere en la dieta en tetrahidrofolato.

Alteraciones en el gen que codifica esta enzima, como por ejemplo, los polimorfismos genéticos, pueden restringir la disponibilidad del tetrahidrofolato, lo que provoca defectos congénitos.

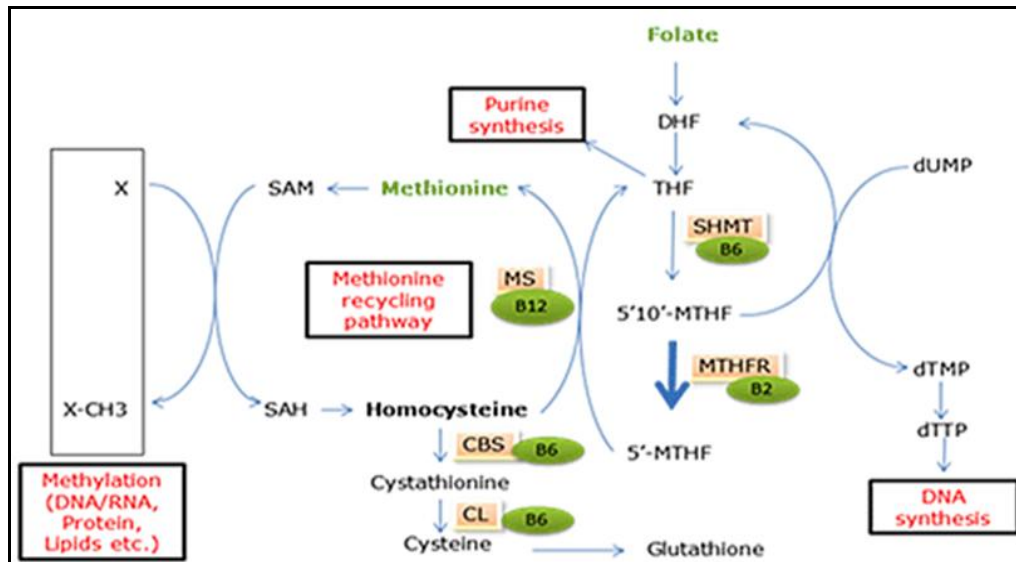


Figura 1- Síntesis de ADN y ARN a partir de ácido fólico.

En presencia del adenosíndifosfato (NAD) el ácido fólico se reduce a ácido tetrahidrofólico (THFA), que se une con una unidad de carbono para formar ácido formiltetrahidrofólico que es mucho más estable. El THFA participa en la interconversión de la serina y glicina, la oxidación de la glicina, la metilación de la homocisteína a metionina con vitamina B12 como cofactor y la metilación del precursor etanolamina a la vitamina colina. Además, es esencial para la formación de eritrocitos y leucocitos en la médula y en su maduración, por la acción que tiene como transportador de carbono único en la formación del grupo hemo.⁽¹³⁾

2.1.2.2. Enfermedades debidas al déficit de ácido fólico

Se ha descrito que la deficiencia de ácido fólico puede causar: ⁽¹⁴⁾

- Diarrea
- Encanecimiento del cabello
- Úlceras bucales
- Úlcera péptica
- Retraso en el crecimiento
- Hinchazón de la lengua (glositis)
- Enfermedades congénitas, tales como DTN. El ácido fólico es un compuesto crucial para el crecimiento, multiplicación, y migración celular necesarios para el cierre del TN, proceso que depende de una división celular rápida.

2.2. Enfermedades congénitas

Tradicionalmente se han definido como enfermedades genéticas aquellas causadas por defectos de los genes. Sin embargo, el conocimiento más preciso sobre la estructura y funcionamiento de la información genética, sobre todo tras el desciframiento del genoma humano, ha hecho que esté cambiando rápidamente este concepto. Ahora está claro que las enfermedades se distribuyen a lo largo de un espectro que refleja la contribución de los genes y del ambiente y que el entorno es capaz de producir cambios reversibles pero estables en el ADN. La mayor parte de enfermedades tienen como causa una interacción compleja entre la carga genética individual y el entorno en que se expresa. Por tanto, todos los individuos somos portadores de genes con efectos potencialmente adversos, y los genes normales que hemos heredado, están así mismo sujetos a una elevada tasa de mutación y/o alteración funcional, por lo que podrían también ser causantes de enfermedad.⁽⁸⁾

Actualmente se considera anomalía congénita, según la definición de la OMS, a toda anomalía del desarrollo morfológico, estructural, funcional o molecular como resultado de una embriogénesis defectuosa.

Las anomalías congénitas, también llamadas defectos de nacimiento, trastornos congénitos o malformaciones congénitas, pueden ser estructurales, pero también funcionales, como ocurre con los trastornos metabólicos presentes desde el nacimiento.⁽¹⁵⁾

2.2.1. Etiología de las anomalías congénitas

Las causas que provocan anomalías congénitas se definen como desconocidas en el 50-60% de los casos (figura 2). Las otras etiologías son epigenética y multifactorial en el 20-25% de los casos, cromosómicas o genéticas con una única mutación génica en casi el 15% de los casos, y epigenética, adquirida y monofactorial bajo la influencia de los factores ambientales en alrededor del 10% de los casos.⁽¹⁶⁾

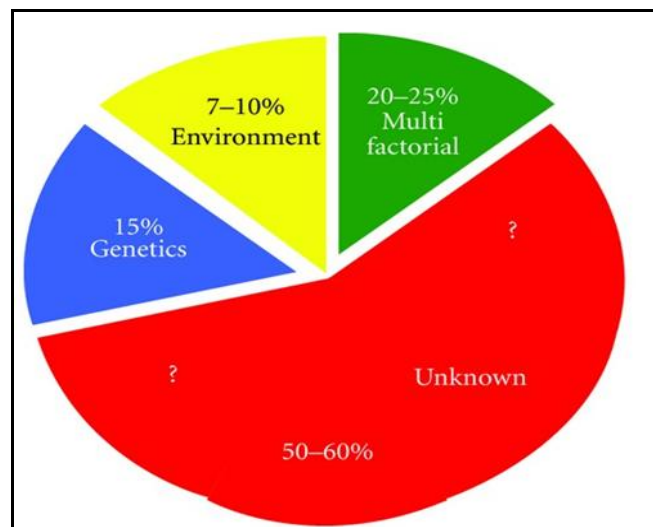


Figura 2- Etiología de las anomalías congénitas

No obstante, se han identificado algunas de sus causas o factores de riesgo, tales como:

a) Factores socioeconómicos:

Aunque puede tratarse de un determinante indirecto, las anomalías congénitas son más frecuentes en las familias y países con escasos recursos. Se calcula que aproximadamente un 94% de los defectos de nacimiento graves se producen en países de ingresos bajos y medios, en los que las madres son más vulnerables a la malnutrición, tanto por macronutrientes como por micronutrientes, y pueden tener mayor exposición a agentes o factores que inducen o aumentan la incidencia de un desarrollo prenatal anormal, en especial el alcohol y las infecciones. La edad materna avanzada también incrementa el riesgo de algunas alteraciones cromosómicas, como el síndrome de Down.

b) Factores genéticos:

La consanguineidad aumenta la prevalencia de anomalías congénitas genéticas raras y multiplica por cerca de dos el riesgo de muerte neonatal e infantil, discapacidad intelectual y anomalías congénitas graves en los matrimonios entre primos hermanos. Algunas comunidades étnicas, como los judíos asquenazíes o los finlandeses, tienen una mayor prevalencia de mutaciones genéticas raras que condicionan un mayor riesgo de anomalías congénitas.

c) Infecciones:

Las infecciones maternas, como la sífilis o la rubéola, son una causa importante de defectos de nacimiento en los países de ingresos bajos y medios.

d) Estado nutricional de la madre:

Las carencias de yodo y ácido fólico, el sobrepeso y enfermedades como la diabetes mellitus están relacionadas con algunas anomalías congénitas. Por ejemplo, como ya hemos mencionado anteriormente, la carencia de ácido fólico aumenta el riesgo de tener niños con DTN, y el déficit de yodo provoca alteración en el desarrollo cerebral y neurológico del feto.

e) Factores ambientales:

La exposición materna a pesticidas, fármacos y drogas, alcohol, tabaco, productos químicos, altas dosis de vitamina A al inicio del embarazo y altas dosis de radiación aumentan el riesgo de que los niños nazcan con anomalías congénitas. El hecho de trabajar en basureros, fundiciones o minas o de vivir cerca de esos lugares también puede ser un factor de riesgo.⁽¹⁵⁾

2.2.2. Prevención de las anomalías congénitas

Las medidas de salud pública preventivas adoptadas en los períodos preconceptivo y periconceptivo y los servicios de atención prenatal reducen la frecuencia de algunas anomalías congénitas. La prevención primaria de las anomalías congénitas implica:⁽¹⁷⁾

- La mejora de la dieta de las mujeres en edad reproductiva, garantizando una ingesta dietética suficiente de vitaminas y minerales, tales como el ácido fólico y el yodo, y la restricción del consumo de sustancias nocivas, en particular el abuso de alcohol, así como el control de la diabetes antes de la concepción y durante la gestación mediante el asesoramiento, el control del peso, la dieta y la administración de insulina cuando sea necesaria.

