

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**EFECTOS DE LOS NIVELES MATERNOS DE VITAMINA D
Y COMPLICACIONES EN EL EMBARAZO**

MONOGRAFÍA

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Heidy Jeaneth Sánchez Medina

Dairin Abigail Cruz González

Médico y Cirujano

Guatemala, octubre 2021



COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN
COTRAG 2021



El infrascrito Decano y la Coordinadora de la Coordinación de Trabajos de Graduación –COTRAG–, de la **Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala**, hacen constar que las estudiantes:

1. HEIDY JEANETH SÁNCHEZ MEDINA 201310262 3543486470101
2. DAIRIN ABIGAIL CRUZ GONZÁLEZ 201318006 2853895050101

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, habiendo presentado el trabajo de graduación, en modalidad de monografía titulado:

**EFFECTOS DE LOS NIVELES MATERNOS DE VITAMINA D
Y COMPLICACIONES EN EL EMBARAZO**

Trabajo asesorado por el Dr. Saúl A. Sosa Cema, co-asesora Dra. Karla Yazmín Sánchez Medina y revisado por la Dra. Ana Margarita Rodas Rodas, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el seis de OCTUBRE de dos mil veintiuno




COORDINACIÓN DE TRABAJOS
DE GRADUACIÓN
-COTRAG-
Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom
Coordinadora



FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva
DECANO
Vo.Bo.
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva PhD
Decano

La infrascrita Coordinadora de la COTRAG de la **Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala**, HACE CONSTAR que las estudiantes:

1. HEIDY JEANETH SÁNCHEZ MEDINA 201310262 3543486470101
2. DAIRIN ABIGAIL CRUZ GONZÁLEZ 201318006 2853895050101

Presentaron el trabajo de graduación en la modalidad de Monografía, titulado:

**EFFECTOS DE LOS NIVELES MATERNOS DE VITAMINA D
Y COMPLICACIONES EN EL EMBARAZO**

El cual ha sido revisado y aprobado por el **Dr. César Oswaldo García García**, profesor de esta Coordinación, al establecer que cumplen con los requisitos solicitados, se les **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el seis de octubre del año dos mil veintiuno.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom
Coordinadora



Guatemala, 6 de octubre del 2021

Doctora
Magda Francisca Velásquez Tohom
Coordinadora de la COTRAG
Presente

Dra. Velásquez:

Le informamos que nosotras:

1. HEIDY JEANETH SÁNCHEZ MEDINA
2. DAIRIN ABIGAIL CRUZ GONZÁLEZ



Presentamos el trabajo de graduación en la modalidad de MONOGRAFÍA titulada:

**EFFECTOS DE LOS NIVELES MATERNOS DE VITAMINA D
Y COMPLICACIONES EN EL EMBARAZO**

Del cual el asesor, co-asesora y revisora se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

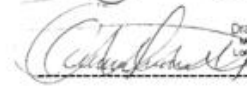
FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Asesor: Dr. Saúl Andree Sosa Cerna



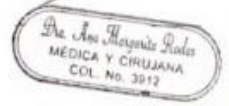
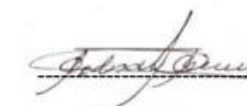
Dr. Saúl A. Sosa Cerna
Médico: Ginecología y Obstetricia
Colegiado: 18584

Co-asesora: Dra. Karla Yazmín Sánchez Medina



Dra. Karla Sánchez
Médica Especialista y
Longevidad Suplementaria
Colegiada: 21 045

Revisor: Dra. Ana Margarita Rodas Rodas
Reg. de personal 10207



Dra. Ana Margarita Rodas
MÉDICA Y CIRUJANA
COL. No. 3912

DEDICATORIA

A Dios, por darnos la fortaleza y dedicación para culminar este sueño, por orientarnos en el camino adecuado.

A nuestras familias, por el apoyo incondicional en el transcurso de la carrera, por los ánimos en cada una de las etapas, el sacrificio que tomaron al apoyarnos en este sueño que el día de hoy hemos logrado, por el cariño, amor y paciencia a lo largo de estos años. Este logro es nuestro.

A nuestros amigos, que conocimos a lo largo de la vida y la carrera, gracias por apoyarnos, darnos ánimos cuando lo hemos necesitado y por tantos momentos inolvidables que se convirtieron en anécdotas.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, por darnos los conocimientos para convertirnos en los profesionales que somos hoy y pertenecer al gremio médico.

Nuestros asesores y revisora: Dr. Saúl A. Sosa Cerna, Dra. Karla Sánchez Medina y Dra. Ana Margarita Rodas, por el seguimiento del trabajo de graduación, por dedicar el tiempo y apoyarnos en cada una de las fases que eran necesarias.

Revisor de COTRAG: Dr. César García, por el tiempo invertido en las observaciones y correcciones adecuadas para llegar al final del trabajo de graduación.

Y a todas las personas que han sido parte de nuestra vida, nos han apoyado y; han estado pendientes de nuestros logros. Gracias.

AGRADECIMIENTOS

Heidy Jeaneth Sánchez Medina

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto; por haberme dado salud, ser el manantial de vida y darme la fuerza para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos. A mis padres Rony Sánchez y Eva Medina, por haberme apoyado en todo momento; por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien; por el valor mostrado para salir adelante, por estar a mi lado en cada paso que doy pero más que nada, por su amor incondicional. A mi hermana Dra. Karlita, por ser mi ejemplo a seguir y convertirse en parte fundamental de mi aprendizaje, por siempre transmitir sus conocimientos conmigo para poder ser mejor cada día. Por ser la mejor compañera de viajes y aventuras. Por darme la confianza y seguridad de que juntas podremos lograr todo lo que nos propongamos pero lo más importante; por su apoyo incondicional y amor. A mis hermanos Rony y Cristhian, por los consejos y apoyo que me han brindado en todo momento, de quienes aprendí aciertos y de momentos difíciles, por motivarme todos estos años, por darme la dicha de ser tía, por darme su cariño y amor siempre. A mis tíos Rony Ramos y Silvia Medina por darme todo su apoyo, cariño y por formar parte primordial de mi vida, por darme la confianza y la seguridad de mi capacidad para culminar esta meta y anhelar siempre lo mejor para mi familia. A mis cuñadas, sobrinos y primos por darme alegría y enseñarme las mejores lecciones de vida, por sus muestras de cariño y amor. A mis amigas, Darlin, Susy, Marlin y Dairin con quienes he compartido momentos inolvidables y quienes me han demostrado una verdadera amistad, por ser parte esencial en este proceso, por celebrar cada meta y por acompañarme en los momentos difíciles. A mis residentes, Chapis, por darme su apoyo y cariño, por cada aventura juntas y por darme la oportunidad de seguir aprendiendo cada día más. A ti Fer, por ayudarme a ver la vida de una manera diferente y poder entender que todo tiene una razón de ser, por confiar en mí y sobre todo, por enseñarme a brillar hasta en la oscuridad. Finalmente a todos aquellos que me apoyaron a culminar esta etapa de mi vida, mil y mil gracias.

Dairin Abigail Cruz González

En primera instancia agradezco a Dios por darme sabiduría y fortaleza para poder culminar esta etapa de mi vida que empezó siendo un sueño y ahora es una realidad. A mis padres Luis Cruz y Clara González, quienes me apoyaron en todo momento, siempre confiaron en mí y nunca me dejaron desistir. A mis hermanos Luis y Josué, por su apoyo incondicional, por celebrar cada triunfo y acompañarme en cada derrota. A mi abuela Tina por sus valiosos consejos, por siempre quererme y consentirme. A mi esposo por ser una luz en mi camino, por motivarme y apoyarme en la recta final, pero sobre todo por su amor incondicional. A mis amigos, por darme tantas alegrías a lo largo de estos años, por encargarse de hacer que el aprendizaje fuera más fácil y el camino más llevadero.



FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

De la responsabilidad del trabajo de graduación

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad y validez científica de los conceptos y de las opiniones expresados en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación de manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala y, de las otras instancias competentes, que así lo requieran.

ÍNDICE

Prólogo	i
Introducción	ii
Objetivos.....	v
Métodos y técnicas	vii
Contenido temático	
Capítulo 1. Vitamina D.....	1
Capítulo 2. Vitamina D y embarazo	11
Capítulo 3. Efectos por el déficit de vitamina D durante el embarazo	23
Capítulo 4. Análisis	33
Conclusiones.....	36
Recomendaciones.....	37
Referencias bibliográficas	38
Anexos	54

PRÓLOGO

Durante esta época de pandemia, ha salido a la luz la importancia de la vitamina D, ya que es parte del protocolo del tratamiento del manejo contra el SARS-CoV-2; debido a esta mención la vitamina D ha llamado la atención de toda la población, logrando que no sea vista como una vitamina más, sino al contrario es considerada una hormona, debido a la capacidad del organismo de crearla a nivel de la dermis solo con la estimulación de los rayos ultravioleta. Las funciones de la vitamina D, son múltiples, por lo general se le asociaba con el metabolismo mineral, masa ósea, filtración del calcio, sin embargo recientemente se han descrito receptores de esta vitamina en otros órganos y sistemas del cuerpo; a nivel cerebral influye en la producción y regulación de la serotonina, a nivel inmunológico actúa como mediador de la respuesta inmunitaria; el impacto fisiológico de la vitamina D en las células beta del páncreas ayuda a conservar la secreción de insulina y se relaciona con la sobreproducción y mal provocado por los radicales libres que se crean gracias a la hiperglucemia y la resistencia a la insulina.

Debido a estos datos, se han desarrollado diversos estudios, respecto a la prevalencia del déficit de vitamina D, estos estudios han evidenciado que debido al estilo de vida, poco aporte de vitamina D en los alimentos y otros factores, un gran número de la población presenta una deficiencia de vitamina D, encontrando dentro de este grupo a las embarazadas; por lo cual se han realizado estudios que pretenden determinar la relación entre deficiencia de vitamina D durante el embarazo. El presente trabajo pone en evidencia los efectos de los niveles maternos de vitamina D y complicaciones en el embarazo, con el objetivo de identificar los principales efectos, complicaciones pero a la vez medidas de prevención.

Las autoras, esperan que esta monografía llegue a todos los médicos no solo obstetras, sino a todos aquellos que tengan contacto con embarazadas, y que hagan conciencia sobre la importancia de identificar los niveles de vitamina D en el embarazo y ante casos de deficiencia brinden un tratamiento eficaz para lograr niveles séricos de vitamina D ideales, ya que esto será de beneficio para la madre y el recién nacido.

Dra. Karla Yasmin Sánchez Medina

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud, (OMS), el periodo de embarazo inicia en el momento de la implantación del embrión en el útero.^{1,2} Una correcta alimentación antes del embarazo, durante su desarrollo y después de que ha finalizado es crucial para la salud de la madre y del feto. Por eso, un embarazo debidamente planificado debe estar acompañado de la suplementación con vitaminas prenatales.^{3,4} El ácido fólico es el suplemento más recomendado, pero también el calcio y la vitamina D son importantes, en especial, durante el tercer trimestre.^{5,6}

La vitamina D se considera una hormona esteroidea primordial para mantener la masa ósea y regular la filtración del calcio. Tiene múltiples beneficios. Durante el primer trimestre del embarazo, los niveles de calcitriol se duplican y se mantienen así hasta el fin del embarazo. Al término de la gestación, el feto llega a acumular hasta 30 gramos de calcio, y para saciar esta demanda el metabolismo de la vitamina D sufre ajustes que se traducen en el aumento de las concentraciones sanguíneas de 1,25-(OH)₂ D₃, lo cual favorece la absorción intestinal de calcio.⁷ En estudios recientes se ha demostrado la relación entre deficiencia de vitaminas y aparición de complicaciones durante el embarazo, como aumento del riesgo de desarrollar diabetes gestacional, preeclampsia, infecciones o retraso del crecimiento intrauterino.^{8,9}

La deficiencia en los niveles de vitamina D es una condición muy prevalente en las mujeres durante el embarazo. Las tasas que varían de acuerdo con la etnia y la exposición a la luz solar. En el año 2018, Camarena, et al. en un estudio evidenciaron que, de 453 gestantes, el 27.4% presentó nivel deficiente y un 35.3% insuficiente, especialmente en los meses de octubre a mayo, en gestantes con sobrepeso, obesidad y menores de edad.¹⁰ En un estudio realizado en México, se reclutaron 784 embarazadas, 394 con diabetes gestacional y 390 sin este padecimiento. Los resultados mostraron que 88.9% de las mujeres con diabetes gestacional tenían concentraciones inferiores a 30 ng/ml vs 48.5% del grupo sin diabetes gestacional.¹¹

El principal problema que se asocia a la deficiencia de vitamina D, es el desarrollo de preeclampsia.¹² Aunque existe poca evidencia científica que corrobore la relación entre la deficiencia de vitamina D prenatal y su impacto en el neurodesarrollo de los niños, estudios sugieren un perjuicio sobre el desarrollo mental, motor y del lenguaje del niño.¹³ Los micronutrientes son esenciales para el funcionamiento adecuado del organismo y los niveles bajos de estos ocasionarán alteraciones metabólicas que predispondrán a los individuos al apareamiento de distintas patologías.¹⁴ Durante el embarazo, la 25-OHD cruza la placenta, y el nivel en sangre del cordón depende del estatus materno, que se halla en un 60-85% del valor de la madre. Existen estudios que han mostrado la prevalencia de déficit de vitamina D en embarazadas de todo el mundo.¹⁵

Estos datos generaron la pregunta principal de investigación ¿cuáles son los efectos de los niveles maternos de vitamina D y complicaciones en el embarazo? Darle respuesta a esta pregunta permitirá determinar la deficiencia de vitamina D, como un factor de riesgo de complicaciones durante el embarazo, para lo cual la Organización Mundial de la Salud deberá implementar medidas para prevenir esta deficiencia y sus complicaciones.^{16, 17, 18}

Este trabajo es una monografía de compilación de diseño descriptivo. Se realizó una búsqueda exhaustiva de estudios publicados, e información gris en los siguientes metabuscadores: Google, Yahoo, Ask, Jeeves, Google escolar. Organismos compiladores: PubMed, Lilacs, Cochrane library, Cochrane plus y base de datos de las Bibliotecas reconocidas en Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad Mariano Gálvez de Guatemala, Universidad Rafael Landívar de Guatemala y Universidad Francisco Marroquín de Guatemala.

Se analizaron estudios que relacionaban la deficiencia de vitamina D y la aparición de preeclampsia (PE) y/o diabetes gestacional (DG). Algunos fueron estudios de corte transversal, y en su mayoría, monografías o revisiones sistemáticas. Los estudios evidenciaron que es alta la prevalencia de deficiencia de vitamina D en las mujeres embarazadas. Los principales factores de riesgo son la edad materna temprana, baja exposición solar, estatus social bajo. Sin embargo, al relacionar la deficiencia de vitamina D con presencia de PE y DG, ningún estudio fue capaz de determinar una relación estadísticamente significativa y describir el mecanismo de acción de la vitamina D.