- Evitar la exposición a sustancias teratógenas, como los metales pesados, los plaguicidas o algunos medicamentos, durante el embarazo.
- La mejora de la cobertura vacunal, en especial contra el virus de la rubéola, en las niñas y las mujeres. La rubéola es prevenible mediante vacunación, y puede administrarse al menos 1 mes antes del embarazo en mujeres que todavía no sean inmunes.
- El aumento y el fortalecimiento de la formación del personal sanitario y de otros interesados en el fomento de la prevención de los defectos de nacimiento.

2.2.3. Epidemiología de las anomalías congénitas. Importancia de los DTN

Las anomalías congénitas son, en muchos países, causas importantes de mortalidad infantil, enfermedad crónica y discapacidad (figura 3).

Los DTN son la anomalía congénita más frecuente tras las cardiopatías congénitas. Se producen como consecuencia de un fallo en la fusión del TN durante la embriogénesis precoz, entre los días 21 y 27 de vida embrionaria.

Tienen un amplio abanico de expresión: en el cerebro dan lugar a la anencefalia y al encefalocele, ambos incompatibles con la vida, y en la columna vertebral al síndrome de espina bífida, que agrupa a un conjunto de defectos que van desde la hendidura aislada de la columna vertebral, al meningocele y mielomeningocele. La espina bífida es compatible con la vida, aunque produce un considerable sufrimiento al paciente y a su familia, e importantes costes sanitarios y sociales.⁽¹⁸⁾

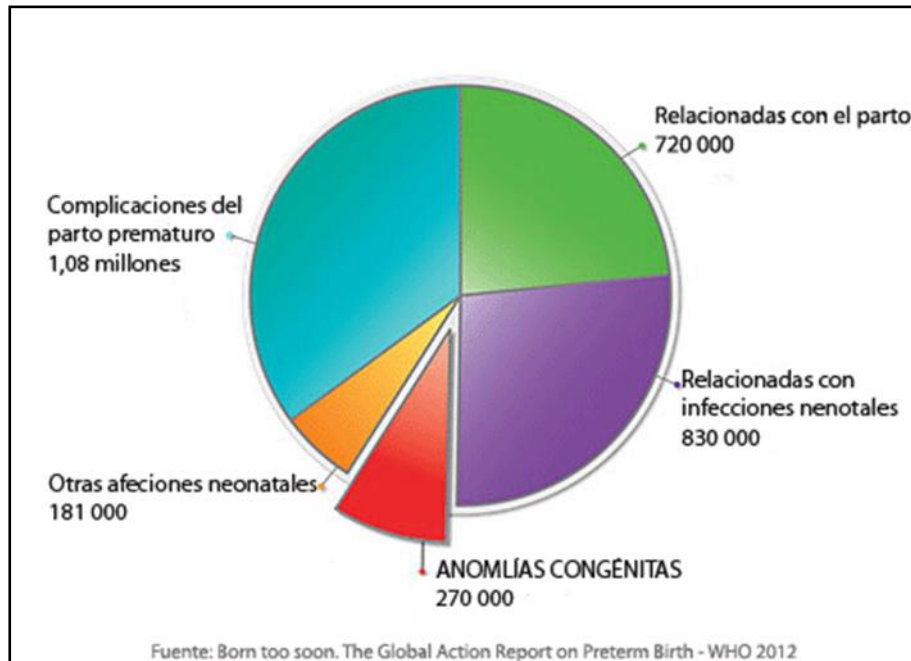


Figura 3- Causas de muerte neonatal en 193 países en 2010.

Según la OMS, cada año nacen en el mundo cerca de 500.000 niños con un DTN. Aunque en España la prevalencia de los DTN al nacer ha disminuido en los últimos 20 años, es poco probable que tal hecho se deba únicamente a la prevención primaria; parece ser debido, además, al diagnóstico prenatal de la enfermedad y a la interrupción legal del embarazo.⁽⁸⁾

En España, según los datos del Estudio Colaborativo Español de Malformaciones Congénitas (ECEMC), la prevalencia de recién nacidos con DTN es de 8-10 por cada 10.000 recién nacidos, por lo tanto estimando un número aproximado de nacimientos en nuestro país de 400.000 recién nacidos al año, la prevalencia de los DTN sería de 320-400 recién nacidos anuales con DTN, de los cuales más de la mitad serán casos con espina bífida.⁽⁸⁾

Los factores de riesgo maternos actuales identificados para desarrollar DTN incluyen cuatro factores establecidos:⁽¹⁶⁾

- Antecedentes personales o familiares de DTN.
- La diabetes materna.
- Ciertos medicamentos anticonvulsivos (carbamazepina, ácido valproico, fenitoína).
- La deficiencia de ácido fólico materna.

2.3. Papel de la Enfermería durante el embarazo

El campo de la Enfermería juega un papel crucial en el desarrollo de un embarazo saludable. De hecho, se define "Enfermería en Maternidad" como el cuidado que la enfermera presta a la futura madre durante el embarazo, así como a su hijo, durante el parto y el puerperio.⁽¹⁹⁾

"Enfermería en Maternidad" requiere establecer con las gestantes y sus familias una relación de confianza y entendimiento, reconocer las necesidades y los problemas y actuar en base a conocimientos, juicio, medios disponibles y recursos para crear de esta manera un clima de armonía y seguridad.

El fin de la asistencia de Enfermería en Maternidad es ayudar a cada mujer a pasar por el embarazo y el parto con molestias mínimas y salud y bienestar óptimos, así como mantener a su hijo antes y después de nacer en el mejor estado de salud posible.⁽¹⁹⁾

No sólo se debe interesar por su salud física y bienestar, sino que debe fomentar el desarrollo de actitudes saludables hacia las relaciones familiares. También se ocupará de la preparación para las responsabilidades que impone la maternidad, y el desarrollo de juicio y

capacidades que permitan a los padres afrontar estas responsabilidades de una manera segura y satisfactoria.⁽¹⁹⁾

La atención previa a la concepción permite identificar y controlar los riesgos de la gestación antes de que esta ocurra. Se debe ofrecer información a las mujeres que acuden espontáneamente a solicitar consejo antes de un embarazo, y sobre todo a las que refieren temor al embarazo por tener antecedentes familiares de defectos congénitos, haber presentado problemas en embarazos anteriores (abortos repetidos, pérdidas fetales), tratarse de padres consanguíneos, de mayor edad o padecer la mujer una enfermedad crónica.⁽⁸⁾

Actualmente el seguimiento de embarazos de bajo riesgo obstétrico se realiza de forma compartida entre las matronas y ginecólogos en algunas Comunidades Autónomas. La atención primaria, primer nivel de contacto de la población con los servicios de salud, presenta una situación privilegiada para ofrecer información que permita a la mujer y a su pareja el reconocimiento de situaciones de riesgo que se pueden y deben evitar para el normal desarrollo de la gestación. Su accesibilidad, el contacto previo con la mujer por otros motivos de consulta y el disponer de su historia clínica, posibilita identificar y controlar riesgos que pueden afectar a la gestación, antes de que ésta ocurra o en las etapas iniciales tras la concepción.⁽⁸⁾

Es cierto que el Sistema Nacional de Salud ha proporcionado los recursos necesarios para asegurar el seguimiento y la atención necesaria de la gestación, pero quedan muchas cuestiones por resolver en materia de educación sanitaria, donde las matronas juegan un papel fundamental. Se debe informar para evitar la exposición a situaciones de riesgo teratógeno, así como insistir en la promoción de hábitos saludables, como recomendar la dieta mediterránea, que es el paradigma de una dieta saludable, y que en los últimos años con los cambios de estilo de vida se ha abandonado, sobre todo en la población más joven.⁽⁸⁾

2.3.1. Prescripción de ácido fólico por la matrona

La matrona, desde el Centro de Salud, el primer nivel de atención sanitaria, tiene un papel fundamental en la prevención de ciertas enfermedades congénitas, a través de la educación sanitaria, asesorando a las mujeres gestantes sobre los hábitos de vida más saludables, sobre los requerimientos de micronutrientes y sobre la suplementación adecuada de yodo, y más concretamente, de ácido fólico.