Sin duda la vitamina D aporta grandes beneficios para el cuerpo humano, por lo cual no se puede negar la necesidad de que toda la población en general cumpla con niveles séricos óptimos. Sin embargo, en la embarazada no es posible determinar una relación exacta entre la deficiencia de la vitamina D y aparición de PE y DG.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Describir los efectos de los niveles maternos de vitamina D y complicaciones en el embarazo.

Objetivos específicos:

1. Detallar los niveles sanguíneos de vitamina D en mujeres, durante el embarazo.
2. Describir los factores de riesgo para deficiencia de vitamina D durante el embarazo.
3. Enumerar las complicaciones de deficiencia de vitamina D durante el embarazo.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Tipo de estudio:

Monografía de compilación

Diseño de estudio:

Descriptivo

Descriptores:

Para la búsqueda de información se utilizaron buscadores en línea, entre ellos, los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) para los documentos en español, Medical Subject Headings (MeSH) para información en inglés. (Anexo: Tabla 1)

Selección de las fuentes de información:

Se realizó una búsqueda exhaustiva de fuentes primarias de estudios publicados, e información gris, en los siguientes metabuscadores: Metacrawler, Google, Yahoo, Ask Jeeves, Google escolar. Organismos compiladores: PubMed, Lilacs, Cochrane library, Cochrane plus, EBSCO, UpToDate MEDLINE, EMBASE, Scopus, CINAHL. Revistas médicas electrónicas: New England Journal of Medicine, JAMA, Lancet, Medigraphic. Se utilizaron fuentes secundarias, como bases de datos de la Biblioteca electrónica de: Universidad San Carlos de Guatemala, Universidad Mariano Gálvez de Guatemala, Universidad Francisco Marroquín de Guatemala y Universidad Rafael Landívar de Guatemala.

Selección del material por utilizar:

Las referencias bibliográficas fueron buscadas de acuerdo con documentos de la literatura médica que se encontraron en español e inglés, publicados desde el año 2002 al año 2021; para obtener información actualizada y verificada acerca de la temática propuesta utilizando motores de búsqueda electrónica y documentación impresa. Entre los criterios de selección están: Estudios sobre niveles séricos de vitamina D realizados en gestantes humanos, estudios a nivel mundial, informes relacionados con sobre deficiencia de vitamina

D y estudios sobre complicación materna asociada a deficiencia de vitamina D. Criterios de exclusión: Estudios donde las gestantes presenten comorbilidades que puedan confundir su diagnóstico con deficiencia de vitamina D e informes o reportes provenientes de fuentes no confiables.

Después de recolectar los documentos, los investigadores, analizaron cada documento y extrajeron la información necesaria para plasmarla en la monografía. Esta información responde la pregunta de investigación y los objetivos. La información se presenta de acuerdo con el orden de los objetivos.

El gestor bibliográfico utilizado es Mendeley, con el que se evidencia una adecuada organización de las referencias, obteniendo un orden y evitando errores de transcripción. Cada fuente bibliografía se citó respetando los derechos de propiedad de cada autor, se hizo uso del programa PlagScan en el documento final para evitar el plagio.

CAPÍTULO 1. VITAMINA D

SUMARIO

- **Acciones biológicas de la vitamina D**
- **Fuentes y metabolismo de la vitamina D**
- **Niveles séricos y cantidad diaria recomendada de vitamina D**
- **Definición de déficit vitamina D**
- **Deficiencia de vitamina D alrededor del mundo**

La vitamina D es un nutriente necesario para la salud, cumple un rol muy importante en el cuerpo humano ya que ayuda a absorber sustancias necesarias para el correcto desarrollo. Este capítulo se enfocará en las acciones biológicas, fuentes y deficiencia de vitamina D, haciendo énfasis en los riesgos derivados de sus niveles bajos y el impacto que su deficiencia representa en la salud de las personas a nivel mundial.

1.1 Acciones biológicas de la vitamina D

La vitamina D se considera una hormona esteroidea primordial para mantener la masa ósea y el metabolismo mineral, así como para regular la filtración del calcio. Es considerada “una hormona esteroidea liposoluble, termosensible, la cual existe en el organismo humano, bajo la manera de ergocalciferol o vitamina D2 y colecalciferol o vitamina D3.”¹⁹ La vitamina D tiene interacción directa con la aparición de osteoporosis y con el peligro de fracturas. Además, recientemente se han descrito receptores de esta vitamina en otros órganos y sistemas del cuerpo que la relacionan con la fuerza muscular, el cáncer y la mortalidad universal.²⁰

En el cerebro existen receptores de vitamina D. Su función en el cerebro es bastante extensa. Incluye la producción y regulación de la serotonina, la modulación neuroinmune, la custodia neurológica y el desarrollo del cerebro. Como consecuencia, se han realizado diversos estudios que demuestran la interacción que existe entre el grado de la vitamina D y la salud psicológica en los seres vivos.²¹ Un análisis entre adultos y adolescentes muestra una interacción entre una buena salud psicológica y niveles más elevados de vitamina D en la

sangre. Los investigadores encontraron una evidente correlación entre los niveles de vitamina D, la salud psicológica y sexo de los pacientes.²²

La vitamina D, también actúa como mediador de la respuesta inmunitaria. El impacto fisiológico de la vitamina D en las células beta del páncreas ayuda a conservar la secreción de insulina y se relaciona con la sobreproducción y mal provocado por los radicales libres que se crean gracias a la hiperglucemia y la resistencia a la insulina. Una vez que el flujo de calcio es conveniente, el proceso de inflamación se regula y optimiza la capacidad de las células pancreáticas.^{11, 23} La vitamina D, desarrolla múltiples funciones en el organismo (Tabla.1)

Tabla 1. Funciones de la vitamina D

Gestión de minerales	Promueve la absorción de calcio y fosfato del tracto gastrointestinal y la reabsorción del calcio por los riñones. En presencia de la vitamina D, la absorción de calcio aumenta hasta un máximo de 30-40% y la absorción de fósforo hasta el 80%. Si la ingesta de calcio es insuficiente, el calcitriol en combinación con la paratohormona moviliza el almacenamiento de calcio del hueso.
Diferenciación celular	La forma activa de la vitamina D inhibe la proliferación y estimula la diferenciación de las células al unirse al VDR.
Sistema inmune	El calcitriol puede mejorar potencialmente la inmunidad innata (como la producción de citoquinas proinflamatorias) o inhibir el desarrollo de la autoinmunidad.
Regulación de la presión sanguínea	Investigaciones realizadas con ratones muestran que la inhibición de la síntesis de calcitriol puede dar lugar a un aumento de la expresión de la renina; a la inversa, una inyección de calcitriol dio lugar a la supresión de la renina.

Fuente: Elaboración propia tomado de Holick MF. Vitamina D: una perspectiva milenaria. J Cell Biochem [en línea]. 2003;88(2):296–307.

1.2 Fuentes y metabolismo de la vitamina D

El pescado graso, como el salmón, el atún, la caballa o los aceites de hígado de pescado, ejemplificando, permanecen en medio de las superiores fuentes de vitamina D. Ciertos hongos, como los champiñones, además proporcionan vitamina D2. Sin embargo, son los alimentos enriquecidos en vitamina D los que realmente otorgan la mayoría de esta en la dieta, como: leche, margarinas y bebidas de soja.²⁴ Sin embargo, sus aportes a la dieta son escasos. (Tabla 2)

Tabla 2. Fuentes y contenido de vitamina D

Fuentes	Contenido de vitamina D
Pescados	
Salmón	16 ug
Arenque	27 ug
Anguila	20 ug
Sardinas enlatadas	12 ug
Huevo	
Entero	1.74 ug
Yema	4.95 ug
Grasas y aceites	
Aceite de hígado de bacalao	16-40 ug
Leche y productos lácteos	
Leche de vaca	0.01-0.03 ug
Leche humana	0.04 ug
Queso	0.03-0.5 ug
Yogurt	Trazas-0.04

Fuente: Elaboración propia tomado de Villalobos M, Tous M, Canals J, Arija V. vitamina D durante el embarazo y neurodesarrollo del niño: revisión sistemática. An Psicol [en línea]. 2019;35(3):389–96.

1.2.1 Producción endógena de la vitamina D

La luz solar es la fuente de mayor relevancia de producción de vitamina D en el cuerpo humano; ya que el organismo tiene la capacidad de crear vitamina D en la dermis bajo la predominación de la radiación del sol (ultravioleta). En la dermis, “la vitamina D₃, se sintetiza en los queratinocitos, debido a la acción de 7-dehidrocolesterol”. Se cree que en torno al 90% de la vitamina D total en individuos sanos, es de procedencia endógena. Se considera que los individuos que residen y laboran en un clima tropical generan cerca de 250 microgramos por día de vitamina D. Existen factores que influyen en la producción de la vitamina D. (Tabla 3)^{19, 25,26}

Tabla 3. Factores que influyen en la producción de vitamina D en la dermis

Potencia solar	Para generar vitamina D en la dermis, la potencia solar debería ser mayor a 3. La potencia solar es una medida de la proporción de radiación UV de la luz solar que llega a la tierra. En invierno (noviembre-marzo) debido a que los rayos solares deben viajar más tiempo por medio de la atmósfera, reduce su potencia, por lo que según algunos estudios no es viable conservar un estado conveniente de vitamina D usando sólo la luz solar.
Personales	Fototipo de piel, una persona con la dermis oscura puede llevarle 10 veces más tiempo crear tanta vitamina. Al incrementar la edad, la dermis se vuelve más flaca y su función de generar vitamina D se reduce.
Estilo de vida	Los individuos que no reciben sol corren el peligro de padecer una deficiencia de vitamina D. El uso de ropa que cubre enteramente la dermis o la aplicación de una crema de defensa solar reduce la síntesis de vitamina D.

Fuente: Elaboración propia tomado de Natura Foundation. Vitamina D, Mecanismo de acción y función. Natura Foundation. 2003.

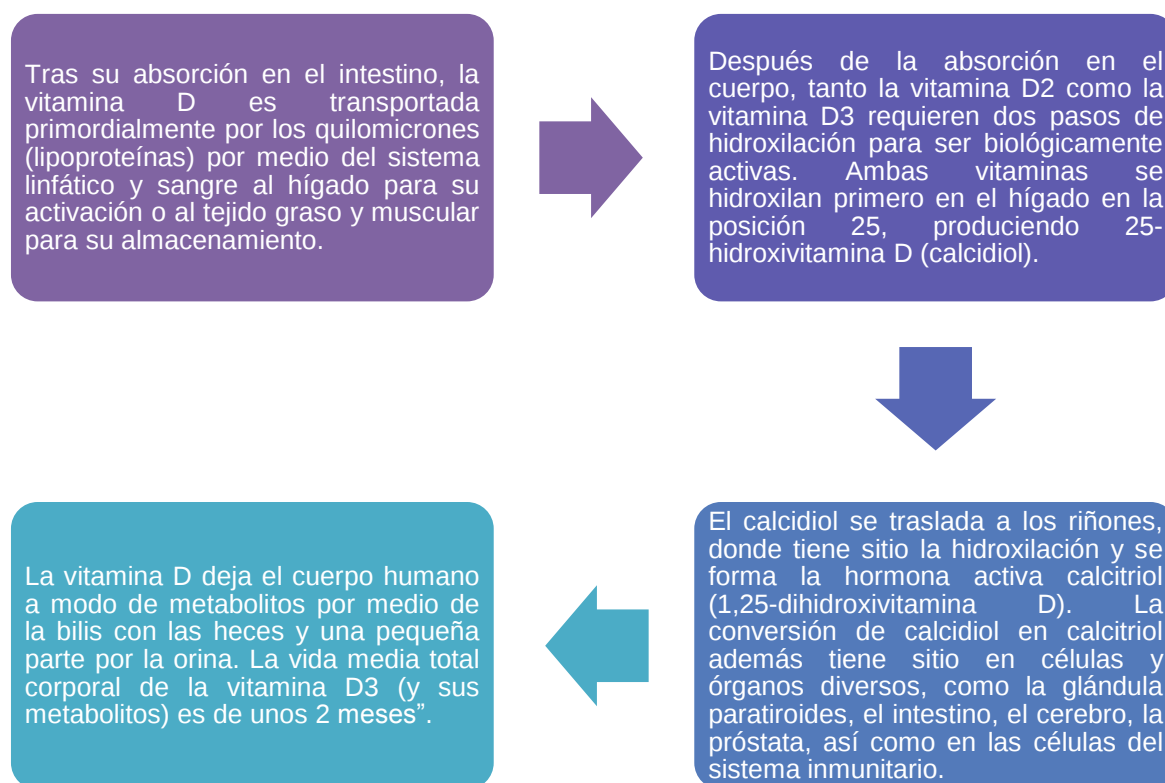
El calcitriol, es la forma activa de la vitamina D. Regula de forma directa e indirecta entre 100 y 1250 genes al unirse a un componente de transcripción, el receptor nuclear de la vitamina D (VDR). Esta alianza sucede en el núcleo de una célula. No obstante, en la mayor parte de los

tipos de células, la transcripción solo puede suceder después de que este complejo, el calcitriol unificado al VDR, forme un compuesto (dímero) con el receptor de la vitamina A (Receptor X Retinoide, RXR). El complejo VDR/RXR se une a los recursos de contestación de la vitamina D (VDREs) en el ADN. Esto da sitio a interrelaciones moleculares que modulan la transcripción de genes específicos.^{27, 28,29}

1.2.2 Producción exógena de la vitamina D

Las plantas sintetizan la vitamina D₂, sin embargo, esta podría ser suministrada en forma exógena debido a la acción del gen CYP24 A1 el cual sintetiza vitamina D de alimentos como pescado, aceite e hígado entre otros. (Imagen 1.)^{30,31}

Imagen 1. Fuentes de producción exógena de vitamina D



Fuente: Elaboración propia tomado de Bikle DD. Metabolismo, mecanismo de acción y aplicaciones clínicas de la vitamina D. Chem Biol [en línea]. 2014;21(3):319–29.1.4 Niveles séricos y cantidad diaria recomendada de vitamina D

Existen diferentes técnicas para la medición sérica de la 25(OH) Colecalciferol. Una concentración por abajo de 20 ng/ml se acepta como deficiencia, y una concentración inferior a 30 ng/ml se estima insuficiente (Tabla 4). Los niveles ideales son los superiores a 30 ng/ml, en lo que los de toxicidad se hallan por arriba de 100-150 ng/ml.^{32, 33}

Tabla 4. Concentraciones de vitamina D

Concentraciones	Niveles de vitamina D
Óptima	≥30ng/ml
Insuficiencia	20-29ng/ml
Deficiencia	<20ng/ml
Deficiencia grave	<10ng/ml
Toxicidad	>150ng/ml

Fuente: Elaboración propia tomado de Calle Pascual A, Torrejón M. La vitamina D y sus efectos “no clásicos.” Rev Esp Salud Publica [en línea]. 2012;86(5):453–9

Los requerimientos cotidianos de calcio se estiman adecuados entre 1000 y 1200 miligramos y tienen la posibilidad de obtenerse con relativa facilidad a partir de la dieta, o por medio de alimentos suplementados. Los niveles séricos de vitamina D o 25-hidroxivitamina D (25 (OH) D) disminuyen durante los "meses oscuros" del año, fluctuando de 30 a 50% en algunos casos, por lo que en invierno se recomienda el uso de 75 mcg de vitamina D3 para mantener los niveles de vitamina D (Tabla 5).^{34, 35}

Tabla 5. Requerimiento diario de vitamina D, según rango etario

Recomendaciones	Grupo etario	Requerimiento de Vitamina D
Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición	0-1 año	400-1000UI
	1-18 años	600-1000UI
	Mayor 18 años	1500-2000UI
	Obesidad	Dos a tres veces más
Del Instituto de Medicina	18-70 años	600UI
	Mayor 70 años	800UI

Fuente: Elaboración propia tomado de Quesada Gómez JM, Sosa Henríquez M. Nutrición y Osteoporosis. Calcio y Vitamina D. Rev Osteoporos Metab Min [en línea]. 2011;1(1):756–8.

En una actualización científica publicada en el 2010 por Adams, et al. se refieren a las dosis orales de 1250 µg a la semana en adultos a lo largo de entre 6 y 12 semanas. Varias personas requieren estas dosis altas a lo largo de periodos más prolongados para conseguir un grado óptimo de vitamina D. Estas dosis altas son para uso eventual y únicamente durante un lapso corto de tiempo. Si la utilización de vitamina D es a dosis alta a lo largo de un largo tiempo, se considera el peligro de toxicidad.^{36, 37}

1.5 Definición de déficit vitamina D

La deficiencia de vitamina D: se describe como una pandemia y un problema de Salud Pública.³⁸ El 25-hidroxivitamina D (25-OHD) es el metabolito circulante de más grande concentración y vida media más extensa. Se emplea para monitorizar el estado del cuerpo de la vitamina D.³⁹ Diversos componentes ocasionan el déficit de esta vitamina, como una reducción de su producción en la dermis, baja filtración, obesidad, consumo de fármacos y drogas. Indagaciones actuales han evidenciado una interacción directa entre concentraciones de 25-OHD y potencia muscular, traducida en aumento de masa muscular y fuerza. (Tabla 6)¹⁹

Tabla 6. Causas de deficiencia de vitamina D

Exposición solar UV-B	En funcionalidad de la estación del año, se considera que los niveles de vitamina D en la circulación de sangre descienden un 20% a partir de finales de verano a pleno invierno; las condiciones climatológicas, como la nubosidad o la contaminación ambiental, conforman componentes de peligro para el déficit de vitamina D.
Proporción del área del cuerpo expuesta	La utilización de recursos de defensa, como las cremas solares con filtros de protección UV, la exposición reducida al sol o vestir ropas largas y llevar cubierta la cabeza, incrementan el peligro de déficit de vitamina D.
Pigmentación de la piel	Las personas de piel oscura, en especial los de África, negros no hispanos, africano-caribeños, requieren 3-4 veces más exposición solar.
Tipo de dieta	Varias dietas concretas y/o restrictivas, como las veganas, intolerancias o alergias en los cuales se previene consumir determinados alimentos, como las nueces.
Clase socioeconómica baja	Se relaciona debido a la poca adquisición de alimentos ricos de vitamina D o a suplementos de la misma.
Malabsorción de las grasas	Por enfermedad celiaquía, la enfermedad inflamatoria intestinal, la insuficiencia pancreática, la fibrosis quística o la colestasis hepática.
Obesidad	Una mayor cantidad de grasa subcutánea disminuye la absorción de las vitaminas y altera su liberación en la circulación sanguínea.
Uso de fármacos	Los antiepilépticos como el fenobarbital, fenitoína; antibióticos y antirretrovirales o el uso de corticoides a largo plazo.

Fuente: Elaboración propia tomado de Calatayud M, Jódar E, Sánchez R, Guadalix S, Hawkins F. Prevalencia de concentraciones deficientes e insuficientes de vitamina D en una población joven y sana. *Endocrinol y Nutr [en línea]*. 2009;56(4):164–9.

Estudios recientes muestran, con extraordinaria frecuencia, concentraciones séricas de vitamina D insuficientes en población general, especialmente, en ancianos y sujetos con osteoporosis. Los datos en población joven son escasos, pero revelan una alta prevalencia de insuficiencia y deficiencia de vitamina D también en este grupo de edad. Las principales razones parecen ser la pobre ingesta dietética y la escasa exposición solar.⁴⁰

La prevención del déficit es posible mediante la exposición a luz ultravioleta, la fortificación de los alimentos y la utilización de suplementos. Los suplementos de vitamina D producen un descenso de concentraciones de la hormona paratiroidea, disminuyen el remodelamiento óseo, aumentan la densidad mineral ósea y son capaces de disminuir las complicaciones del déficit.⁴¹ La Sociedad de Endocrinología de Estados Unidos, recomienda el tamizaje de vitamina D solo al grupo de personas que están en riesgo de deficiencia. (Tabla 7)⁴

Tabla 7. Pacientes en riesgo de déficit de vitamina D

Raquitismo	Medicamentos (Glucocorticoides)
Osteomalasia	Adultos y niños africanos o hispanos
Osteoporosis	Embarazo y lactancia
Insuficiencia hepática	Ancianos con historias de caídas
Insuficiencia renal crónica	Ancianos con historia de fractura no traumáticas
Síndromes de mala absorción	Adultos y niños obesos
Hiperparatiroidismo	Enfermedad granulomatosa

Fuente: Elaboración propia tomado de Marazuela M. Déficit de vitamina D en el adulto: clínica, diagnóstico y tratamiento. Endocrinol y Nutr [en línea]. 2005;52(5):215–23.

Ante los casos de deficiencia, los expertos recomiendan alcanzar niveles séricos de vitamina D de 30ng/ml, requerimiento diario necesario entre 800-1000 UI en personas obesas con baja exposición solar. Cuando las personas proceden de países con alto riesgo de deficiencia de vitamina D puede ser necesario un aporte hasta de 2000 UI diarias.⁴³

1.6 Deficiencia de vitamina D alrededor del mundo

Se cree que la prevalencia mundial de deficiencia de vitamina D es del 35% y este porcentaje aumenta más en embarazadas de piel oscura, con baja exposición solar y obesidad. Actualmente, niveles insuficientes o inclusive franca deficiencia de vitamina D definida como 25-hidroxivitamina D constituye una “epidemia” internacionalmente. El déficit de Vitamina D: se ha descrito en niños, adolescentes, adultos, mujeres postmenopáusicas y ancianos.⁴⁴

Ciertos estudios reconocen la realidad de niveles insuficientes de vitamina D en amplios sectores de la población de España (desde el 30% en adolescentes hasta el 87% en personas institucionalizadas). A esto se le atribuye la falta de suplementación en los alimentos de consumo común y a la reducida exposición solar, en especial en el norte del país. Además, en esta población se le ha relacionado la deficiencia de vitamina D con el síndrome metabólico debido a su alta recurrencia.^{45,46}

En el año 2014, Barberán, et al. evidenciaron una prevalencia entre 40.2% y 96.8% de personas con edades promedio entre 58 y 79 años con niveles insuficientes de vitamina D.⁴⁷ El Dr. Santis Barreda (Facultad de Ciencias Médicas, USAC, Guatemala, 2018) en su trabajo demostró niveles bajos de vitamina D en el 95.2% de individuos que asistieron a la consulta externa de Medicina Interna del Hospital General San Juan de Dios.¹⁷

La vitamina D es un nutriente esencial con funciones primordiales, ya que ayuda a mantener la homeostasis del cuerpo humano por sus múltiples funciones en el organismo, entre ellas ayuda a la gestión de minerales, diferenciación celular, al sistema inmune y la regulación de la función sanguínea entre otras. Por lo tanto, la deficiencia de esta vitamina al tener funciones tan importantes representa un problema en Salud Pública.

CAPÍTULO 2. VITAMINA D Y EMBARAZO

SUMARIO

- **Importancia de la vitamina D en la salud del embarazo**
- **Fisiología durante el embarazo**
- **Niveles séricos y cantidad diaria recomendada de vitamina durante el embarazo**
- **Factores de riesgo para deficiencia de vitamina D durante el embarazo**
- **Factores de riesgo asociadas a diabetes gestacional**
- **Factores de riesgo asociadas a preeclampsia**
- **Relación entre deficiencia de vitamina D y preeclampsia**
- **Relación entre deficiencia de vitamina D y diabetes gestacional**

La vitamina D es fundamental en todas las etapas de la vida, pero principalmente en el embarazo ya que su déficit está estrechamente relacionado con complicaciones importantes durante el periodo gestacional. Identificando algunos factores de riesgo que contribuyen a la hipovitaminosis D. Por lo tanto, se aborda a continuación las cantidades diarias recomendadas para prevenir dichas complicaciones.

2.1 Importancia de la vitamina D en la salud del embarazo

Durante el primer trimestre, los niveles de calcitriol se duplican y se mantienen así hasta el fin del embarazo. Cuando termina la gestación, el feto llega a acumular hasta 30 gramos de calcio. Para saciar esta demanda, el metabolismo de la vitamina D sufre ajustes que se traducen en el crecimiento de las concentraciones sanguíneas de 1,25-(OH)₂ D₃. Esto favorece la absorción intestinal de calcio. Se atribuye que en estos cambios en los niveles séricos de la vitamina D influye el estradiol, la prolactina, el lactógeno placentario, el IGF-I y el péptido relacionado con la PTH.⁴⁸

Diversos estudios han evidenciado efectos de la deficiencia de vitamina D en el embarazo, tanto en la madre como en el recién nacido (Tabla 8). Han reportado además casos de recién nacidos con hipocalcemia, raquitismo neonatal, o que, conforme pasa el tiempo desarrollan estas patologías.

Estudios evidencian que las concentraciones bajas de calcitriol en el suero fetal se asocian con talla baja, raquitismo en el lactante. Esto propicia una hipomineralización del esqueleto, que lo afecta lo largo de la vida. Además de estas complicaciones, las investigaciones de Díaz, et al. en el año 2001 y Mallet, et al. en el año 2010 demostraron alteraciones en el desarrollo cardiaco, convulsiones y han postulado que el déficit materno de vitamina D impacta adversamente el desarrollo del cerebro fetal.^{48,49}

Los datos sobre la deficiencia de vitamina D en el embarazo son elevados, similares a los datos en el ámbito mundial. Un estudio realizado en Bélgica, evidencio en embarazadas que el 74% presentaron valores insuficientes y el 44% deficiencia de vitamina D.⁵⁰ Se estima que, aproximadamente, entre el 60-90% de los niveles maternos serán los que se absorben en los recién nacidos, por ello, la deficiencia de vitamina D prevalente en las embarazadas, es causa de niveles bajos en el neonato.⁵¹

Una revisión bibliográfica realizada en el año 2018 por Navarri, Tarrats, et al. concluyeron que la deficiencia de vitamina D en las gestantes es un resultado constatado en los estudios realizados en el ámbito mundial. Esto explica la necesidad de optimizar los niveles de vitamina D a lo largo de la gestación, ya que su déficit se relaciona con complicaciones que pueden dañar la vida de la madre y del recién nacido, a corto y largo plazo. Sin embargo, los expertos discuten la necesidad, la estabilidad y la efectividad de los suplementos de vitamina D administrados de forma sistemática y preventiva a lo largo del embarazo dado su potencial impacto tóxico.⁴⁵

En otros estudios se discute la asociación entre el déficit de vitamina D y aumento del riesgo de presentar diabetes gestacional, parto prematuro o resolución del embarazo mediante cesárea. (Tabla 8)

Tabla 8. Consecuencias del déficit de vitamina D durante el embarazo

Madre	Recién nacido
Parto prematuro	Bajo peso al nacer
Preeclampsia	Restricción de crecimiento intrauterino
Diabetes gestacional	Infección de las vías respiratorias
Riesgo de cesárea	Aumento de incidencias de alergias
Vaginosis bacteriana	Problemas de desarrollo psicomotor y lenguaje

Fuente: Elaboración propia tomado de Díaz L, Cariño C, Méndez I. La vitamina D: Implicaciones en la salud y el embarazo. Rev Investig Clin [en línea]. 2001; 53(1):77–85.

2.2 Fisiología durante el embarazo

El embarazo, en sus primeras semanas, se caracteriza por impulsar el incremento del tejido adiposo, seguido de un incremento en la resistencia a la insulina y lipólisis en sus últimas semanas. Al principio del embarazo, la tolerancia a la glucosa es usual al igual que la sensibilidad a la glucosa a nivel periférico y la producción basal de glucosa hepática. Algunos investigadores, han evidenciado un estado hiperinsulínico y euglicémico en el primer trimestre del embarazo, este mecanismo es incierto y se estima que es por el estado hiperhormonal del embarazo, ya que al momento de la concepción las células β cambian simultáneamente, juntamente con la producción de la Gonadotropina Coriónica Humana (GCH), progesterona, cortisol y prolactina.⁵²

A principios de la gestación, la producción hepática de glucosa no difiere de los niveles de una paciente no grávida. No obstante, en el tercer trimestre los niveles basales de glucosa son de 10 a 15mg/dl más bajos y los niveles de insulina son de casi el doble de lo usual. Los niveles de glucosa postprandial son más elevados y el pico de glucosa se alarga, esto ocurre para proporcionar al feto los niveles adecuados de carbohidratos e incrementar proporcionalmente al peso de la paciente.⁵²

Durante el embarazo, el intestino materno aumenta la capacidad de captar el calcio, lo que permite que incluso, en situaciones de deficiencia, el calcio o vitamina D presente los niveles adecuados para el buen desarrollo fetal. El aporte de calcio materno por medio de la placenta comienza a lo largo del segundo trimestre, siendo durante el tercer trimestre la máxima mineralización del esqueleto fetal.^{53, 54}

Al inicio del embarazo, las arterias encargadas de perfundir la placenta y el feto padecen una remodelación que incrementa la capilaridad, producto de los citotrofoblastos. Se ha reportado que la vitamina D influye en la expresión del VEGF y que las concentraciones séricas de 25(OH) D3 y de 1,25(OH) 2D3.

2.3 Niveles séricos y cantidad diaria recomendada de vitamina D durante el embarazo

La placenta genera vitamina D que beneficia el transporte transplacentario del calcio, por lo que una adecuada suplementación de vitamina D es muy importante. La fuente primordial de esta vitamina es la luz solar, por lo cual, con una exposición regular al sol puede dar porciones suficientes ya que, en los alimentos existen escasas fuentes naturales ricas en vitamina D, como en los pescados grasos, yema de huevo y leche.⁵⁵

La Sociedad de Endocrinología clínica, establece dos requerimientos distintos: a. para optimizar la salud ósea y muscular: 600 UI/día de vitamina D. b. para mantener un nivel en sangre mayor de 30 ng/ml: 1500-2000 UI/día de esta vitamina. Si no es posible, realizar un tamizaje de sus niveles en la mujer embarazada, la “Federación Argentina de Sociedades de Endocrinología (FASEN)” sugiere un aporte de 800-1200 UI/día. (Tabla 9)¹⁸

La suplementación de embarazadas con las dosis de vitamina D recomendadas actualmente, es una intervención sin riesgo y de bajo costo que puede traer beneficios tanto para la madre como para el recién nacido, por ejemplo, en la madre, disminuye la resistencia insulínica, previene el hiperparatiroidismo secundario y la preeclampsia. En el recién nacido, previene el parto pretérmino, el bajo peso neonatal, la hipocalcemia y el raquitismo neonatal.⁵⁶

Tabla 9. Recomendaciones de suplementación de vitamina D en el embarazo

Población	Recomendación
General	400UI/día de colecalciferol
Embarazo de alto riesgo	800-1000UI/día de colecalciferol
Embarazadas con déficit de vitamina D	20000UI semanales de colecalciferol durante 46 semanas; luego suplementación estándar.