Actualmente, la gran mayoría de las mujeres embarazadas toma ácido fólico durante el embarazo y cada vez es mayor el número de mujeres que lo toman antes de quedarse embarazadas (alrededor del 10-20%), ya que todas las campañas informativas insisten en la necesidad de tomar preventivamente ácido fólico a todas las mujeres en edad reproductiva. Sin embargo, sigue existiendo un amplio porcentaje de mujeres que inician la toma de ácido fólico de manera tardía, por lo que las matronas deben seguir esforzándose en prevenir posibles deficiencias nutricionales en general, y el déficit de ácido fólico en particular.

3. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO

Tal y como hemos visto en la introducción, el embarazo es un proceso que requiere la vigilancia de la nutrición de la mujer. Esto se debe a la existencia de micronutrientes fundamentales en el desarrollo del feto, tales como el ácido fólico. La presencia de estos micronutrientes es esencial para la prevención de defectos congénitos.

La enfermera debe jugar un papel crucial en la educación maternal a este nivel.

Por tanto, en este Trabajo de Fin de Grado, las preguntas de estudio formuladas son las siguientes:

- a) ¿Cuál es la importancia del ácido fólico en la mujer embarazada?
- b) ¿Cuáles son las repercusiones de su déficit?

4. METODOLOGÍA

Con el fin de resolver las preguntas de estudio formuladas, se ha realizado una revisión bibliográfica sobre el tema en las principales bases de datos.

A continuación se muestra la estrategia de búsqueda en las diferentes bases de datos, realizada en los meses de febrero, marzo y abril de 2014:

4.1. Búsqueda en *PubMed*

La base de datos internacional *PubMed* incluye más de 23 millones de citas de literatura biomédica de MEDLINE, revistas de ciencias biomédicas y libros en línea.

Los criterios de búsqueda fueron: “pregnancy AND vitamins”.

Los criterios de inclusión fueron:

- Últimos 5 años.
- Idioma: inglés y castellano.
- Tipos de artículo: ensayos clínicos y revisiones sistemáticas.

Después de esta búsqueda, los artículos encontrados fueron 127. De todos ellos, hemos seleccionado 5 para sintetizar los resultados principales. De los 5 artículos, 2 de ellos son ensayos clínicos y 3 revisiones sistemáticas. El resto de los artículos encontrados se excluyeron por diversos motivos, entre los que cabe destacar:

- Artículos que se centraban en la importancia de otras vitaminas sin nombrar el ácido fólico.
- Estudios en grupos especiales, tales como las embarazadas con alguna patología de base, como por ejemplo, el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH).
- Estudios realizados en países subdesarrollados, que poco tienen que ver con la realidad de nuestro entorno.

4.2. Búsqueda en *The Cochrane Library*

La Biblioteca Cochrane es una colección de bases de datos que contiene revisiones sistemáticas y ensayos clínicos controlados sobre medicina y otras áreas de la salud relacionadas con la información que alberga la Colaboración Cochrane.

Los criterios de búsqueda fueron: “pregnancy AND vitamins”.

Los criterios de inclusión fueron:

- Del año 2010 al 2014.
- Idioma: inglés y castellano.

Después de esta búsqueda, los artículos encontrados fueron 39. Finalmente, se seleccionó una revisión sistemática, ya que el resto de artículos, al tratarse de revisiones, no contemplaban un apartado sobre resultados.

4.3. Búsqueda en *Embase*

Embase es una base de datos biomédica con más de 28 millones de registros de miles de revistas especializadas y actas de congresos, de las cuales más de 6 millones no se pueden encontrar en MEDLINE.

Los criterios de búsqueda fueron: “pregnancy AND folic acid”.

Los criterios de inclusión fueron:

- Últimos 5 años
- Idioma: inglés y castellano

Después de esta búsqueda, los artículos encontrados fueron 788. Para el apartado de resultados, no hemos seleccionado ningún artículo, ya que todos ellos eran revisiones de la literatura que no contenían resultados originales, o bien ensayos clínicos que no trataban sobre nuestro tema.

4.4. Búsqueda en *Dialnet*

Dialnet es un portal de difusión de la producción científica hispana que inició su funcionamiento en el año 2001. Está especializado en ciencias humanas y sociales. Su base de datos, de acceso libre, fue creada por la Universidad de La Rioja (España) y constituye una hemeroteca virtual que contiene los índices de las revistas científicas y humanísticas de España, Portugal y Latinoamérica, incluyendo también libros (monografías), tesis doctorales, homenajes y otro tipo de documentos.

Los criterios de búsqueda fueron: “pregnancy AND vitamins”.

Los criterios de inclusión fueron:

- Desde el año 2010 al 2014.

Después de esta búsqueda, los artículos encontrados fueron 7. No hemos seleccionado ningún artículo, ya que no cumplían con los criterios requeridos para formar parte de este trabajo, en especial por tratar sobre otras vitaminas sin incluir el ácido fólico.

4.5. Búsqueda en la OMS

La OMS es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas.

Los criterios de búsqueda fueron: "*pregnancy AND folic acid*"

Los criterios de inclusión fueron:

- Idioma: inglés.

Al realizar la búsqueda con estos términos, hemos encontrado un total de 241 artículos. De todos ellos, seleccionamos 3 artículos. El resto se ha excluido, o bien por ser repetidos o muy antiguos, o bien por tratarse de revisiones que no contemplan resultados.

5. RESULTADOS

Después de hacer una revisión de todos los artículos encontrados en las distintas bases de datos, hemos seleccionado los resultados principales de 9 estudios que a continuación se resumen por artículos.

5.1. Resumen de los artículos

5.1.1. Resumen de la revisión **Lazzy Z. et al de 2013**⁽⁹⁾

El objetivo de esta revisión fue evaluar la efectividad de la administración oral de suplementos de ácido fólico solos o con otros micronutrientes *versus* la ausencia de ácido fólico (administrándoles placebo o los mismos micronutrientes pero sin ácido fólico), sobre parámetros hematológicos y bioquímicos durante el embarazo y sobre los resultados del embarazo.

La metodología utilizada por los autores de esta revisión consistió en búsquedas en el Registro de ensayos del Grupo Cochrane de Embarazo y

Parto (*Cochrane Pregnancy and Childbirth Group*) y en establecer contacto con importantes organizaciones que trabajan en la administración de suplementos de micronutrientes, entre las que se incluyen la Sección Nutricional de UNICEF, Salud Materna y Reproductiva de la OMS, la División Nutricional de la OMS y el *National Center on Birthdefects and Developmental Disabilities, Centers for Disease Control and Prevention* de los EE.UU.

En esta revisión se evaluaron 31 ensayos que incluían 17771 mujeres. Esta revisión encontró que la administración de suplementos de ácido fólico no tiene repercusión sobre determinados resultados del embarazo, tales como el parto prematuro (3 estudios con 2959 participantes demostraron un cociente de riesgos [CR] 1,01) y los mortinatos/muertes neonatales (3 estudios en los que participaron 3110 pacientes con un CR 1,33). Por otro lado, la revisión no encontró un efecto sobre la mejora de la anemia antes del parto (8 estudios que incluían 4149 participantes, con un CR promedio 0,62), el nivel medio de Hb antes del parto, los niveles medios de folato sérico antes del parto, ni los niveles medios de folato en los eritrocitos antes del parto. Sin embargo, se observó una reducción significativa en la incidencia de anemia megaloblástica (4 estudios con 3839 pacientes, que demostraron un CR 0,21).

Por lo tanto, los autores concluyeron lo siguiente: no se encontraron pruebas definitivas de un efecto beneficioso de los suplementos de ácido fólico sobre el parto prematuro, muerte fetal/neonatal, peso medio al nacer/bajo peso al nacer, niveles bajos de Hb antes del parto y nivel medio de folato en los eritrocitos. Sin embargo, se encontró una reducción del riesgo de bajo nivel de folato sérico antes del parto y de la anemia megaloblástica.

5.1.2. Resumen del artículo de De-Regil LM. et al de 2010⁽¹¹⁾

En esta revisión se examinó si la administración de suplementos de folato antes y durante el primer trimestre del embarazo puede reducir los DTN y otros defectos congénitos (incluido el paladar hendido) sin provocar resultados adversos para las madres o los recién nacidos.

Para ello, se hicieron búsquedas en el registro de ensayos del Grupo Cochrane de Embarazo y Parto (*Cochrane Pregnancy and Childbirth Group* en julio de 2010). Además, se buscó en la plataforma internacional del registro de ensayos clínicos y se estableció contacto con organizaciones relevantes para identificar estudios en curso y no publicados.

Se incluyeron cinco ensayos con 6105 mujeres (1949 con antecedentes de un embarazo afectado por un DTN y 4156 sin antecedentes de DTN). En general, los resultados son coherentes en mostrar un efecto protector de la administración diaria de suplementos de ácido fólico (solos o en combinación con otras vitaminas y minerales) para prevenir los DTN en comparación con ninguna intervención/placebo o vitaminas y minerales sin ácido fólico (CR 0,28). Sólo un estudio evaluó la incidencia de los DTN y el efecto no fue estadísticamente significativo (CR 0,08), aunque no se encontraron eventos en el grupo que había recibido ácido fólico. El ácido fólico tuvo un efecto protector significativo para la recurrencia (con un CR 0,32). No existen pruebas estadísticamente significativas de ningún efecto sobre la prevención del paladar hendido, el labio leporino, los defectos cardiovasculares congénitos, los abortos espontáneos u otros defectos congénitos. No se incluyeron ensayos que evaluaran los efectos de esta intervención sobre los niveles maternos de folato en sangre ni la anemia al término.

Por consiguiente, los autores de esta revisión confirman que la administración de suplementos de ácido fólico previene la primera y segunda aparición de los DTN y muestra que no existen pruebas

suficientes para determinar si el ácido fólico previene otros defectos congénitos. Además, no se encontraron pruebas de efectos secundarios a corto plazo.

5.1.3. Resumen del artículo de Lumley J. *et al* de 2007⁽²⁰⁾

El objetivo de esta revisión fue identificar si se puede reducir la prevalencia de los DTN mediante una mayor ingesta de multivitaminas o folato antes del embarazo y en los primeros dos meses (período periconcepcional).

Esta revisión adoptó la estrategia de búsqueda desarrollada por el Grupo Cochrane de Embarazo y Parto en su totalidad, la lista completa de revistas especializadas y actas de conferencias, así como las estrategias de búsqueda de las bases de datos electrónicas.

En el metanálisis se incluyeron cuatro estudios clínicos, que demostraron un efecto beneficioso de la suplementación con folato sobre la incidencia de los DTN. El *odds ratio* (OR) del nacimiento de un neonato con DTN en el grupo que recibió suplementación, comparado con el grupo que no recibió suplementación, fue 0.28. Este efecto beneficioso también redujo la recurrencia (OR: 0.13) y la presentación del defecto por primera vez (OR: 0.32). El análisis también demostró una relación estadísticamente significativa entre la suplementación con folato como monoterapia y la reducción de la prevalencia de los DTN, mientras que la administración de complejos multivitamínicos sin folato tuvo pocos beneficios en este aspecto. La comparación directa entre el grupo folato *versus* el grupo complejos multivitamínicos indicó una reducción estadísticamente significativa de la incidencia de estos defectos congénitos en el grupo folato (OR: 0.28).

No se registró un aumento estadísticamente significativo en los efectos adversos de la suplementación con folato, como las tasas de aborto espontáneo o embarazo ectópico.

La calidad de los cuatro estudios clínicos incluidos fue variada. Todos los estudios evaluados tenían una potencia estadística relativamente baja como para identificar algún impacto de la suplementación con folato y/o complejos multivitamínicos sobre la prevalencia de defectos congénitos serios diferentes de los DTN. En general, todos los estudios concordaron en demostrar un fuerte efecto beneficioso de la suplementación con folato sobre la incidencia de los DTN.

La conclusión de los autores fue, por lo tanto, que la suplementación periconcepcional con folato reduce la prevalencia de DTN considerablemente. La reducción es similar para la aparición de defectos congénitos (aquellos en los que la madre no ha tenido un feto o neonato previamente afectado) y para los defectos recurrentes (aquellos donde la madre ha tenido un bebé afectado anteriormente).

5.1.4. Resumen de la declaración de la OMS sobre la fortificación de los alimentos de 2009⁽²¹⁾

Este documento es una declaración de la OMS, que se basa en las evaluaciones científicas preparadas para un taller técnico de la *Flour Fortification Initiative* (FFI) celebrado en Georgia en 2008, donde se reunieron diversas organizaciones comprometidas activamente con la prevención y el control de las carencias de vitaminas y minerales. Se debatieron una serie de recomendaciones prácticas y concretas para orientar los esfuerzos de enriquecimiento o fortificación de las harinas que los sectores públicos, privados y cívico-sociales están implementando en diversos países actualmente.

Estudios realizados en los Estados Unidos, Canadá y Chile, concluyen que se han registrado descensos del 26%, 42% y 40%, respectivamente, en la tasa de nacimientos con anomalías congénitas del TN, tras la aplicación de normas nacionales que exigen fortificar la harina con ácido fólico. Por lo tanto, la fortificación de la harina de trigo y maíz con ácido fólico aumenta el consumo de folato en mujeres y reduce el riesgo de malformaciones del TN en el feto.

5.1.5. Resumen del artículo Azra Haider B. *et al* de 2011⁽¹⁶⁾

Aunque la eficacia preventiva de los DTN mediante complejos multivitamínicos que contienen ácido fólico, o ácido fólico exclusivamente, han demostrado ser mejor que ningún otro método para la prevención de las anomalías congénitas, el objetivo de esta revisión fue evaluar si los datos disponibles también son compatibles con la función esencial del ácido fólico durante el desarrollo cardíaco normal del feto en la embriogénesis temprana.

En cuanto a la metodología, en este documento se han revisado un total de 5 artículos, de los cuales 2 son ensayos de intervención húngaros, 2 son estudios observacionales y, por último, un metanálisis realizado en Canadá.

La combinación de los resultados de los dos ensayos de intervención mostró una reducción del riesgo del 43% en las malformaciones cardiovasculares (MCV), después de la suplementación con complejos multivitamínicos que contienen ácido fólico. Los estudios observacionales, por su parte, demostraron una reducción significativa en las tasas de MCV con la ingesta de ácido fólico. Y por otra parte, los resultados de la revisión determinaron que el consumo materno de multivitamínicos con ácido fólico se asoció con un menor riesgo de varias anomalías congénitas, entre ellas las MCV.

Teniendo en cuenta estos resultados, los autores de esta revisión concluyen que, dada la evidencia disponible sobre MCV, cualquier acción de salud pública de prevención de anomalías congénitas con complejos multivitamínicos que contengan ácido fólico, o bien la suplementación con ácido fólico exclusivamente, debe, necesariamente, tomarse en consideración, en relación no sólo a la eficacia demostrada, sino también a la prevalencia más elevada de las MCV en comparación con los DTN u otros defectos congénitos.

5.1.6. Resumen del artículo de Yi Y. *et al* de 2011⁽²²⁾

La siguiente revisión tiene como objetivo determinar la carga económica de los DTN y el impacto de la prevención con ácido fólico.

Se identificaron un total de 14 estudios de coste de la enfermedad y 10 evaluaciones económicas sobre la prevención de DTN con ácido fólico.

El coste médico directo de por vida para los pacientes con estos defectos congénitos es significativo, en su mayoría para la atención hospitalaria, para el tratamiento en el diagnóstico inicial en la infancia, y para tratar las comorbilidades en la vida adulta. El coste indirecto de por vida para los pacientes con espina bífida es aún mayor debido al aumento de la morbilidad y la mortalidad prematura. Los costes de tiempo para cuidadores son también significativos.

Los autores concluyeron que la fortificación con ácido fólico en los alimentos y el consumo de ácido fólico antes de la concepción son formas rentables para reducir la incidencia y la prevalencia de DTN, es decir, que los beneficios de la prevención de DTN con ácido fólico son muy superiores a los costes.

5.1.7. Resumen del artículo de Imdad A. *et al* de 2011⁽⁶⁾

En esta revisión, el objetivo principal fue evaluar la evidencia del efecto de la suplementación periconcepcional de ácido fólico durante el embarazo sobre los recién nacidos muertos debido a DTN. Además, se ha evaluado la prevención primaria de estos defectos congénitos mediante programas de fortificación de alimentos con ácido fólico.

En primer lugar, los autores han examinado cuatro estudios (1 ensayo controlado aleatorio [ECA] y 3 estudios de cohorte) sobre la prevención primaria de DTN. Los resultados mostraron una reducción del 62% en la incidencia de DTN (riesgo relativo [RR]: 0,38).

Además, los resultados agrupados de otros tres ECAs analizados, que tratan sobre la prevención de DTN recurrentes, mostraron una reducción del 70% en la recurrencia de estos defectos congénitos (RR: 0,30).

Por otra parte, hubo once estudios que abordaron la prevención primaria de DTN mediante la fortificación con ácido fólico. Los resultados combinados de estos estudios mostraron una reducción del 41% en la aparición primaria de dichos defectos congénitos (RR: 0,59).

Por consiguiente, las conclusiones de los autores fueron que el ácido fólico tiene un efecto beneficioso de hasta un 62% en la incidencia primaria de DTN, así como un efecto protector de hasta un 70% en la recurrencia de estos defectos. La fortificación con ácido fólico, a su vez, previene de manera primaria hasta un 41% la aparición de DTN.