Fuente: Elaboración propia tomado de Canelo Hidalgo J. vitamina D y mujer. Rev Osteoporos Metab Min [en línea]. 2017 ;9(1):s24-7.

2.4 Factores de riesgo para deficiencia de vitamina D durante el embarazo

Algunos estudios han reportado la relación entre las estaciones del año y el déficit de vitamina D. Esto depende de las áreas geográficas y las épocas del año. El aporte natural exógeno de vitamina D se obtiene de pocos alimentos (pescados, hongos, huevos, entre otros). En épocas de pobre radiación solar el aporte alimentario suple la síntesis cutánea, pero los alimentos ricos en vitamina D son escasos en la naturaleza. Estos factores contribuyen a la hipovitaminosis D.⁵⁷ Además influyen la edad materna, el peso, número de gestaciones, estado nutricional, el tiempo de exposición solar y el fototipo de piel.^{16, 54}

Un estudio realizado en el 2019 por Giacoia, et al. compararon niveles de vitamina D en embarazadas de alto riesgo en el tercer trimestre, teniendo en cuenta variación estacional (invierno-verano) y el índice de masa corporal. El estudio concluye que las embarazadas de alto riesgo, obesas, en tercer trimestre y durante el invierno deben ser considerados de muy alto riesgo para el déficit de vitamina D.⁵⁸

2.5 Factores de riesgo asociados a diabetes gestacional

Estudios han evidenciado que niveles elevados de actividad física moderada, realizada entre la semana 24 y 28, disminuiría el peligro de sufrir diabetes gestacional. La actividad física ayuda a conservar los niveles adecuados de glucosa e incide en la reducción y control del incremento de peso. La gestante tiene la posibilidad de realizar ejercicio físico en el hogar,

trabajo o durante su descanso. Se considera que caminar es el tipo más común de actividad física.^{59,60} El riesgo de sufrir diabetes gestacional se clasifica de la siguiente manera. (Tabla 10)

Tabla 10. Clasificación de mujeres con riesgos de DG

Riesgo bajo	Tienen menos de 25 años, normopeso, ausencia de antecedentes personales y familiares de diabetes o ausencia de malos antecedentes obstétricos y que no pertenezcan a un grupo étnico de alto riesgo.
Riesgo moderado	Son las que tienen 25 o más años de edad y ningún otro factor de riesgo. En este grupo la recomendación es realizar el test de O'Sullivan entre las 24-28 semanas de gestación.
Riesgo alto	Tienen uno más de los siguientes factores de riesgo: obesidad importante IMC mayor a 30, glucosuria, antecedentes personales de diabetes gestacional o patología obstétrica, antecedentes familiares de diabetes de primer grado, recién nacido con antecedente de macrosomía. En este grupo la recomendación es realizar el test de O'Sullivan en la primera visita, o entre las semanas 24-28 y entre la 32-36 de embarazo.

Fuente: Elaboración propia tomado de Ortiz Castro LECM-K. Complicaciones Diagnóstico de diabetes gestacional a partir de la prueba de tolerancia a la glucosa [en línea]. Tesis de postgrado. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015.

2.6 Factores de riesgo asociadas a preeclampsia

La identificación de embarazadas “en riesgo” (Tabla 11) es un objetivo fundamental gracias a la necesidad de hacer prevención primaria. La detección temprana de la hipertensión a lo largo del embarazo posibilita el monitoreo clínico y la conveniente mediación terapéutica en la preeclampsia. La vivencia clínica indica que esto es productivo para la mamá y el feto debido a que la preeclampsia es una de las causas más grandes de muerte materna y fetal, y la primordial causa de parto pretérmino indicado internacionalmente.^{61, 62, 63,64}

Tabla 11. Factores de riesgo para desarrollar preeclampsia

Antecedentes personales	Antecedentes de hipertensión, nefropatía, diabetes mellitus o anticuerpos antifosfolípidos. En embarazadas con antecedente familiar materno de preeclampsia, la incidencia aumenta ocho veces.
Edad materna	Las embarazadas jóvenes (menores de 20 años), tienden a sufrir de abandono social, siendo frecuente en ellas una atención prenatal deficiente, nutrición inadecuada y una mayor incidencia de embarazos ocultos lo cual es un factor de riesgo para desarrollar preeclampsia. Las embarazadas mayores de 35 años tienen mayor predisposición a desencadenar cuadros de hipertensión arterial.
Paridad	La multiparidad disminuye el riesgo, mientras que la primigesta incrementa el riesgo de padecer el síndrome de preeclampsia-eclampsia.
Embarazo múltiple	Debido a la distensión abdominal, que provoca un embarazo múltiple, la incidencia de desarrollar un cuadro de hipertensión proteinúrica gestacional se incrementa 5 veces.
Abortos involuntarios recurrentes	Un estudio canadiense reportó que las mujeres que tenían abortos espontáneos recurrentes y tratamiento de fertilidad, se identificó un riesgo tres veces mayor de desarrollar PE.
Obesidad	Se ha demostrado que en mujeres obesas el riesgo relativo de la aparición de hipertensión durante el embarazo se incrementa 4 veces.

Fuente: Elaboración propia tomado de Herrera Sánchez K. Preeclampsia. Rev Médica Sinerg [en línea]. 2018;3(3):8–12.

La Dra. Andrino Malín (Facultad de Ciencias Médicas, USAC, Guatemala, 2018) realizó un estudio para determinar la asociación del índice de masa corporal con la preeclampsia moderada y severa en pacientes del departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Roosevelt. Para ello, clasificó los factores de riesgo. (Tabla 12). El estudio concluyó que el sobrepeso y obesidad son factores de riesgo para desarrollar preeclampsia severa y el bajo peso es un factor protector para desarrollar ambas patologías.⁶⁵

Tabla 12. Clasificación de los factores de riesgo

Preconcepción	Relacionados con la gestación	Ambientales
Edad materna menor de 20 años y mayor de 35 años	Primigravidez Embarazo múltiple	Cuidados prenatales deficientes
Antecedente personal o familiar de preeclampsia		Escolaridad baja
Antecedentes médicos:		Lugar de residencia rural
Hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, entre otras.		Índice de Masa corporal alto

Fuente: Elaboración propia tomado de Andrino Malín M. Asociación de la preeclampsia moderada y severa con el índice de masa corporal [en línea]. Tesis de postgrado. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2018.

En el año 2017, Muñoz, et al. realizaron un estudio, para determinar la precisión de la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia como instrumento predictivo; aplicando la escala (Tabla 13) en 60 pacientes que ingresaron con diagnóstico de preeclampsia al Hospital de ginecoobstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México. El estudio concluyó que el uso de la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia constituye un buen instrumento para su predicción.⁶³

Tabla 13. Escala de factores de riesgo para preeclampsia

Factor de riesgo	Características	Puntaje
Edad materna	≥20 años	0
	<20 años	1
Edad gestacional a la que se realizó el diagnóstico de preeclampsia	≥37 semanas	0
	<37 semanas	1
	<28 semanas	2

Cefalea intensa	Ausente	0
	Presente	1
Disnea	Ausente	0
	Presente	2
Oliguria	Ausente	0
	Presente	1
Plaquetas	$\geq 150\ 000\ \text{mm}^3$	0
	$< 150\ 000\ \text{mm}^3$	1
Volumen plaquetario medio	$< 8.5\ \text{fl}$	0
	$\geq 8.5\ \text{fl}$	1
Relación normalizada internacional (INR)	< 1.2	0
	≥ 1.2	2
Creatinina sérica	$< 0.9\ \text{mg/dl}$	0
	$\geq 0.9\ \text{mg/dl}$	1
Ácido úrico sérico	$< 6\ \text{mg/dl}$	0
	$\geq 6\ \text{mg/dl}$	1
Transaminasa glutámico oxalacética sérica	$< 40\ \text{UI/l}$	0
	$\geq 40\ \text{UI/l}$	1
Deshidrogenasa láctica sérica	$< 400\ \text{UI/l}$	0
	$\geq 400\ \text{UI/l}$	1

Fuente: Elaboración propia tomado de Muñoz E, Elizalde V, Téllez G. Aplicación de la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia. Rev Chil Obs Ginecol [en línea]. 2017;82(4):438–46.

2.7 Relación entre deficiencia de vitamina D y preeclampsia

La hipertensión arterial, es el resultado de la activación inadecuada del sistema Renina Angiotensina; existen estudios que evidencian datos séricos de vitamina D y presión arterial. De acuerdo con un estudio de revisión reciente, los efectos antihipertensivos de la vitamina D son varios, incluyendo la supresión de la renina, supresión de los niveles hormonales de la paratiroides, el efecto renoprotector y vasoprotector, y la acción antiinflamatoria.⁶⁶

El déficit en los niveles de vitamina D es una condición prevalente durante el embarazo, con tasas que varían conforme con la etnia y la exposición a la luz solar. La preeclampsia es una de las dificultades más frecuentes en el transcurso de la gestación. Se caracteriza por la elevación de la presión arterial y proteinuria. No obstante, los hallazgos entre los niveles de vitamina D en el embarazo y el peligro de desarrollar preeclampsia todavía son contradictorios.¹² Los resultados reportados en un meta-estudio realizado en el 2013 por Tabesh, et al. demuestran una interacción significativa entre el déficit de vitamina D y un incremento del peligro de preeclampsia, por lo cual los autores señalan la necesidad de hacer averiguaciones en países no desarrollados.⁶⁷

En el año 2014, Bodnar, et al. señalan que el déficit materno de vitamina D es un viable elemento de peligro de preeclampsia, aun cuando la agrupación que hallaron no terminó siendo significativa.⁶⁸

En un análisis de cohorte realizado en el 2010 por Shand, et al. concluyeron que la deficiencia de vitamina D era un componente común en embarazadas con elevado peligro de preeclampsia, sin embargo, no les fue posible entablar la asociación entre una y otra.⁶⁹ En el año 2014, Burris, et al. hicieron un análisis anidado en una cohorte, y no hallaron asociación entre las concentraciones séricas de 25-OHD y la preeclampsia.⁷⁰

Bajo la evidencia existente de la relación entre deficiencia de vitamina D y preeclampsia, en el año 2014, Bomba, et al. determinaron la relación entre los niveles maternos de vitamina D en el primer trimestre y los marcadores de preeclampsia. Para ello, realizaron la medición en 280 embarazadas, de los niveles séricos de 25-hidroxivitamina D, índice de pulsatilidad de la arteria uterina y presión arterial media. Al analizar los resultados el estudio concluyó que no

existe relación entre los niveles sanguíneos maternos de vitamina D durante el primer trimestre de embarazo y los marcadores de preeclampsia.⁷¹

Un estudio realizado en el 2019 por Giacoia, et al. evidenciaron en embarazadas de alto riesgo una alta prevalencia de hipovitaminosis D, asociada con mayores concentraciones de colesterol total y LDL, lo cual influye en la presentación de enfermedad hipertensiva.⁷²

2.8 Relación entre deficiencia de vitamina D y diabetes gestacional

Debido a múltiples mecanismos, el déficit de vitamina D favorece el inicio de la diabetes ya que la vitamina D, inhibe la secreción de insulina al disminuir la entrada de calcio a las células β del páncreas, provoca menor sensibilidad de los receptores de insulina, disminuye el factor de crecimiento insulinoliforme, y la promoción de aumento de peso y obesidad. En los años 70, se inició a relacionar la deficiencia de vitamina D con la aparición de diabetes gestacional, ya que al parecer los niveles clásicos de calcio y vitamina D parecen ser imprescindible para la funcionalidad regular de las células beta dado los receptores que estas tienen, además, la vitamina D salvaguarda a las células beta de diversos ataques nocivos del sistema inmune, de manera directa por medio de su acción sobre la célula beta, e indirecta al actuar sobre diversas células inmunes, integrados los macrófagos inflamatorios, las células dendríticas y los linfocitos T. la vitamina D también tiene efectos convenientes sobre la acción de la insulina, al influir sobre la sensibilidad a la insulina en las células diana.⁵²

En Canadá, un estudio realizado en el 2016 por Dodds, et al. demostraron una razón de momios (OR) de 1.41 de padecer diabetes gestacional en pacientes con deficiencia de vitamina D. En el año 2018, Zhang, et al. reportaron una OR de 1.85 para diabetes gestacional en mujeres con deficiencia de vitamina D.⁷³

Estudios han reportado que pacientes deficientes de vitamina D y con limitada secreción de insulina: muestran una mejora en la síntesis de ésta última, una vez que la vitamina es suplementada en la dieta; ya que la vitamina D, estimula las células β mediante un incremento en las concentraciones intracelulares de calcio a través de unos canales de voltaje no selectivos, produciendo una activación de las endopeptidasas dependientes de calcio dando lugar a un clivaje que facilita la conversión de proinsulina a insulina. La vitamina D también

ejerce efectos en la secreción de insulina por estimulación de su síntesis mediante la activación de proteínas a nivel de los islotes pancreáticos.⁷⁴

La deficiencia de vitamina D es más común en pacientes con diabetes tipo 2 que con diabetes tipo 1. No obstante, su posible rol en la génesis de esta última se ha dilucidado con mayor profundidad. En la diabetes mellitus tipo 1, la 1,25-(OH)₂ D₃, tiene notables efectos antiinflamatorios e inmunomoduladores que podrían ser de utilidad en su tratamiento.⁷⁴

En síntesis, la vitamina D es importante en todas las etapas de la vida, pero principalmente en la gestación. Independientemente de los factores de riesgo existe una prevalencia de deficiencia de dicha vitamina que predispone a desarrollar problemas maternos como preeclampsia y diabetes gestacional. Es suma importancia la implementación de medidas de suplementación, disminuyendo así los factores de riesgo.

CAPÍTULO 3. EFECTOS POR EL DÉFICIT DE VITAMINA D DURANTE EL EMBARAZO

SUMARIO

- **Diabetes gestacional**
- **Diagnóstico de diabetes gestacional**
- **Complicaciones asociadas a diabetes gestacional**
- **Preeclampsia**
- **Diagnóstico de preeclampsia**
- **Complicaciones asociadas a preeclampsia**

El déficit de vitamina D en el embarazo está estrechamente relacionado con diabetes gestacional y preeclampsia. Por lo cual en este capítulo se enfocarán las complicaciones asociadas a dicha deficiencia y su diagnóstico, indagando a profundidad estas patologías más frecuentes, ya que al ser un problema de Salud Pública afecta tanto a la madre como al recién nacido, es de suma importancia su abordaje.