5.1.8. Resumen del artículo de Hoyo C. *et al* de 2011⁽²³⁾

El objetivo principal de este estudio fue estimar la proporción de mujeres que toman dosis superiores a la dosis máxima tolerable (DMT) de ácido fólico antes y durante el embarazo, para identificar los factores

relacionados con el uso de altas dosis de ácido fólico. Se recomienda una dosis máxima, es decir, el límite máximo tolerable de 1 g/día para las mujeres embarazadas adultas.

Con respecto a los métodos utilizados por los autores, durante el período 2005-2008, los datos antes del embarazo y los datos relacionados con el embarazo sobre la suplementación dietética se obtuvieron mediante entrevistas a 539 mujeres embarazadas inscritas en dos centros de atención de Obstetricia en el condado de Durham, Carolina del Norte.

Antes del embarazo, el 51% de las mujeres declararon la toma de suplementos de ácido fólico y el 66% informó de esta suplementación durante el embarazo. Antes del embarazo, el 11,9% de las mujeres informó de la suplementación con dosis de ácido fólico por encima de la DMT de 1000 mg/día. Antes del embarazo, las mujeres de raza blanca tenían más probabilidades de tomar una dosis por encima de la DMT (OR: 2,99), en comparación con las mujeres afroamericanas, mientras que las mujeres con patologías crónicas fueron menos propensas a tomar la dosis de ácido fólico por encima de la DMT (OR: 0,48). En comparación con las mujeres afroamericanas, las mujeres caucásicas también eran más propensas a declarar el consumo de ácido fólico en dosis superiores a la DMT durante el embarazo (OR: 5,09).

La conclusión de los autores fue que el 51% de las mujeres declararon la ingesta de ácido fólico antes del embarazo, y el 66% durante el embarazo, respectivamente, y más de una de cada diez mujeres tomaron suplementos de ácido fólico en dosis que excedieron la DMT. Las mujeres caucásicas eran más propensas a informar del consumo alto de ácido fólico. Un estudio está en curso para identificar posibles efectos genéticos y no genotóxicos de estas dosis altas.

5.1.9. Resumen del artículo de Roberfroid D. *et al* de 2012

Este artículo es un ECA, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de los suplementos con micronutrientes múltiples, recomendados por UNICEF, OMS y Universidad de las Naciones Unidas, para las mujeres en el embarazo y la lactancia (llamados UNIMMAP) en comparación con el suplemento de hierro y ácido fólico (llamado IFA) en la supervivencia, el crecimiento y la morbilidad en la infancia.

En este ensayo clínico doble ciego se incluyeron 1294 recién nacidos únicos cuyas madres habían recibido durante el embarazo el UNIMMAP o el IFA, aleatoriamente. Se evaluaron las medidas antropométricas mensuales y variables de salud de los niños hasta la edad de 12 meses, además de una nueva evaluación a una edad media de 30 meses.

Realizando una síntesis de los resultados principales de este estudio, encontramos que el riesgo de aborto involuntario y muerte fetal en embarazos únicos fue de 2,1% (29 de 1400 embarazos únicos) y 2,2% (31 de 1400 embarazos únicos), respectivamente, sin diferencias significativas entre los grupos.

En cuanto a los parámetros antropométricos, el UNIMMAP, en comparación con el IFA, mostró una reducción del 27% en la tasa de retraso en el crecimiento durante el primer año de vida. Sin embargo, en una nueva evaluación a la edad de 30 meses, no se observó ninguna diferencia entre los grupos.

Refiriéndonos a la morbilidad, se observó un 14% menos de riesgo de episodios febriles en el grupo UNIMMAP que en el grupo IFA, pero no se observó ninguna diferencia en el riesgo de episodios de tos o diarrea entre los grupos de estudio.

Por tanto, los autores concluyen que: no hubo diferencias entre los grupos UNIMMAP e IFA en la tasa de mortalidad infantil, la tasa de retraso en el crecimiento se redujo a los 12 meses comparando el grupo UNIMMAP

frente al grupo IFA, pero a los 30 meses no se observaron diferencias, y por último, tampoco hubo diferencias en la morbilidad, exceptuando una reducción del 14% en episodios de fiebre.

5.2. Análisis de los resultados principales

Una vez revisados los 9 artículos que hemos seleccionado, a continuación determinaremos los puntos en común de los resultados de los artículos.

Lo primero que habría que destacar es que en todos los artículos se evidencia el beneficio de los suplementos de ácido fólico como mecanismo de prevención de los DTN. Esto ocurre tanto en su prevención primaria, (cuando no existe ningún antecedente de malformaciones congénitas) como en la recurrencia de estos defectos, (cuando la embarazada ya ha tenido un hijo previo afectado), tal y como afirma la revisión de Lumley J. *et al.*⁽²⁰⁾

También se estudió si la suplementación con ácido fólico conllevaría posibles reacciones adversas, y la revisión de De-Regil LM. *et al.*⁽¹¹⁾ confirma que no existen evidencias de posibles efectos perjudiciales, tanto para la madre como para el feto.

Por otra parte, otro de los artículos trata sobre la comparación de resultados neonatales mediante la ingesta de suplementos de micronutrientes múltiples *versus* suplemento de hierro-folato, y otro compara micronutrientes múltiples con ácido fólico *versus* micronutrientes sin ácido fólico. Este último artículo, que compara micronutrientes con ácido fólico *versus* micronutrientes sin ácido fólico, es una revisión de Lazzzy Z. *et al.*⁽⁹⁾, en la que no se encontraron beneficios claros en relación al feto, pero sí sobre la anemia megaloblástica materna y sobre la reducción del riesgo de bajo nivel de folato materno antes del parto. En el primero, un ensayo controlado aleatorio de Roberfroid D. *et al.*⁽²⁴⁾ que

compara micronutrientes múltiples *versus* suplementos de hierro-folato, tampoco se evidenciaron beneficios para el feto, excepto una reducción del 14% en episodios febriles.

Otra revisión, de Azra Haider B. *et al*⁽¹⁶⁾, estudió si la suplementación con ácido fólico era útil para la prevención de otros defectos congénitos, y encontró que existe un 43% menos de riesgo de padecer MCV en el feto mediante la ingesta de ácido fólico.

En cuanto a la fortificación de los alimentos, tanto la revisión de Imdad A. *et al*⁽⁶⁾ como la declaración de la OMS⁽²¹⁾, confirman que esta acción previene de manera primaria hasta un 42% la aparición de DTN.

Por último, la revisión de Yi Y. *et al*⁽²²⁾, evaluando el impacto económico que generan los DTN en la Sanidad, determinó que los beneficios de la prevención de DTN con suplementos de ácido fólico son muy superiores a los costes sanitarios que generan dichas malformaciones congénitas.

6. DISCUSIÓN

Después de examinar la bibliografía, queda demostrada la gran importancia del ácido fólico como mecanismo para prevenir resultados perinatales adversos, tales como DTN.

En base a los resultados examinados en los artículos que hemos seleccionado para elaborar este Trabajo de Fin de Grado, a continuación explicaremos los aspectos más relevantes de cara a la prevención de anomalías congénitas, con el fin de que se produzca un embarazo óptimo y saludable.

6.1. Importancia de la alimentación en el embarazo

La matrona, a través de las visitas preconcepcionales, debe recomendar el mantenimiento de una adecuada nutrición, ya que se trata de un factor clave para la salud materno-fetal.

Desde el centro de atención primaria, con el fin de optimizar la salud materno-fetal y prevenir posibles complicaciones actuales y futuras, debe promoverse que la población de mujeres con posibilidad de quedar embarazadas posea un buen estado nutricional y que se mantenga durante toda la gestación.

Los componentes de un estilo de vida saludable son similares a los que deben seguir las mujeres embarazadas o en edad reproductiva. Los objetivos son mantener un peso y un nivel de actividad física adecuados, así como la ingesta de gran variedad de alimentos en el contexto de una dieta mediterránea que proporcione la energía y los macro y micronutrientes necesarios para mantener el correcto estado de salud.

Las recomendaciones de ganancia de peso deben individualizarse en relación al peso previo del embarazo. En general, la mujer con normopeso requiere 2300-2600 cal/día durante la gestación para garantizar un aumento promedio de peso de 11.5 a 12.5 kg en total. El aumento de peso debe ser casi lineal durante el segundo y el tercer trimestre, con un promedio de cerca de 0.4 kg/semana. En términos generales, esto debe ser igual a un aumento aproximado de 0.65 kg hacia las 10 semanas, 4 kg hacia las 20 semanas, 8.5 kg hacia las 30 semanas y 12.5 kg hacia las 40 semanas.⁽¹⁾

Una dieta equilibrada y rica en nutrientes, junto con el ejercicio, es la base para un embarazo saludable. Para la mayoría de las mujeres embarazadas, la cantidad adecuada de calorías es la siguiente⁽²⁵⁾:

- 1,800 cal/día en el primer trimestre

- 2,200 cal/día en el segundo trimestre
- 2,400 cal/día en el tercer trimestre

Se recomienda realizar una ingesta dietética de moderada a baja en cuanto al porcentaje de grasas totales, baja en grasas saturadas y trans y hasta un máximo del 15% del valor calórico de la dieta en forma de grasas monoinsaturadas.

La ingesta de carbohidratos debe ser al menos de 175 g/día (Aporte Dietético Recomendado, ADR) para cubrir los requerimientos de la madre y del feto, aunque la ingesta en la mayoría de las poblaciones supera esa cifra. Se propone cubrir un ADR de proteínas de 1.1 g/kg/día o los requerimientos de la persona no gestante más 25 g diarios adicionales.

En general, realizando una dieta típicamente mediterránea, no se requiere para la población general gestante, la adición de polivitamínicos ni de otros micronutrientes, con la excepción hecha de la suplementación con ácido fólico en el período preconcepcional y durante el primer trimestre, y de yodo desde la preconcepción hasta el final de la lactancia, que comentaremos posteriormente.

En determinados grupos de riesgo sí es necesaria la adición de un preparado polivitamínico y mineral o de determinados micronutrientes de forma aislada. Por ejemplo, para prevenir la anemia en la gestación, la suplementación con hierro puede ser necesaria en personas con baja ingesta de dicho nutriente. Sin embargo, se debe tener cuidado con determinadas vitaminas, tales como la vitamina A, en la que no se debe sobrepasar la dosis diaria de 9000 UI.⁽⁸⁾

6.1.1. Alimentación en situaciones especiales

Cada día es mayor el número de personas que por diversas razones (de salud, económicas, religiosas o filosóficas) practican el vegetarianismo, y durante el embarazo pueden requerir suplementaciones alimentarias

especiales. Dentro de este colectivo de personas, se deben distinguir y clasificar diferentes grupos⁽²⁶⁾:

a) Vegetarianas absolutas o puras

Estas mujeres rechazan el consumo de cualquier alimento de origen animal. Su alimentación está constituida por cereales, verduras, frutos frescos y secos. La única leguminosa generalmente admitida es la soja.

Durante el embarazo presentan un problema muy agudo, sobre todo en los últimos meses del embarazo, pues las proteínas de alto valor biológico están muy limitadas y disminuidas, faltan también los minerales calcio y hierro, las vitaminas del grupo B, sobre todo la vitamina B12. Todo ello comporta un elevado riesgo nutricional tanto para el feto como para la madre.

Las recomendaciones que deben llevar a cabo las mujeres vegetarianas puras son las siguientes:

- Tomar leche de soja enriquecida con calcio y vitamina D.
- Realizar combinaciones de legumbres con cereales (para conseguir cifras aceptables de proteínas completas).
- Suplementos de vitamina B12 y hierro.
- Consumir preferentemente cereales germinados y verduras fermentadas, ya que así aumenta su contenido en algunos aminoácidos y vitaminas.

b) Lactovegetarianas

En este grupo de población, el único alimento de origen animal que se ingiere es la leche y sus derivados (yogur y queso), además de todo tipo de alimentos de origen vegetal.

Las únicas carencias conciernen al hierro y a la vitamina B12, por ello, además de asegurarse de que combinen bien los cereales con las legumbres, hay que prescribirles suplementos de hierro y vitamina B12, pues el calcio queda asegurado por el aporte de lácteos.

c) Ovolactovegetarianas

Ciertamente, éste es el más equilibrado de los regímenes vistos hasta el momento. Aportan a su dieta diaria huevos, además de todos los vegetales, leche y derivados. Los huevos aportan hierro, aunque no tanto como las carnes.

Las recomendaciones serán las mismas que para el caso anterior.

6.1.2. Suplementos de ácido fólico

Tal y como hemos observado en los resultados, al revisar la bibliografía podemos afirmar que el riesgo de tener un hijo afectado por DTN está relacionado con los niveles maternos de ácido fólico. Por lo tanto, dada la gran relevancia médica del consumo de ácido fólico durante el embarazo para la prevención de defectos congénitos, diversos organismos nacionales e internacionales recomiendan⁽²⁷⁾:

- a) Suplementación con una dosis farmacológica de ácido fólico de 4 mg/día a aquellas mujeres con alto riesgo de tener un hijo afectado con un DTN. Este grupo lo constituyen los siguientes casos: hijo anterior con un DTN, pacientes epilépticas en tratamiento con ácido valproico, pacientes alcohol-dependientes y drogodependientes, y pacientes con hiponutrición evidente, entre otros. Todas las circunstancias nombradas anteriormente pueden producir un descenso en los niveles de ácido fólico en el organismo. El período ideal para esta suplementación farmacológica es desde al menos 2 meses antes del comienzo del embarazo, hasta cumplir la semana 12 de gestación.

- b) Suplementación con una dosis farmacológica de ácido fólico de 5 mg/día a aquellas mujeres con síndrome de mala absorción debido a afecciones tales como la enfermedad de Crohn; se estima que hasta el 5% de las mujeres en edad reproductiva sufren una absorción del ácido fólico subóptima debido a este síndrome. Las mujeres obesas también tienen un mayor riesgo de tener hijos afectados por DTN, al igual que las mujeres con diabetes *mellitus* tipo 1 ó 2. El período ideal para esta suplementación farmacológica es de 2-3 meses antes del embarazo hasta cumplir las 12 semanas de gestación.

- c) Suplementación con una dosis farmacológica de ácido fólico de 0,4 mg/día a aquellas mujeres con bajo riesgo de tener un hijo afectado con un DTN, en edad fértil (15-45 años) y que estén planificando quedarse embarazadas. Igualmente, el período ideal para esta suplementación farmacológica es desde 1-2 meses antes del comienzo del embarazo hasta cumplir la semana 12 de gestación.

En España, el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad recomienda la ingesta de un suplemento de 0,4 mg de ácido fólico al día a toda mujer que esté planeando un embarazo. En aquellas pacientes con antecedentes de DTN u otros factores de riesgo ya mencionados, la dosis será de 4 mg/día. Teóricamente, dosis superiores a 1 g/día pueden enmascarar las alteraciones neurológicas en presencia de anemia perniciosa, pero se trata de una enfermedad poco frecuente en la población, por lo que los beneficios superan a los riesgos.

Independientemente de esto, se aconseja a todas las embarazadas la ingesta de alimentos que aporten ácido fólico, especialmente vegetales de hoja verde, hígado, frutas, cereales, legumbres, levaduras y frutos secos, entre otros.

Como ya indicamos anteriormente, se deberá empezar con la suplementación al menos un mes antes de la concepción, y mantenerse como mínimo hasta el final del primer trimestre. Sin embargo, la tendencia actual en nuestro país es mantenerlo durante todo el embarazo y la lactancia, sobre todo en casos de gemelaridad, enfermedades crónicas, vómitos de repetición o malabsorción de cualquier origen. La toma debe ser diaria e ininterrumpida, porque no se almacena en el organismo. Su consumo irregular disminuye o anula el efecto protector.

Conviene destacar que el ácido folínico y el levofolinato no aportan ninguna ventaja frente al ácido fólico, por lo que no existe ninguna justificación para emplearlos, ya que además, supone un aumento del coste para el paciente.⁽⁷⁾

6.1.3. Suplementación con otros nutrientes

Tal y como hemos visto en la introducción de nuestro trabajo, conviene destacar la importancia, además del ácido fólico, de otros nutrientes que también son fundamentales durante el embarazo para el desarrollo fetal.

- Hierro

En los países desarrollados, aunque la anemia no suele ser grave, durante el segundo y tercer trimestre se produce un balance negativo de hierro, que no se puede compensar con la dieta, ni mejorando la biodisponibilidad, ni con el aumento de la absorción propio de la gestación. Todo ello nos lleva a la necesidad de suplementar con hierro estos períodos de la gestación.

El *Centre for Disease Control and Prevention* (CDC), recomienda la suplementación universal con hierro para cumplir con los requerimientos en el embarazo, excepto en caso de ciertas enfermedades genéticas tales como la hemocromatosis. La dosis recomendada de hierro elemental al día durante el embarazo es de 30

mg, que se encuentra en 150 mg de sulfato ferroso, o en 300 mg de gluconato ferroso.

En general, en las mujeres sin antecedentes de riesgo de ferropenia, en las que se presume o se constaten unas reservas adecuadas, se recomiendan los suplementos de dosis bajas de hierro oral durante la segunda mitad del embarazo.

- Yodo

Según la OMS, el déficit de yodo es la primera causa, después de la inanición extrema, de retraso mental y parálisis cerebral evitable en el mundo. Por eso, esta organización ha promovido la obligatoriedad de la yodación universal de la sal. Sin embargo, en las gestantes esta medida resulta insuficiente, porque se necesitan dosis diarias de yodo más elevadas que en la población general. Por lo tanto es necesario, además del consumo de sal yodada, la utilización de suplementos en forma de yoduro potásico.