3.1 Diabetes gestacional

La DG, se describe como una “intolerancia a los carbohidratos de magnitud variable, con principio o primer reconocimiento a lo largo de la gestación”; la prevalencia cambia de acuerdo con la táctica diagnóstica y la etnia estudiada. Es, evidentemente, un problema creciente de Salud Pública y una de las razones de muerte y discapacidad primordiales, además de que su cuidado es oneroso. Las mujeres embarazadas mayores de 25 años, con sobrepeso u obesidad, antecedente familiar en primer nivel de diabetes mellitus, precedentes particulares de DG y precedentes de complicaciones obstétricas, como óbitos, muerte neonatal temprana, productos macrosómicos o partes mal formadas y preeclampsia, se encuentran en mayor riesgo de desarrollar la enfermedad.^{75.76}

En la embarazada, las concentraciones de glucosa preprandial reducen al principio y a lo largo de todo el embarazo, y hay menor sensibilidad de la insulina en alrededor de 50% con respecto al estado independiente de embarazo. Además, en el hígado aumenta la producción de glucosa, lo cual indica un defecto en la acción de la insulina en el hígado. El incremento de la glucosa endógena finalmente se relaciona con una subida significativa de las concentraciones preprandiales de insulina. (Imagen 2)^{75, 76,77}

Imagen 2. Fisiopatología de la diabetes gestacional

Estas alteraciones fisiológicas a lo largo del embarazo son controladas por componentes placentarios de tipo hormonal, como el lactógeno placentario, progesterona y estrógenos. Dichos cambios, conducen a un impacto lipolítico y reorientación del metabolismo materno a la implementación de los lípidos en lugar de la glucosa, para promover la implementación de la glucosa por el feto.



Como consecuencia, se aumentan los ácidos grasos libres que, además, alteran la sensibilidad de la insulina. Antes de lograr el embarazo, la paciente con diabetes gestacional ya tiene resistencia a la insulina, que se traduce en disminución más marcada de la sensibilidad de la insulina, que genera intolerancia a la glucosa.



Esta variación afecta la producción de insulina por las células B del páncreas, en donde una disfunción persistente se traduce en más grande severidad de la intolerancia a la glucosa a lo largo del embarazo.

Fuente: Elaboración propia tomado de Quintero Medrano S, García Venavente D, Valle Leal JG, López Villegas M, Jiménez Mapula C. Conocimientos sobre diabetes gestacional en embarazadas de un Hospital Público del Noroeste de México. Resultados de una encuesta. Rev Chil Obstet Ginecol [en línea]. 2018;83(3):250–6.

Por lo tanto, la diabetes gestacional es una de las complicaciones más frecuentes a lo largo del embarazo. Se atribuye que el incremento de su incidencia en las últimas décadas se debe a la epidemia paralela de obesidad y de diabetes mellitus tipo II que perjudica a las mujeres en edad de concebir y la edad materna avanzada. El peligro de resultados adversos maternos, fetales y neonatales se incrementa de manera lineal mientras aumenta la glucemia materna en las semanas 24 a 28.⁷⁸

3.2 Diagnóstico de diabetes gestacional

Existen tres criterios para establecer el diagnóstico de diabetes durante el embarazo:

- a. Elevación inequívoca de la glucosa plasmática de 200 mg/dl o mayor y síntomas clásicos de diabetes.^{79,80}
- b. Glucosa plasmática en ayunas mayor de 126 mg/ dl en dos o más ocasiones.^{79,80}
- c. Uso de la curva de tolerancia a la glucosa (prueba de 100 gramos).^{79,80}

El diagnóstico debe ser corroborado en pacientes con síntomas clásicos (3 "P") poliuria, polidipsia, polifagia, factores de riesgo existentes, glucemia sérica en ayuno >126 mg/dl, glucemia >200 mg/dl casual y pacientes con glucemias de 192 a 126 mg/dl.^{79,80} La OMS ha creado recomendaciones para el diagnóstico de la DG. (Tabla 14)

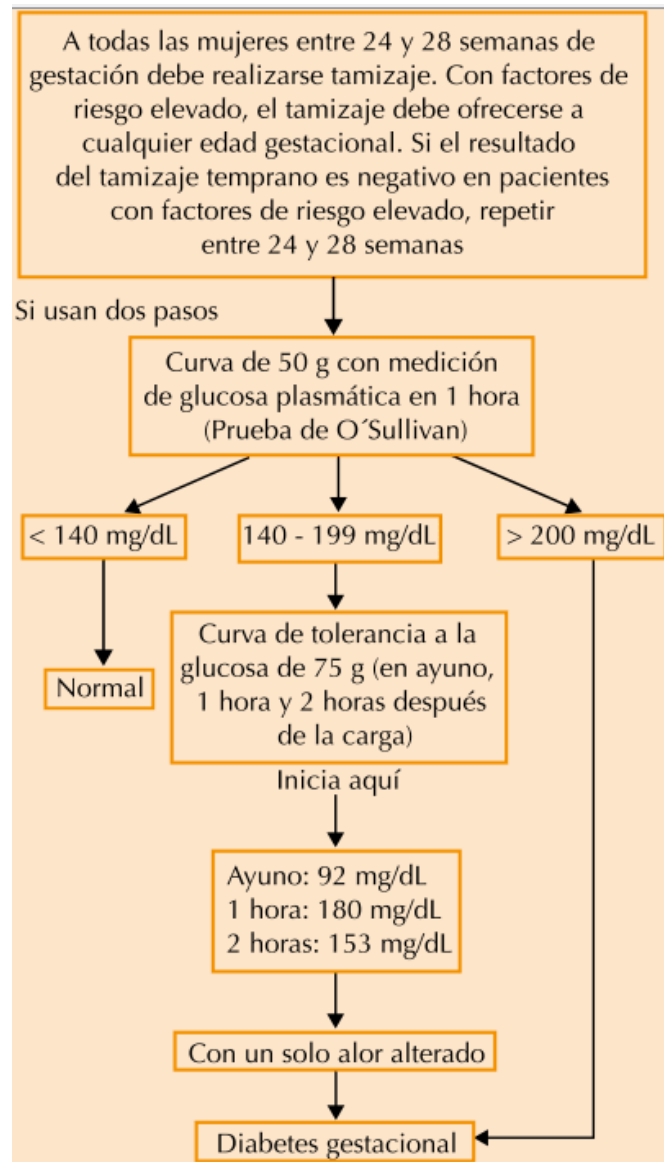
Tabla 14. Nuevas recomendaciones por la OMS para el diagnóstico de diabetes gestacional basada en los criterios de IADPSG

La diabetes gestacional puede diagnosticarse en cualquier momento del embarazo con 1 o más valores alterados. Ingesta de 75 g de glucosa Glucemia en ayuno > 92 mg/dl 1 hora luego de la carga de 75 g de glucosa > 180 mg/dl 2 horas después de la carga de 75 g de glucosa > 153 mg/dl
--

Fuente: Elaboración propia tomado de Vigil de Gracia P, Olmedo J. Diabetes gestacional: conceptos. Ginecol Obs Méx [en línea]. 2017;85(6):380–90.

Los criterios para el diagnóstico de diabetes gestacional se establecieron, por primera ocasión, hace bastante más de 40 años. Actualmente, el punto álgido es decidir una prueba diagnóstica que sea costo-efectiva y que posibilite ayudar a las embarazadas de un diagnóstico oportuno y procedimiento conveniente. El cribado de diabetes gestacional se fundamenta en la historia clínica, precedentes parientes y componentes de peligro asociados con la diabetes gestacional. (Imagen 3) ⁷⁸

Imagen 3. Tamizaje para detección de diabetes gestacional



Fuente: Elaboración propia tomado de Vigil de Gracia P, Olmedo J. Diabetes gestacional: conceptos. Ginecol Obs Méx [en línea]. 2017;85(6):380–90.

El criterio para diabetes gestacional antes de la semana 24 de gestación es glucemia en ayunas de 92 a 126 mg/dl. Se asume que la gestante está en una situación de inicio de diabetes gestacional y no es necesaria una prueba confirmatoria.^{79,80}

3.3 Complicaciones asociadas a diabetes gestacional

Estudios han evidenciado un incremento de muerte prenatal en pacientes sin tratamiento de la diabetes gestacional. Las complicaciones de la diabetes gestacional, no solo se presentan en el embarazo, sino trascienden al parto, con repercusiones para el feto y la vida posterior de ambos. (Tabla 15) La mujer con diabetes gestacional tiene un riesgo elevado de padecer diabetes mellitus tipo 2 a largo plazo, por lo que se considera un factor predictivo de la misma.^{77, 78,81}

Tabla 15. Complicaciones asociadas a diabetes gestacional

En la madre	En el recién nacido
A corto plazo	A corto plazo
Hipertensión gestacional	Macrosomía fetal
Preeclampsia	Distocia de hombro
Parto por cesárea	A largo plazo
Muerte prenatal	Obesidad
A largo plazo	Síndrome metabólico
Diabetes Mellitus 2	
Hipertensión arterial	
Síndrome metabólico	

Fuente: Elaboración propia tomado de Carvajal Andrade JF, Coello Muñoz AE, Trujillo Correa EW, Linares Rivera CH. Diabetes gestacional: incidencias, complicaciones y manejo a nivel mundial y en Ecuador. Recimundo [en línea]. 2019; 3(1):815–31.

3.4 Preeclampsia

La enfermedad hipertensiva durante el embarazo puede ocasionar desprendimiento prematuro de placenta, coagulación intravascular diseminada, hemorragia cerebral, falla hepática e insuficiencia renal aguda.⁸² La preeclampsia es un síndrome hipertensivo, que no tiene una etiología evidentemente determinada, no obstante, en forma general se define como una PAS >140 mmHg y una PAD >90 mmHg vinculada a estados de proteinuria (>30 miligramos en muestra exclusiva o >300 miligramos en muestra de 24 horas) presente en mujeres con más de 20 semanas de edad gestacional. Este síndrome es una de las razones primordiales de morbilidad y mortalidad materna fetal presentando una prevalencia bastante diversa de entre un 2 a 10% dependiendo del grado de desarrollo de cada territorio. Provoca el deceso de entre un 18 a 27% de las embarazadas a grado mundial.^{83,84}

La preeclampsia afecta cerca del 5% de todos los embarazos, con una prevalencia de casi el doble en primigestas y en multíparas. El espectro de la enfermedad puede variar desde casos con poca afección sistémica (PE leve) hasta una falla multiorgánica (PE severa). También puede desencadenar convulsiones (eclampsia) y puede ocurrir hasta un mes después del parto.^{85, 86}

En Guatemala, según las estadísticas del Estudio Nacional de Mortalidad Materna 2011 las primeras tres causas de mortalidad materna son hemorragia, trastornos hipertensivos e infección. Comparado con los hallazgos del estudio Línea Basal de Mortalidad Materna realizado en el 2000, ha habido reducciones porcentuales en las muertes por hemorragia (53.3% a 41%) e incremento de muertes por trastornos hipertensivos en el embarazo (12.1% a 16.6%)⁸⁷

La patología de la enfermedad, se atribuye a que existen factores previos al embarazo o que se desarrollan durante el embarazo, (Tabla 16) que causan en el transcurso de este, un mal estructural y disfunción del tejido endotelial (lumen de las arterias espirales) producto de la inhibición de la subperfusión placentaria y los procesos vasodilatadores provocados por causa del flujo sanguíneo placentario anormal (estrés isquémico), disfunción del trofoblasto vellosos y la liberación de componentes tisulares (desde la placenta) detonantes de estados de hipertensión arterial, proteinuria y edema, además de indicios como la cefalea, peligro de

convulsiones y alteraciones visuales que tienen la posibilidad de describir en cierta medida el desarrollo placentario anormal, además de la fisiopatología y peligro de preeclampsia.⁸³

Tabla 16. Etiopatogenia de la preeclampsia

Factores previos	
Nutrición	Mujeres con sobrepeso u obesidad, o alteración del estado nutricional.
Alteraciones renales	Mujeres con diagnóstico de enfermedad renal aguda o crónica.
Isquemia uteroplacentaria	Ocasionada precozmente en el embarazo por una falla en la migración del trofoblasto y un defecto en la placentación.
Factores actuales	
Anomalías de placentación	Las arterias espirales sufren aterosclerosis aguda, que disminuye la luz y facilita el vasoespasmo, esto favorece un estado de vasoconstricción, aparición de hipertensión y daño de órganos.
Deficiencia de la prostaciclina y aumento de endotelinas	El aumento de secreción de endotelinas produce vasoconstricción por lo que se relaciona directamente con hipertensión arterial, disminución de la función renal.
Activación del sistema hemostático	Agregación plaquetaria y aumento en la actividad de la trombina, lo que conlleva a aumento de fibrina con la consecuente formación de coágulos y activación de la cascada de coagulación.
Vasoespasmo en general	En el embarazo se presentan cambios hemodinámicos, como disminución de valores de precarga, bajo gasto cardíaco y aumento de valores de poscarga; lo cual disminuyen el flujo intravascular y aumentan la resistencia periférica.

Fuente: Elaboración propia tomado de Garrido Balcárcel E. Caracterización de los trastornos hipertensivos inducidos por la gestación [en línea]. Vol. 1, Tesis de postgrado. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015.

3.5 Diagnóstico de preeclampsia

Para el diagnóstico de la preeclampsia se usan diversos signos y marcadores bioquímicos. (Tabla 17) La hipertensión es el símbolo de mayor relevancia debido a que refleja la gravedad de la patología. La proteinuria es un símbolo de preeclampsia que frecuenta continuar a la hipertensión o que surge al mismo tiempo con la misma. La proteinuria no es selectiva y tiene muchas proteínas con diferentes pesos moleculares. No hay otras alteraciones de tipo nefrítico (hematuria o cilindros hemáticos) o nefrótico (lípidos, o cilindros céreos) en el sedimento y si dichos se muestran se piensa en patología renal subyacente. Otros signos de la preeclampsia son el vasoespasmo, el incremento desmesurado de peso, la cefalea, epigastralgia, indicios visuales como los escotomas y fosfenos.⁸⁸

Tabla 17. Criterios diagnósticos de preeclampsia con signos o sin signos de severidad

Clasificación	Criterios
Preeclampsia sin criterios de severidad	PA $\geq$ 140/90mmHg Edema generalizado Sin ninguna disfunción orgánica Sin signos de compromiso fetal
Preeclampsia con criterios de severidad	PA $\geq$ 160/110mmHg Proteinuria $\geq$ 300mg en 24 horas Edema pulmonar y Falla renal Encefalopatía hipertensiva Síndrome de Hellp Alteración visual y cefalea Trombocitopenia $\geq$ 1.1mgHg Con signos de compromiso materno y fetal

Fuente: Elaboración propia tomado de Flores Loayza ER, Rojas López FA, Valencia Cuevas DJ, De la Cruz Vargas JA, Correa López LE. Preeclampsia y sus principales factores de riesgo. Rev la Fac Med Humana [en línea]. 2017;17(2):90–9

La evidencia ha demostrado que el uso de cefalea como criterio de diagnóstico para la preeclampsia con signos de gravedad no es confiable y no es específica; por lo tanto, se requiere un enfoque diagnóstico más exhaustivo cuando faltan otros signos y síntomas que corroboren el diagnóstico de preeclampsia con signos de gravedad. La cefalea de inicio reciente que no responde al paracetamol y que no se explica por diagnósticos alternativos es muy probable que sea un síntoma de preeclampsia con signos de gravedad, la preeclampsia con signos de gravedad generalmente se considera una indicación para terminación del embarazo. Dicha terminación disminuye el riesgo de desarrollar complicaciones maternas y/o fetales graves, cuando se presenta preeclampsia sin signos de gravedad se recomiendan el parto a partir de las 37 semanas de gestación.⁸⁹

Debido a la gravedad de las complicaciones, se han realizado diversas investigaciones para identificar pacientes en riesgo de desarrollar preeclampsia. El doppler de la arteria uterina es el más estudiado como predictor de preeclampsia. Un metaanálisis realizado en el 2019 por Rojas, et al. aseguraron que una mejor forma de identificar el riesgo de preeclampsia, era por un crecimiento en el índice de pulsatilidad con un desdoblamiento diastólico en el segundo trimestre (mayor de 16 semanas).⁸⁸

3.6 Complicaciones asociadas a preeclampsia

La eclampsia es la complicación más frecuente y temida de la preeclampsia. Se caracteriza por crisis convulsivas tónico clónicas generalizadas, similares a las de la epilepsia, pero sin relajación de esfínteres, con diferentes grados de toma de la conciencia. Algunos de los factores relacionados con la causa incluyen vasoespasmo cerebral o hemorragia, isquemia o edema cerebral y encefalopatía hipertensiva. El síndrome de Hellp es una enfermedad multisistémica que acompaña a los cuadros graves de preeclampsia. Es un elemento de pronóstico desfavorable; se caracteriza por la presencia de anemia hemolítica microangiohepática, disfunción hepática con elevación de enzimas hepáticas y trombocitopenia.

90, 91, 92

Otra complicación es el abruptio placentae, que se define como la separación accidental de la placenta de su zona de inserción normal, después de las 20 semanas y antes del nacimiento del feto. Puede ser parcial o total. El 50% ocurre en embarazos con síndrome hipertensivo del embarazo. Las complicaciones que afectan al feto en desarrollo incluyen la

prematuridad, la restricción del crecimiento fetal intrauterino, oligohidramnios, displasia broncopulmonar y aumento del riesgo de muerte perinatal.^{90, 91,92}

El Dr. García Rodas (Facultad de Ciencias Médicas, USAC, Guatemala, 2015) realizó un estudio en Guatemala para describir la frecuencia de complicaciones maternas fetales de adolescentes embarazadas, de 14-19 años con preeclampsia severa. El estudio evidenció que las complicaciones maternas, más frecuentes fueron abruptio placentae, hemorragia cerebral, muerte fetal e insuficiencia renal aguda. Las complicaciones fetales más frecuentes fueron la restricción de crecimiento intrauterino, prematuridad, sufrimiento fetal agudo.^{90,93}

La diabetes gestacional y preeclampsia son complicaciones obstétricas que se presentan con mayor frecuencia en la población gestante con deficiencia de vitamina D. Es de suma importancia la suplementación vitamínica de las gestantes para evitar la hipovitaminosis y que esta conlleve a complicaciones que puedan afectar el desarrollo normal del embarazo.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS

La vitamina D, más que una vitamina es considerada una hormona debido a la capacidad del organismo de producirla solo con la exposición solar. En el Capítulo 1 se describieron las principales funciones de la vitamina D, entre ellas, su capacidad de producir grandes beneficios en múltiples sistemas. Sin embargo, debido al estilo de vida de las personas, la baja exposición al sol y poca concentración de vitamina D en los alimentos, se considera que el déficit de vitamina D se está convirtiendo en un problema mundial. Algunos estudios lo clasifican como pandemia. La investigación de esta deficiencia es más importante en la población en riesgo, como los ancianos y los niños. Sin embargo, estudios recientes han mostrado interés por conocer la relación entre niveles de vitamina D en el embarazo.^{48,49,50,51}

Los resultados de diversos estudios, a pesar de que no especifiquen el mecanismo de acción exacto, concuerdan en que la vitamina D es esencial para el desarrollo fetal, sobre todo, en la talla al nacimiento. En una revisión sistemática y metaanálisis realizado en el 2019 por Maugeri, et al. se ha confirmado el impacto bien predeterminado de la suplementación materna con vitamina D sobre la magnitud al nacer. Sin embargo, se requiere más investigación para definir mejor los riesgos y beneficios asociados con tales intervenciones.⁹⁴

Una revisión realizada en el 2016 por Regil, et al. concluyeron que las embarazadas que reciben suplementos de vitamina D a una dosis exclusiva o continua poseen un crecimiento en la 25-hidroxivitamina D sérica al término y una viable reducción del peligro de preeclampsia, bajo peso al nacer y parto prematuro. Sin embargo, cuando se combinan la vitamina D y el calcio, aumenta el riesgo de parto prematuro, por lo que sugieren que estos resultados deben interpretarse con cautela, ya que la evidencia sobre si la suplementación con vitamina D debe administrarse como parte de la atención prenatal de rutina a todas las mujeres para mejorar los resultados maternos e infantiles sigue sin estar clara.⁹⁵

La OMS, determina que una suplementación de vitamina D durante el embarazo produce resultados beneficiosos para la madre y el recién nacido.⁹⁶ Sobre esta base, se han realizado estudios para determinar los efectos de la deficiencia de vitamina D en el embarazo y beneficios de los niveles óptimos de la misma.

En el año 2021, Fernández, et al. describen los resultados perinatales y el curso del embarazo de una cohorte de gestantes con diagnóstico de deficiencia de vitamina D durante el primer trimestre del embarazo, a quienes suplementaron con colecalciferol. El estudio evidenció que existe una elevada tasa de hipovitaminosis D en la muestra analizada. Sin embargo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de vitamina D en el tercer trimestre y las variables perinatales estudiadas, por lo que concluyó que la suplementación con vitamina D no se ha comportado como factor protector de eventos obstétricos adversos.⁹⁷

Otro estudio realizado en el 2021 por Farías, et al. compararon los resultados perinatales de pacientes con deficiencia de vitamina D que, al darle suplementación junto con las vitaminas prenatales, lograron normalizar los niveles de Vitamina D y aquellas que no lo hicieron. El estudio concluyó que no se observaron beneficios significativos para las pacientes que recibieron suplementación prenatal con 1000 o 2000 UI de VD durante el embarazo, dependiendo del grado de déficit inicial.⁹⁸

Dada la relación entre la vitamina D y el calcio, Peralta. S (Facultad de Ciencias Médicas, USAC, Guatemala, 2018) realizó un estudio sobre el uso de calcio como factor protector en pacientes con hipertensión arterial durante el embarazo, y sus complicaciones como preeclampsia y eclampsia. Debido a sus resultados, el estudio concluyó que no puede afirmarse que el uso de calcio durante el embarazo sea considerado un factor protector para la aparición de preeclampsia.⁹⁹

Como se mencionó, los beneficios de la vitamina D se pueden evidenciar en diversos sistemas, por lo cual es importante determinar cómo los niveles óptimos de vitamina D pueden ser beneficiosos para disminuir el riesgo de enfermedades prevalentes durante el embarazo, siendo las principales la preeclampsia y diabetes gestacional.

Debido a los resultados de los estudios previos y los beneficios de la vitamina D en el sistema circulatorio, se indagó en estudios específicos la relación de los niveles de vitamina D y la aparición de preeclampsia, por lo cual se analizó el estudio realizado en el 2021 por González Wong, et al. en el cual actualizaron la evidencia sobre los requerimientos de vitamina D y sus posibles mecanismos de acción sobre la preeclampsia, evidenciando que la vitamina D probablemente puede disminuir el riesgo de preeclampsia. Sin embargo, en aquellos grupos

que padecen hipovitaminosis podría existir alguna asociación no confirmada e incluso estas podrían llegar a ser controversiales.⁸³

Si bien, la mayoría de estudios no han reportado una estadística significativa de la disminución de riesgo de preeclampsia por deficiencia de vitamina D, este no es el caso del estudio de casos y controles realizado en el 2014 por Sánchez, et al. el cual evidenciaron en una muestra de 90 mujeres, que las pacientes que consumieron <200UI/día de vitamina D presentaron PE en un 58.7%, y las pacientes que tuvieron una dieta con una ingesta mayor de vitamina D la presentaron en un 29.5% concluyeron que el consumo bajo de vitamina D en la dieta se asoció con un incremento en el riesgo de presentar PE.⁸⁵

La relación entre deficiencia de vitamina D y aparición de DG fue estudiada por el Dr. Calmo Rendón (Facultad de Ciencias Médicas, USAC, Guatemala, 2017). Su propósito fue determinar la prevalencia de déficit de la vitamina D y los factores de riesgo en pacientes con diabetes gestacional en la consulta externa del Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). El estudio evidenció que seis de cada diez pacientes con diabetes gestacional presentan déficit de vitamina D en una población con un rango de edad entre 19 a 30 años, la mayoría con sobrepeso u obesidad y aporte dietético de vitamina D inadecuado.⁵²

En otro estudio realizado en el 2018 por Camarena et al. compararon las concentraciones de 25-hidroxivitamina D (25[OH] D) en pacientes con diabetes gestacional y sin ella. Los resultados evidenciaron que 88.9% de las mujeres con diabetes gestacional tenía concentraciones inferiores a 30 ng/ml de vitamina D, por lo cual concluyeron que existe una posible relación entre la deficiencia de vitamina D y la aparición de DG.¹¹

CONCLUSIONES

Diversos estudios han evidenciado efectos de la deficiencia de vitamina D en el embarazo, en la madre y en el recién nacido. Se han reportado casos de recién nacidos con hipocalcemia, raquitismo neonatal, talla baja, alteraciones en el desarrollo cardíaco y convulsiones. Por ellos, aseguran que el déficit materno de vitamina D influye adversamente el desarrollo del cerebro fetal. Se ha demostrado en otros estudios, las asociaciones entre el déficit de vitamina D y un riesgo aumentado de presentar diabetes gestacional, parto prematuro, preeclampsia, resolución del embarazo mediante cesárea.

Los datos en el ámbito mundial evidencian la deficiencia sérica de vitamina D durante el embarazo. Siendo necesario optimizar los niveles de vitamina D a lo largo de la gestación, ya que su déficit se relaciona con complicaciones que pueden dañar la vida de la madre y del recién nacido, a corto y largo plazo. Aunque aún está en discusión la necesidad de utilizar suplementos de vitamina D por su potencial impacto-tóxico.

Los factores de riesgo de deficiencia de vitamina D en el embarazo, según múltiples estudios dependen de las áreas geográficas la época del año invierno, bajo aporte natural exógeno de vitamina D (pescados, hongos, huevos, entre otros), la edad materna, el peso, número de gestaciones, estado nutricional, el tiempo de exposición solar y el fototipo de piel. Así, las embarazadas de alto riesgo, obesas, en tercer trimestre y durante el invierno, deben ser consideradas de muy alto riesgo para el déficit de vitamina D.

Los beneficios de la vitamina D se pueden evidenciar en diversos sistemas, por lo cual, es importante determinar cómo los niveles óptimos de vitamina D pueden disminuir el riesgo de enfermedades muy prevalentes durante el embarazo. En estudios de niveles de 25-OHD, los resultados evidenciaron que 88.9% de las mujeres con diabetes gestacional tenían concentraciones inferiores a 30 ng/ml de vitamina D; la vitamina D, inhibe la secreción de insulina al disminuir la entrada de calcio a las células β del páncreas, provoca menor sensibilidad de los receptores de insulina, disminuye el factor de crecimiento insulinoliforme, y la promoción de aumento de peso y obesidad; además, la vitamina D salvaguarda a las células beta de diversos ataques nocivos del sistema inmune. Debido a estos datos los autores concluyeron que existe una posible relación entre la deficiencia de vitamina D y la aparición de DG.

RECOMENDACIONES

La deficiencia de vitamina D está en aumento. Esto se debe al estilo de vida practicado en las últimas décadas. Por esta razón es muy importante que el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social fomente medidas para adquirir aportes de vitamina D, como una adecuada exposición solar, consumo de alimentos que aporten vitamina D y considerar en las personas en riesgo de deficiencia, suplementos de vitamina D.

Aunque no todos los estudios concuerden con las consecuencias del déficit de la vitamina D durante el embarazo, se recomienda que se midan los niveles séricos de vitamina D y se brinde suplemento vitamínico a las embarazadas con deficiencia comprobada.

Se recomienda al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en su programa de salud reproductiva, realizar un estudio en los hospitales nacionales de Guatemala para determinar la deficiencia de vitamina D en la embarazada guatemalteca y su relación con la aparición de complicaciones, como preeclampsia, diabetes gestacional, retraso de crecimiento intrauterino, entre otros, cumpliendo de esta forma el artículo 8 de la ley para la maternidad saludable.

Aunque en estudios los expertos aún discuten la posibilidad de la implementación de los suplementos de vitamina D. La Organización Mundial de la Salud en su guía para la fortificación de alimentos con micronutrientes recomienda adicionar esta vitamina a alimentos de la canasta básica ya que es una forma fácil y práctica de asegurarse que toda mujer en edad fértil se encuentre con niveles adecuados séricos de vitamina D.