Hoy, la gran mayoría de las sociedades científicas recomiendan la suplementación con yodo durante todo el embarazo y la lactancia con 200 μg más de lo recomendado en la población general (250-300 μg en total).

- Calcio

La mayoría de los estudios epidemiológicos sobre suplementos de calcio durante la gestación demuestran una relación inversa entre el consumo de calcio en la dieta y la incidencia de enfermedad hipertensiva del embarazo.

Actualmente no se disponen de datos para aconsejar la suplementación universal con calcio durante el embarazo. Se aconseja una ingesta de calcio de 1000 mg/día, igual que la mujer en edad

reproductiva no gestante. Esta cantidad se puede cubrir con una dieta que incluya al menos tres raciones de alimentos ricos en calcio, como leche o queso, además de las fuentes no lácteas.

El suplemento de calcio se reservaría para mujeres de alto riesgo, como las gestantes de países en vías de desarrollo, adolescentes, subgrupos con ingesta pobre en calcio (menor a 600 mg/día) o alto riesgo de preeclampsia.

- Vitamina B12

La dosis diaria recomendada de vitamina B12 para las mujeres gestantes es de 2,6 µg/día, frente a 2,4 µg/día recomendado para las no gestantes.

Las cantidades recomendadas se pueden obtener a través del consumo de una gran variedad de alimentos, como vísceras, marisco, carne, huevos, leche y algunos cereales.

- Vitamina A

Los retinoides sintéticos derivados de la vitamina A son teratogénicos, y causan malformaciones del sistema nervioso central como hidrocefalia y microcefalia, así como anomalías cardiovasculares y faciales. La exposición prenatal a dosis altas de esta vitamina (>25000 UI/día) provoca un cuadro similar. Este efecto sería dosis-dependiente y aunque parece que dosis inferiores a 10000 UI/día no serían teratogénicas, no se deben superar las 5000 UI/día.

En general, la ingesta de vitamina A mediante la dieta suele ser suficiente para cubrir las necesidades de la gestación, por lo que no se recomienda la suplementación sistemática, que además se considera peligrosa e inútil.

- Vitamina D

Las necesidades de vitamina D a través de la ingesta se establecen en 5 µg/día (200 UI), y no aumentan durante el embarazo o la lactancia, por lo que en una gestación normal no es necesario utilizar suplementos. Sólo se reservaría para situaciones de deficiencia en esta vitamina, como el hipoparatiroidismo materno.

- Vitamina B6

La dosis diaria recomendada de vitamina B6 en las mujeres en edad fértil es de 1,3 mg/día, mientras que en el embarazo se recomiendan dosis de 2 mg/día. Actualmente no se recomienda la suplementación sistemática con esta vitamina durante el embarazo y la lactancia.

6.1.4. Fortificación de los alimentos

En 2006, la OMS y la *Food and Agriculture Organization* (FAO) publicaron la *Guía clínica sobre la fortificación de alimentos con micronutrientes*. Estas directrices generales, escritas desde una perspectiva nutricional y de salud pública, constituyen un recurso para los gobiernos e instituciones que apliquen o consideren aplicar programas de fortificación de alimentos y una fuente de información para científicos, tecnólogos y la industria alimentaria. En ellas se describen algunos principios básicos para la efectividad de los programas de fortificación junto con las características físicas de los aditivos para fortificar, para su selección y uso en vehículos alimentarios específicos.

La fortificación de alimentos de gran distribución y consumo brinda la posibilidad de mejorar el estado de nutrición de un alto porcentaje de la población y no requiere la modificación de los hábitos de alimentación ni la decisión individual para apearse a ella. De esta manera, constituye una estrategia eficaz, sencilla y barata para el aporte de vitaminas y minerales a la alimentación de grandes segmentos de la población

mundial. Las cuestiones tecnológicas para la fortificación de los alimentos, especialmente en referencia a los niveles adecuados de nutrientes, la estabilidad del aditivo fortificador, las interacciones entre nutrientes, las propiedades físicas y la aceptabilidad por parte de los consumidores aún no se resolvieron totalmente.⁽²¹⁾

Con respecto al ácido fólico, en 1998 la *Food and Drug Administration* de Estados Unidos, ordenó que dicha vitamina se añadiese a los productos de granos de cereales. A partir de ese momento, se pusieron en marcha campañas en los medios de comunicación, grupos de asesoramiento de salud, y campañas de salud pública en todo el mundo, para aumentar la sensibilización, el conocimiento y el consumo de ácido fólico. Como resultado, tal y como mencionamos en el apartado de resultados de nuestro trabajo, la incidencia y prevalencia de DTN ha disminuido y se ha estabilizado en muchos países en los que la fortificación de alimentos con ácido fólico está bien establecida (Estados Unidos, Canadá, Chile).⁽²²⁾

La estrategia introducida en Estados Unidos, también denominada *fortificación obligatoria*, consiste en la adición de ácido fólico de forma obligatoria y regulada a productos derivados de cereales y harinas. Aunque en la actualidad se encuentra implantada en más de 40 países, en Europa existe una importante reticencia a su introducción hasta que se evalúen mejor las consecuencias de una mayor exposición a la vitamina. Así, en España únicamente se fortifican los alimentos con ácido fólico de *forma voluntaria*, lo cual supone la adición de la vitamina de acuerdo a los criterios de la industria alimentaria.

6.2. Papel de la Enfermería durante el embarazo

El cuidado de la salud que recibe la gestante durante el embarazo comienza con la asistencia prenatal. Los propósitos de esta asistencia son:

- Proteger y fomentar la salud y bienestar de la embarazada.
- Salvaguardar la salud y bienestar del hijo por nacer.

La finalidad de la educación sanitaria durante el embarazo es, por tanto, cuidar el estado de salud de la madre y de su hijo a través de la información sobre hábitos de vida saludables. Por otra parte, también deberá tenerse en cuenta la necesidad de dar a conocer los cambios físicos, psíquicos y sociales durante la gestación con el objetivo de que la gestante, su pareja y el entorno familiar puedan adaptarse a esta nueva situación. El aprendizaje por parte de la embarazada sobre autocuidado ayudará a mejorar su estado, favoreciendo además su autonomía.

El ofrecer a la mujer y a su pareja la información y la atención necesarias facilitará su participación y ayuda en todo el proceso de la gestación. El padre/la pareja no se enfrenta a los cambios físicos del embarazo, pero sí al impacto emocional y a los cambios en el nuevo rol de ser padres.

Un diseño adecuado de los sistemas de educación e información y su aplicación práctica, utilizando los métodos apropiados, repercutirá beneficiosamente en el embarazo, ayudando a mejorar los resultados perinatales.

La actividad educativa de la matrona durante el embarazo se debe realizar de forma continua, en cada visita prenatal, adecuando su contenido a cada uno de los diferentes períodos de gestación.

La educación sanitaria desde la consulta prenatal se plantea en tres dimensiones:

- a) Información sobre el criterio a seguir en relación al seguimiento del embarazo: cartilla de la embarazada, frecuencia de las visitas en cada trimestre, pruebas diagnósticas, analíticas y ecografías.

- b) Asesoramiento sobre el embarazo: evolución, criterios de actuación ante molestias, información sobre el programa de educación maternal y promoción de la lactancia materna.
- c) Asesoramiento sobre la promoción de hábitos saludables: mantenimiento energético de reposo y sueño, actividades de la vida diaria y factores de riesgo, así como la práctica de ejercicio físico habitual.⁽²⁶⁾

7. CONCLUSIONES

Tras la realización de este Trabajo de Fin de Grado en el que se ha revisado la literatura con el fin de responder a las preguntas de estudio formuladas, podemos concluir lo siguiente:

- a) Es evidente, desde un punto de vista científico, que el riesgo de tener un hijo afectado por DTN está inversamente correlacionado con los niveles maternos de folatos séricos e intraeritrocitarios.
- b) Es importante prevenir la posible aparición de enfermedades congénitas, y la estrategia más “exitosa” es llevar a cabo una correcta alimentación. Para ello, es esencial recomendar la suplementación de la dieta con ácido fólico por parte de las matronas.
- c) Es fundamental la educación sanitaria sobre recomendaciones nutricionales, un campo en el que la Enfermería juega un papel muy importante.
- d) Se debe revisar el apoyo a las futuras campañas sanitarias sobre la fortificación de alimentos con ácido fólico en Europa, llevado a cabo en muchos otros países desde hace años.

8. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, gracias a la Dra. Lucía Núñez Fernández, porque sin tu ayuda no hubiera podido entregar este trabajo. Gracias por hacerlo real.

Gracias a María José Freire, mi tutora del *practicum*, por valorarme, formarme y compartir el "amor" por esta profesión. Gracias "eje del mal".

Gracias Carlota y Vane, por haber estado ahí en días de niebla densa.

Gracias Familia, a los que están por estar, y a los que no están, porque hoy estarán aquí más presentes que nunca.

Gracias compañero de vida, tú me "resucitaste".

Gracias Sandra, por ser mi "hermana" y mi "persona" en tantos momentos... Siempre formarás parte de mi vida, estés donde estés (never give up!).

Gracias Jose, por ser mi padre, y por ser el hombre de mi vida.

Y, por último, gracias Beatriz, por ser mi madre, por serlo todo. Esto es por ti, para ti y gracias a ti.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Hospital General de México [página web]. México: Gobierno Federal; 2012 [acceso 19 de abril de 2014]. Guía diagnóstica de consultas externas del embarazo. Disponible en: http://www.hospitalgeneral.salud.gob.mx/descargas/pdf/area_medica/consul_exter/guia_embarazo.pdf

2. Figo.org. Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia [página web]. Londres: Figo.org; 2008 [acceso 19 de abril de 2014]. Disponible en: <http://www.figo.org>
3. Martínez González L., Santonja Lucas J. Ecología y fisiología fetal. Enfermería Maternal y Ginecológica. España: Masson; 2001. 183-185.
4. Donat Colomer F. Enfermería Maternal y Ginecológica. España: Masson; 2001.
5. Instituto Nacional de Estadística [página web]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística; 2013 [19 de diciembre de 2013]. Estadísticas del movimiento natural de la población. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np819.pdf>
6. Imdad A., Yakoob M.Y., Bhutta Z.A. The effect of folic acid, protein energy and multiple micronutrient supplements in pregnancy on stillbirths. BMC Public Health [revista en internet] 2011 [acceso 11 de enero de 2014]; 11(3). Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/11/S3/S4>
7. López Rodríguez M.J., Sánchez Méndez J.I., Sánchez Martínez M.C., Calderay Domínguez M. Suplementos en embarazadas: controversias, evidencias y recomendaciones. Inf Ter Sist Nac Salud [revista en internet] 2010 [acceso 12 de enero de 2014]; 34(4): 117-128. Disponible en: https://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/infMedic/docs/vol34n4_Suplementos.pdf
8. Ministerio de Sanidad y Consumo [página web]. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. 2006 [acceso 1 de febrero de 2014]. Guía para la prevención de defectos congénitos. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/profesionales/prestacionesSanitarias/publicaciones/docs/GuiaPrevencionDDCC.pdf>

9. The Cochrane Database [base de datos en internet]. Oxford: Update Software Ltd; 2013 [acceso 1 de febrero de 2014]. Lassi Z, Salam R, Haider B, Bhutta Z. Folic acid supplementation during pregnancy for maternal health and pregnancy outcomes. (Cochrane Reviews). Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD006896.pub2/full>
10. OMS [página web]. Ginebra: OMS; 2012 [acceso 5 de abril de 2014]. Concentraciones de folato en suero y eritrocitos para evaluar el estado de nutrición en folato en las poblaciones. Disponible en: http://www.who.int/iris/bitstream/10665/77740/1/WHO_NMH_NHD_EPG_12.1_spa.pdf
11. The Cochrane Database [base de datos en internet]. Oxford: Update Software Ltd; 2010 [acceso 2 de febrero de 2014]. De-Regil L.M., Fernández Gaxiola A.C., Dowswell T., Peña-Rosas J.P. Effects and safety of periconceptional folate supplementation for preventing births defects. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD007950.pub2/full>
12. Lorenzo Fernández P., Moreno González A., Leza Cerro J.C., Lizasoain Hernández I., Moro Sánchez M.A., Portolés Pérez A. Velázquez. Farmacología básica y clínica. 18ª ed. España: Panamericana; 2009.
13. The UpToDate Database [base de datos en internet]. UpToDate; 2013 [acceso marzo de 2014]. Lauri Hochberg M.D., Joanne Stone M.D. Folic acid for prevention of neural tube defects. Disponible en: http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut_search.pl
14. Medline plus [página web]. Bethesda: National Library of Medicine (US); 2014 [acceso 14 de abril de 2014]. Deficiencia de folato.

- Disponible en:
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000354.htm>
15. OMS [página web]. Ginebra: OMS; 2012 [acceso 6 de abril de 2014]. Anomalías congénitas. Disponible en:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs370/es/>
16. Haider B.A., Yakoob M.Y., Bhutta Z.A. Effect of multiple micronutrient supplementation during pregnancy on maternal and birth outcomes. BMC Public Health [revista en internet] 2011 [acceso 2 de febrero de 2014]; 11(3). Disponible en:
<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/11/S3/S19>
17. Oakley G.P., Tulchinsky T.H. Folic acid and vitamin B12 Fortification of flour: a global basic food security requirement. BMC Public Health [revista en internet] 2012 [acceso 4 de abril de 2014]; 32(1): 284-295. Disponible en:
http://www.publichealthreviews.eu/upload/pdf_files/7/16_Folic-acid.pdf
18. Sanfélix-Gimeno G., Ferreros I., Librero J., Peiró S. Caracterización de la suplementación de folatos en el embarazo a partir de la combinación de sistemas de información sanitaria. Gaceta Sanitaria [revista en internet] 2012 [acceso 4 de abril de 2014]; 26(6): 512-518. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0213-91112012000600004&script=sci_arttext
19. Pérez M.E. La enfermera como educadora de la embarazada y su núcleo familiar. Revista Hospitalaria Materno-Infantil Ramón Sardá [revista en internet] 1996 [acceso 12 de abril de 2014]; 15(3). Disponible en:
http://www.sarda.org.ar/Profesionales/Publicaciones/Revista_Sarda

/1996/LA_ENFERMERA_COMO_EDUCADORA_DE_LA_EMBARAZADA_Y_SU_NUCLEO_FAMILIAR

20. The Cochrane Database [base de datos en internet]. Oxford: Update Software; 2007 [acceso 1 de febrero de 2014]. Lumley J., Watson L., Watson M., Bower C. Suplementación periconcepcional con folato o multivitaminas para la prevención de defectos del tubo neural. Disponible en: http://apps.who.int/rhl/pregnancy_childbirth/antenatal_care/nutrition/bhcom/es/index.html
21. OMS. Recomendaciones sobre la fortificación de las harinas de trigo y de maíz. Informe de reunión. Ginebra: OMS; 2009. Disponible en: <http://www.who.int/publications/list/micronutrients/es/>
22. Yi Y., Lindemann N., Colligs A., Snowball C. Economic burden of neural tube defects and impact of prevention with folic acid: a literature review. Eur J Pediatr. [revista en internet] 2011 [acceso 1 de febrero de 2014]; 170(11): 1391-1400. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3197907/>
23. Hoyo C., Murtha A.P., Schildkraut J.M., Forman M.R., Calingaert B., Demark-Wahnefried W. et al. Folic acid supplementation before and during pregnancy in the Newborn Epigenetics Study (NEST). BMC Public Health [revista en internet] 2011 [acceso 2 de febrero de 2014]; 11(46). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3038155/>
24. Roberfroid D., Huybregts L., Lanou H., Ouedraogo L., Henry MC., Meda N. et al. Impact of prenatal multiple micronutrients on survival and growth during infancy: a randomized controlled trial. American Journal of Clinical Nutrition [revista en internet] 2012 [acceso 5 de abril de 2014]; 95(4): 916-924. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/95/4/916.long>

25. Medline plus [página web]. Bethesda: National Library of Medicine (US); 2014 [acceso 14 de abril de 2014]. Manejo del aumento de peso durante el embarazo. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/patientinstructions/000603.htm>
26. Torrens Sigalés R.M., Martínez Bueno C. Enfermería de la mujer. 2ª ed. España: Ediciones DAE (Grupo Paradigma); 2009.
27. Kennedy D., Koren G. Identifying women who might benefit from higher doses of folic acid in pregnancy. *Can Fam Physician* [revista en internet] 2012 [acceso 5 de abril de 2014]; 58(4): 394-397. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3325450/>

9. APÉNDICE DE ABREVIATURAS

- ADN: ácido desoxirribonucleico.
- ADR: aporte dietético recomendado.
- ARN: ácido ribonucleico.
- CDC: *Centre for Disease Control and Prevention*.
- CR: cociente de riesgos.
- DTN: defectos del tubo neural.
- DMT: dosis máxima tolerable.
- ECA: ensayo controlado aleatorio.
- FAO: *Food and Agriculture Organization*.
- FFI: *Flour Fortification Initiative*.
- Hb: hemoglobina.
- INE: Instituto Nacional de Estadística.
- MCV: malformaciones cardiovasculares.
- NAD: adenosín difosfato.
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- OR: *odds ratio*.
- RR: riesgo relativo.
- THFA: ácido tetrahidrofólico.
- TN: tubo neural.
- VIH: virus de inmunodeficiencia humana.