Como parte del control prenatal que realizan el personal médico del sector público como privado se recomienda adicionar a los exámenes de laboratorio de rutina de las embarazadas, niveles de colesterol y triglicéridos así como una cita nutricional; ya que en estudios se ha evidenciado la estrecha relación de niveles elevados del perfil lipídico con niveles bajos de vitamina D y esto a su vez predispone a la preeclampsia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ahumada Barrios ME, Alvarado GF. Factores de Risco para parto prematuro em um hospital. Rev Lat Am Enfermagem [en línea]. 2016 [citado 5 Mayo 2021];24(e2750):1-8. Disponible en:
<https://www.scielo.br/j/rlae/a/tZHBBydTZjKNFyhvt75rmBm/?lang=es&format=pdf>
2. Organización Mundial de la Salud. Embarazo, Salud reproductiva. Informe de un Grupo Científico de la OMS [en línea]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2018 [citado 16 Mar 2021]; Disponible en:
<https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1152209/retrieve>
3. Lara A. Anemia en el embarazo. Houston, Texas: McGovern Medical School; 2020.
4. Barbara L, Hoffman J, Schorge Karen, Bradshaw L, Halvorson J, Schaffer M. Williams Obstetricia. 21 ed. Houston Texas: McGraw-Hill; 2015.
5. Casanova Fuset A. Predicción del parto prematuro en reproducción asistida: la importancia del cérvix [tesis Ginecología y Obstetricia en línea]. España: Universidad de Valencia, Facultad de Ciencias Médicas; 2015 [citado 3 Mar 2021]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=8773>
6. Espitia De La Hoz F, Orozco Santiago L. Anemia en el embarazo, un problema de salud que puede prevenirse. Medicas UIS [en línea]. 2013 Nov [citado 16 Mar 2021];26(3):45-50. Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/pdf/muis/v26n3/v26n3a05.pdf>
7. Instituto Nacional de Salud. Datos sobre la vitamina D. Informe de un Grupo Científico del INS [en línea]. Maryland: Instituto Nacional de Salud; 2020 [citado 3 Mar 2021] Disponible en:
<https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminADatosEnEspanol.pdfhttps://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminA-DatosEnEspanol.pdf>

8. Rodríguez Dehli AC, Riaño Galán I, Fernández Somoano A, Navarrete Muñoz EM, Espada M, Vioque J, et al. Prevalencia de deficiencia e insuficiencia de vitamina D y factores asociados en mujeres embarazadas del norte de España. *Nutr Hosp* [en línea]. 2015 Dic [citado 1 Sep 2021];31(4):1633-40. Disponible en: <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8448>
9. Villalobos M, Tous M, Canals J, Arija V. Vitamina D durante el embarazo y neurodesarrollo del niño: revisión sistemática. *An Psicol* [en línea]. 2019 Oct [citado 20 Mayo 2021];35(3):389-96. Disponible en: <http://revistas.um.es/analesps>
10. España. Ministerio de Sanidad, Anemia: Consideraciones fisiopatológicas, clínicas y terapéuticas. Informe de un Grupo Científico del Ministerio de Sanidad [en línea]. 4 ed. España: Embarazo working Latinoamerica; 2018 [citado 17 Feb 2021]. Disponible en: https://portal.guiasalud.es/wpcontent/uploads/2018/12/GPC_533_Embarazo_AETSA_compl.pdf
11. Camarena Pulido EE, Corona Gutiérrez AA, Avilés Almanza C, González Moreno J, Fajardo Dueñas S, López Aceves LJ. Concentraciones de 25-hidroxivitamina D en embarazadas con y sin diabetes gestacional. *Ginecol Obstet Mex* [en línea]. 2018 Oct [citado 18 Ago 2021];86(10):658-64. Disponible en: <https://www.medigraphics.com/pdfs/ginobsmex/gom-2018/gom1810f.pdf>
12. Serrano Díaz NC, Gamboa Delgado EM, Domínguez Urrego CL, Vesga Varela AL, Serrano Gómez SE, Quintero Lesmes DC. Vitamina D y riesgo de preeclampsia: revisión sistemática y metaanálisis. *Biomédica* [en línea]. 2018 [citado 18 Ago 2021];38(1):43-53. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3683/3893>
13. Mercer B. Ruptura prematura de membranas pretérmino, una actualización desde la perspectiva del neonatólogo. *J Obstet Gynecol* [en línea]. 2015 Ene [citado 16 Mar 2021];1(1):14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12517665/>
14. Santis Barreda M. Prevalencia del déficit de vitamina D en pacientes mayores de 55

- años. [tesis Medicina Interna]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2018 [citado 10 Ago 2021]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10753.pdf
15. Mansur JL. Vitamina D en pediatría, embarazo y lactancia. Arch Argent Pediatr [en línea]. 2018 Abr [citado 5 Mayo 2021];116(4):286-90. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2018.286>
16. Gabbe S, Niebyl J, Simpson J, Landon M, Galan H, Jauniaux E, et al. Parto prematuro. Obstetricia: Embarazos normales y con problemas. 7 ed. Filadelfia: Elsevier; 2019.
17. Velásquez Castillo L. Anemia en niños preescolares bien nutridos y desnutridos del Hospital General "San Juan de Dios". [tesis Nutrición en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; 2005 [citado 16 Mar 2021]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2336.pdf
18. Ochoa Correa E del C, García Hernández PA, Villarreal Pérez JZ, Treviño Garza C, Rodríguez Balderrama I, Martínez de Villarreal LE, et al. Deficiencia de vitamina D en madres y neonatos mexicanos. Gac Med Mex [en línea]. 2017 Abr [citado 10 Ago 2021];153(5):559-65. Disponible en:
<https://doi.org/10.24875/GMM.17002980>
19. Fuentes Barría H, Aguilera Eguia R, González Wong C. El rol de la vitamina D en la prevención de caídas en sujetos con sarcopenia. Rev Chil Nutr [en línea]. 2018 Feb [citado 1 Sep 2021];45(3):279-84. Disponible en:
<https://doi.org/10.4067/s0717-75182018000400279>
20. Maraño E, Omonte J, Loreto M, Serra A. Vitamina D y fracturas en el anciano. Rev Esp Geriatr Gerontol [en línea]. 2011 Mayo [citado 16 Mar 2021];46(3):151-62. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.regg.2011.01.005>Get rights and content Resumen
21. Eyles DW, Smith S, Kinobe R, Hewison M, McGrath JJ. Distribución del receptor de

- vitamina D y 1 α -hidroxilasa en el cerebro humano. J Chem Neuroanat [en línea]. 2005 Ene [citado 16 Mar 2021];29(1):21-30. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.jchemneu.2004.08.006>
22. Chen L, Zhu H, Harshfield GA, Treiber FA, Pollock JS, Pollock D, et al. Las concentraciones séricas de 25-hidroxivitamina D están asociadas con la salud mental y el estrés psicosocial en adultos jóvenes. Nutrients [en línea]. 2020 Jun [citado 16 Mar 2021];12(7):1-12. Disponible en:
<https://doi.org/10.3390/nu12071938>
23. Holick MF. Vitamina D: una perspectiva milenaria. J Cell Biochem [en línea]. 2003 Ene [citado 3 Mar 2021];88(2):296-307. Disponible en:
<https://doi.org/10.1002/jcb.10338>
24. Natura Foundation [en línea]. España: NF; [actualizado 13 Abr 2020; citado 5 Mayo 2021]; Vitamina D; [aprox. 2 pant.]. Disponible en:
<https://www.naturafoundation.es/Conocimientos/Monografías/57/vitamina-d>
25. Natura Foundation [en línea]. España: NF; [actualizado 10 Feb 2021; citado 5 Mayo 2021]; Vitamina D, Mecanismo de acción y función; [aprox. 2 pant.]. Disponible en:
<https://www.naturafoundation.es/Conocimientos/Monografías/57/vitamina-d>
26. Vásquez Awad D, Cano Gutiérrez CA, Gómez Ortiz A, González MÁ, Guzmán Moreno R. Vitamina D. Consenso colombiano de expertos. Medicina (B Aires) [en línea]. 2017 Sep [citado 5 Mayo 2021];39(2):140-57. Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/OscarRosero/publication/320068836_Vitamina_D_Consenso_colombiano_de_expertos/links/59cc050745851556e982fc02/Vitamina-D-Consenso-colombiano-de-expertos.pdf
27. Bettoun DJ, Burris TP, Houck KA, Buck DW, Stayrook KR, Khalifa B, et al. El receptor de retinoide X es un importante contribuyente no silencioso a la activación transcripcional mediada por el receptor de vitamina D. Mol Endocrinol [en línea]. 2003 Nov [citado 3 Mar 2021];17(11):2320-8. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.1210/me.2003-0148>

28. Sutton ALM, MacDonald PN. Vitamina D: más que una hormona «auténtica». Mol Endocrinol [en línea]. 2003 Mayo [citado 3 Mar 2021];17(5):777-91. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1210/me.2002-0363>
29. Gröber U, Spitz J, Reichrath J, Kisters K, Holick MF. Vitamina D: Actualización 2013 - De la profilaxis del raquitismo a la atención médica preventiva general. Dermatoendocrinol [en línea]. 2013 Nov [citado 3 Mar 2021];5(3):331-47. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4161/derm.26738>
30. Bikle DD. Metabolismo, mecanismo de acción y aplicaciones clínicas de la vitamina D. Chem Biol [en línea]. 2014 Mar [citado 3 Mar 2021];21(3):319-29. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.chembiol.2013.12.016>
31. Volmer DA, Mendes LRBC, Stokes CS. Análisis de los marcadores metabólicos de la vitamina D por espectrometría de masas: técnicas actuales, limitaciones del método del «estándar de oro» y direcciones futuras anticipadas. Mass Spectrom Rev [en línea]. 2015 Dic [citado 17 Feb 2021];34(1):2-23. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1002/mas.21408>
32. Calle Pascual A, Torrejón M. La vitamina D y sus efectos «no clásicos». Rev Esp Salud Publica [en línea]. 2012 Sep [citado 20 Mayo 2021];86(5):453-9. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v86n5/01_editorial.pdf%0Ahttp://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272012000500001
33. Masvidal Aliberch RM, Ortigosa Gómez S, Baraza Mendoza MC, Garcia Algar O. Vitamina D: fisiopatología y aplicabilidad clínica en pediatría. An Pediatr [en línea]. 2012 Oct [citado 5 Mayo 2021];77(4):279.e1-279.e10. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2012.05.019>
34. Manucha W. Vitamina D en tiempos de pandemia: una visión diferente. Fac Ciencias Médicas Rev Inf [en línea]. 2020 [citado 20 Mayo 2021];1(1):6-7. Disponible en: <https://afacimera.org.ar/portfolio-items/vitamina-d-en-tiempos-de-pandemia-una-vision-diferente/>

35. Quesada Gómez JM, Sosa Henríquez M. Nutrición y Osteoporosis. Calcio y Vitamina D. Rev Osteoporos Metab Min [en línea]. 2011 Nov [citado 5 Mayo 2021];1(1):756-8. Disponible en:
<https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/75618>
36. Natura Foundation [en línea]. España: NF; [actualizado 25 Nov 2019; citado 5 Mayo 2021]; Vitamina D: seguridad y toxicidad; [aprox. 2 pant.]. Disponible en:
<https://www.naturafoundation.es/Conocimientos/Art%C3%ADculos/19864/vitamina-d-seguridad-y-toxicidad>
37. Varsavsky M, Rozas Moreno P, Becerra Fernández A, Luque Fernández I, Quesada Gómez JM, Ávila Rubio V. Recomendaciones de vitamina D para la población general. Endocrinol Diabetes y Nutr [en línea]. 2017 Mar [citado 16 Junio 2021];64(1):7-14. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.endinu.2016.11.002>Get rights and content
38. Rigueira Garcia AI. Recomendaciones sobre suplementos de vitamina D y calcio para las personas adultas en España. Rev Española Salud Públicaola Salud Publica [en línea]. 2012 Sep [citado 1 Sep 2021];86(5):461-82. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.1590/S1135-57272012000500002>
39. Quesada Gómez M, Heureux N. Vitamina D libre: una determinación en aumento. Rev Osteoporos y Metab Miner [en línea]. 2019 [citado 1 Sep 2021];11(1):30-4. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.4321/s1889-836x2019000100006>
40. Calatayud M, Jódar E, Sánchez R, Guadalix S, Hawkins F. Prevalencia de concentraciones deficientes e insuficientes de vitamina D en una población joven y sana. Endocrinol y Nutr [en línea]. 2009 Abr [citado 16 Mar 2021];56(4):164-9. Disponible en:
[https://doi.org/10.1016/S1575-0922\(09\)70980-5](https://doi.org/10.1016/S1575-0922(09)70980-5)Get rights and content
41. Marazuela M. Déficit de vitamina D en el adulto: clínica, diagnóstico y tratamiento. Endocrinol y Nutr [en línea]. 2005 Mayo [citado 10 Ago 2021];52(5):215-23. Disponible

en:

[https://doi.org/10.1016/S1575-0922\(05\)71018-4Get rights and content%0APara](https://doi.org/10.1016/S1575-0922(05)71018-4Get rights and content%0APara)

42. Valladares García JC, Halabe Cherem J. Vitamina D : una vitamina controvertida. Med Int Mex [en línea]. 2021 Mayo [citado 10 Ago 2021];37(4):586-93. Disponible en:
<https://doi.org/10.24245/mim.v37i4.5676>
43. Aguilar Del Rey FJ. Protocolo de tratamiento de la deficiencia de vitamina D. Med Clin (Barc) [en línea]. 2014 Mar [citado 16 Jun 2021];142(3):125-31. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2013.06.012>
44. Navarro Valverde C, Quesada Gómez J. Deficiencia de vitamina D en España. ¿Realidad o mito? Rev Osteoporos Metab Min [en línea]. 2014 [citado 10 Ago 2021];1(1):5-10. Disponible en:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2014000500002
45. Navarri Ramos I, Tarrats Velasco L, Páez Maldonado I, Jiménez Rodríguez J, Alonso Fernández S. La vitamina D durante la gestación. Matronas profesión [en línea]. 2018 Mayo [citado 29 Ago 2021];19(2):e7-12. Disponible en:
<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/126714>
46. González Molero I, Rojo G, Morcillo S, Pérez Valero V, Rubió Martin E, Gutierrez Repiso C, et al. Relación entre déficit de vitamina D y síndrome metabólico. Med Clin (Barc) [en línea]. 2014 Jun [citado 20 Mayo 2021];142(11):473-7. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2013.05.049Get rights and content>
47. Barberán M, Aguilera G, Brunet L, Maldonado F. Déficit de vitamina D. Revisión epidemiológica actual. Rev Hosp Clínica Univ Chile [en línea]. 2014 Abr [citado 10 Ago 2021];25(1):127-34. Disponible en:
<http://www.enfermeriaaps.com/portal/wp-content/uploads/2017/05/Déficit-de-vitamina-D.-Revisión-epidemiológica-actual.pdf>
48. Díaz L, Cariño C, Méndez I. La vitamina D: Implicaciones en la salud y el embarazo. Rev Investig Clin [en línea]. 2001 Ene [citado 10 Ago 2021];53(1):77-85. Disponible en:

49. Mallet E. Vitamina D. EMC-Pediatría [en línea]. 2010 [citado 5 Mayo 2021];45(3):1-6. Disponible en:
[https://doi.org/10.1016/S1245-1789\(10\)70168-2](https://doi.org/10.1016/S1245-1789(10)70168-2)Get rights and content La
50. Herrera G AM. Vitamina D y asma: Artículo de revisión. Rev Chil Enfermedades Respir [en línea]. 2013 [citado 29 Ago 2021];29(3):149-54. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482013000300004>
51. Albarracín Martín S. Causas de deficiencia de vitamina D en la población infanto-juvenil española. Journal of Negative and No Positive Results [en línea]. 2018 Sep [citado 29 Ago 2021];3(11):887-905. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.2720>
52. Calmo Rendón R, Miguel Lopez B, Mena Pineda E. Prevalencia de déficit de vitamina D en pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional y factores de riesgo [tesis Ginecología y Obstetricia]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2017 [citado 18 Ago 2021]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10680.pdf
53. Cancelo Hidalgo J. Vitamina D y mujer. Rev Osteoporos Metab Min [en línea]. 2017 [citado 20 Mayo 2021];9(1):s24-7. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.4321/S1889-836X2017000200005>
54. Sánchez A, Puche R, Oliveri B, Galich A, Maffei L, Plantalech L, et al. Papel del calcio y de la vitamina D en la salud ósea (Parte I). Reemo [en línea]. 2002 [citado 29 Ago 2021];11(6):201-17. Disponible en:
https://notablesdelaciencia.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/128734/CONICET_Digital_Nro.4d40475c-5b18-47c6-aa1d-d1c58c2ab0fd_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
55. Cereceda Bujaico MP, Quintana Salinas M. Consideraciones para una adecuada alimentación durante el embarazo. Rev Peru Ginecol y Obstet [en línea]. 2003 [citado 1 Sep 2021];1(1):153-9. Disponible en:

<http://www.scielo.org.pe/pdf/rqo/v60n2/a09v60n2.pdf>

56. Sánchez A. Vitamina D en el embarazo: Su importancia para la madre y el feto. Actual osteol [en línea]. 2014 Sep [citado 16 Jun 2021];10(3):265-9. Disponible en: https://osteologia.org.ar/files/pdf/rid39_sanchez1.pdf
57. Sánchez A. Vitamina D: Actualización. Rev Med Rosario [en línea]. 2010 Mayo [citado 10 Ago 2021];76(2):70-87. Disponible en: http://www.circulomedicorosario.org/Upload/Directos/Revista/c1368eSanchez_Vitamina_D_Actualización_RMR_2010.pdf
58. Giacoia E, Costanzo P, Mansur J. Variación estacional de los niveles de vitamina D y su relación con la obesidad en una población de embarazadas de alto riesgo en Buenos Aires. Rev Argent Endocrinol Metab [en línea]. 2019 Jul [citado 5 Mayo 2021];56(4):27-32. Disponible en: <https://www.raem.org.ar/numeros/2019-vol56/numero-04/vol56-04-004-esp.html>
59. Ortiz Castro LECM-K. Complicaciones Diagnóstico de diabetes gestacional a partir de la prueba de tolerancia a la glucosa. [tesis Ginecología y Obstetricia en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2015. [citado 5 Mayo 2021]. Disponible en: http://www.repositorio.usac.edu.gt/337/1/Informe_Final.pdf
60. Pinillos Patiño Y, Herazo Beltran Y, Mendoza Charris H, Kuzmar I, Galeano Muñoz L. Relación entre la práctica de actividad física en embarazadas y diabetes gestacional: Un Estudio Transversal. Rev Latinoam Hipertens [en línea]. 2017 [citado 3 Mar 2021];12(5):138-43. Disponible en: <http://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/2343/Relacionentrelapracticadeactividadfisicaembarazadas.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
61. Garrido Balcárcel E. Caracterización de los trastornos hipertensivos inducidos por la gestación [tesis Ginecología y Obstetricia]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2015 [citado 17 Feb 2021]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9599.pdf

62. Castillo Herrera Z. Identificación de riesgo para desarrollar preeclampsia con el uso de los biomarcadores proteína c reactiva y fibrinógeno [tesis Ginecología y Obstetricia en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2015 [citado 4 Sep 2021]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9850.pdf
63. Muñoz E, Elizalde V, Téllez G. Aplicación de la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia. Rev Chil Obs Ginecol [en línea]. [en línea]. 2017 [citado 17 Feb 2021];82(4):438-46. Disponible en:
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchog/v82n4/0717-7526-rchog-82-04-0438.pdf>
64. Alvarez Ponce VA, Martos Benítez FD. El sobrepeso y la obesidad como factores de riesgo para la preeclampsia. Rev Cuba Obstet y Ginecol [en línea]. 2017 [citado 17 Feb 2021]; 43(2):1–11. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubobsgin/cog-2017/cog172g.pdf>
65. Andrino Malín M. Asociación de la preeclampsia moderada y severa con el índice de masa corporal [tesis Ginecología y Obstetricia en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2018 [citado 17 Feb 2021]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10934.pdf
66. De Oliveira V, Muller Lara G, Dutra Lourenço E, Daniele Boff B, Zirbes Stauder G. Influencia de la vitamina D en la salud humana. Acta Bioquim Clin Latinoam [en línea]. 2014 [citado 16 Jun 2021];48(3):329-37. Disponible en:
<http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v48n3/v48n3a06.pdf>
67. Tabesh M, Salehi Abargouei A, Tabesh M, Esmailzadeh A. Estado materno de vitamina D y riesgo de preeclampsia: revisión sistemática y metanálisis. J Clin Endocrinol Metab [en línea]. 2013 Ago [citado 16 Jun 2021];98(8):3165-73. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.1210/jc.2013-1257>
68. Bodnar LM, Simhan HN, Catov JM, Roberts JM, Platt RW, Diesel JC, et al. Estado

- materno de vitamina D y riesgo de preeclampsia leve y grave. *Epidemiology* [en línea]. 2014 Mar [citado 16 Jun 2021]; 25(2):207-14. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.1097/EDE.0000000000000039>
69. Shand A, Nassar N, Von Dadelszen P, Innis S, Green T. Estado materno de vitamina D durante el embarazo y resultados adversos del embarazo en un grupo de alto riesgo de preeclampsia. *BJOG* [en línea]. 2010 Oct [citado 16 Jun 2021];117:1593-8. Disponible en:
<https://dx.doi.org/doi.org/10.1111/j.1471-0528.2010.02742.x>
70. Burris HH, Rifas Shiman SL, Huh SY, Kleinman K, Litonjua AA, Oken E, et al. Estado de vitamina D y trastornos hipertensivos en el embarazo. *Ann Epidemiol* [en línea]. 2014 Mayo [citado 16 Jun 2021]; 24(5):399-403.e1. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.1016/j.annepidem.2014.02.001>
71. Bomba Opon DA, Brawura Biskupski-Samaha R, Kozlowski S, Kosinski P, Bartoszewicz Z, Bednarczyk T, et al. Vitamina D sérica materna en el primer trimestre y marcadores de preeclampsia. *J Matern Neonatal Med* [en línea]. 2014 Jul [citado 16 Mar 2021];27(10):1078-9. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.3109/14767058.2013.846318>
72. Giacoia E, Ledesma MV, Cabrera S, Grisales Rave K, Rodríguez P, Bacchini V. Relación entre niveles de vitamina D y perfil lipídico en embarazadas de alto riesgo. *Actual osteol* [en línea]. 2019 Sep [citado 16 Jun 2021];15(3):214-24. Disponible en:
<https://pesquisa.bvsalud.org/controlecancer/resource/pt/biblio-1116039?src=similardocs>
73. Collantes Gutiérrez AA, Romero Ogawa T, Morales López A, Espinosa de Santillana I. Concentraciones de vitamina D en mujeres embarazadas y su relación con diabetes gestacional. *Ginecol Obs Mex* [en línea]. 2020 Sep [citado 10 Ago 2021];88(12):853-9. Disponible en:
<https://doi.org/10.24245/gom.v88i12.4592>
74. Querales MI, Cruces ME, Rojas S, Sánchez L. Deficiencia de vitamina D: ¿factor de riesgo de síndrome metabólico? *Rev Med Chil* [en línea]. 2010 Sep [citado 29 Ago

2021];138(10):1312-8. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872010001100017>

75. Cordón Portillo A. Relación entre diabetes gestacional y síndrome metabólico [tesis Ginecología y Obstetricia en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2018 [citado 4 Sep 2021]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10897.pdf
76. Quintero Medrano S, García Venavente D, Valle Leal JG, López Villegas M, Jiménez Mapula C. Conocimientos sobre diabetes gestacional en embarazadas de un Hospital Público del Noroeste de México. Resultados de una encuesta. Rev Chil Obstet Ginecol [en línea]. 2018 [citado 17 Feb 2021];83(3):250-6. Disponible en:
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchog/v83n3/0048-766X-rchog-83-03-0250.pdf>
77. Vigil de Gracia P, Olmedo J. Diabetes gestacional: conceptos. Ginecol Obs Méx [en línea]. 2017 Jun [citado 17 Feb 2021];85(6):380-90. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S030090412017000600380&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412017000300212%0Ahttp://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IisSc
78. Abreu Viamontes C, Santana Oberto T, Manchola Padrón E, Viamontes Cardoso A. Caracterización clínica de la diabetes gestacional en el Policlínico Ignacio Agramonte de 2011-2015. Arch Médico Camagüey [en línea]. 2017 [citado 3 Mar 2021];21(6):753-63. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v21n6/amc080617.pdf>
79. Medina Pérez EA, Sánchez Reyes A, Hernández Peredo AR, Martínez López MA, Jiménez Flores CN, Serrano Ortiz I, et al. Diabetes gestacional. Diagnóstico y tratamiento en el primer nivel de atención. Med Interna Mex [en línea]. 2017 Ene [citado 17 Feb 2021];33(1):91-8. Disponible en:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v33n1/0186-4866-mim-33-01-00091.pdf>
80. Tuesca Molina R, Acosta Vergara T, Domínguez Lozano B, Ricaurte C, Mendoza Charris

- H, Flórez-Lozano K, et al. Diabetes gestacional: implementación de una guía para su detección en la atención primaria de salud. Rev Med Chil [en línea]. 2019 Mar [citado 17 Feb 2021];147(2):190-8. Disponible en:
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v147n2/0717-6163-rmc-147-02-0190.pdf>
81. Carvajal Andrade JF, Coello Muñoz AE, Trujillo Correa EW, Linares Rivera CH. Diabetes gestacional: incidencias, complicaciones y manejo a nivel mundial y en Ecuador. Recimundo [en línea]. 2019 Ene [citado 4 Sep 2021];3(1):815-31. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6796786>
82. Martínez Lazcano F. Asociación de hiperparatiroidismo secundario a una deficiencia de vitamina D con preeclampsia [tesisGinecología y Obstetricia en línea]. Alicante: Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Médicas; 2017 [citado 20 Mayo 2021]. Disponible en:
<http://dspace.umh.es/bitstream/11000/4909/1/TD Martínez Lazcano%2C Félix.pdf>
83. González Wong C, Fuentes Barría H, Aguilera Eguia R, Urbano Cerda S, Vera Aguirre V. El rol de la vitamina D sobre el riesgo de preeclampsia: Revisión narrativa. Rev Chil Nutr [en línea]. 2021 Nov [citado 18 Ago 2021];48(1):118-25. Disponible en:
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v48n1/0717-7518-rchnut-48-01-0118.pdf>
84. Guevara Ríos E. La preeclampsia, problema de salud pública. Rev Peru Investig Matern Perinat [en línea]. 2019 [citado 4 Sep 2021];8(2):7-8. Disponible en:
<https://investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe/index.php/rpinmp/article/view/147/151>
85. Sánchez Ó, Riquelme H, Gómez C, Zamora E, Gutiérrez R. Relación entre el consumo de vitamina D y la presencia de preeclampsia en primigestas. Rev Med Fam y Atención Primaria [en línea]. 2012 Jul [citado 18 Ago 2021];16(3):1-5. Disponible en:
<https://sovamfic.net/relacion-entre-el-consumo-de-vitamina-d-y-la-presencia-de-preeclampsia-en-primigestas/>
86. Flores Loayza ER, Rojas López FA, Valencia Cuevas DJ, De la Cruz Vargas JA, Correa López LE. Preeclampsia y sus principales factores de riesgo. Rev la Fac Med Humana [en línea]. 2017 [citado 4 Sep 2021];17(2):90-9. Disponible en:

http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/1059/Evelyn_Flores.pdf?sequence=1&isAllowed=y

87. Rosas Orozco N, Leony Arreaga R. Niveles de progesterona como factor predictor de preeclampsia en pacientes embarazadas entre las 34 a 36 semanas [tesis Ginecología y Obstetricia en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2018 [citado 17 Feb 2021]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10852.pdf
88. Liquidano Cerrate AM, Rosales Quiroa EP. Complicaciones Doppler de la arteria uterina en pacientes con embarazo de 18 a 24 semanas como predictor de preeclampsia, trabajo de parto pretérmino y restricción del crecimiento intrauterino [tesis, Ginecología y Obstetricia en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2015 [citado 4 Sep 2021]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9536.pdf
89. Rojas Pérez L, Villagómez Vega M, Rojas Cruz A, Rojas Cruz A. Preeclampsia - eclampsia diagnóstico y tratamiento. Rev Eugenio Espejo [en línea]. 2019 Jun [citado 4 Sep 2021];13(2):79-89. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572861392011>
90. Garcia Rodas G. Complicaciones materno-fetales en adolescentes embarazadas con preeclampsia severa [tesis Ginecología y Obstetricia en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2015 [citado 4 Sep 2021]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9856.pdf
91. Pacheco Romero J. Introducción al Simposio sobre Preeclampsia. Rev Peru Ginecol y Obstet [en línea]. 2017 Mar [citado 4 Sep 2021];63(2):199-206. Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rqo/v63n2/a07v63n2.pdf>
92. Acosta Aguirre Y, Bosch Costafreda C, López Barroso R, Rodríguez Reyes O, Rodríguez Yero D. Preeclampsia y eclampsia en el periodo grávido y puerperal de pacientes ingresadas en cuidados intensivos. Rev Cuba Obstet y Ginecol [en línea].

- 2017 [citado 4 Sep 2021];43(4):53-60. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2017000400005
93. Herrera Sánchez K. Preeclampsia. Rev Médica Sinerg [en línea]. 2018 Mar [citado 1 Sep 2021];3(3):8-12. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2018/rms183b.pdf>
94. Maugeri A, Barchitta M, Blanco I, Agodi A. Efectos de la suplementación con vitamina D durante el embarazo sobre el tamaño al nacer: una revisión sistemática y un metanálisis de ensayos controlados aleatorios. Nutrients [en línea]. 2019 Feb [citado 4 Sep 2021];11(2):442. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.3390/nu11020442>.
95. de Regil LM, Palacios C, Lombardo LK, Peña-Rosas JP. Suplementos de vitamina D para mujeres durante el embarazo. Cochrane Database Syst Rev [en línea]. 2016 Jul [citado 4 Sep 2021];14(1):23-5. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD008873.pub3>
96. Sánchez Borrego R. Vitamina D en el embarazo [en línea]. España: DIATROS; 2019 [citado 4 Sep 2021];3. Disponible en:
<http://www.diatros.com/documentos/descargas/Vitamina D y Embarazo.pdf>
97. Fernández Gracia I, Gil Prados I, Ruiz Román R, Ruipérez Pacheco E, Villasevil Villasevil R, Izquierdo Méndez N. Resultados perinatales tras la suplementación de una cohorte de gestantes con vitamina D. Rev Chil Obstet Ginecol [en línea]. 2021 [citado 1 Sep 2021];86(2):163-74. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262021000200163>
98. Farías Jofré M. Suplementación prenatal con vitamina D, un asunto aún no resuelto. Rev Chil Obstet Ginecol [en línea]. 2021 [citado 29 Ago 2021];86(2):134-6. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262021000200134>
99. Peralta Peralta S. Uso de calcio como prevención de preeclampsia [tesis Ginecología y Obstetricia en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de

Ciencias Médicas; 2018 [citado 17 Feb 2021]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10837

ÍNDICE ACCESORIO

Tabla 1. Descriptores	55
Tabla 2. Términos utilizados según tipos de estudios	56
Tabla 3. Matriz del tipo de artículos utilizados según tipo de estudio de los capítulos	58
Tabla 4. Siglario	59

ANEXOS

Tabla 1. Descriptores

DeCS	MeSH	Calificadores	Conceptos relacionados	Operadores lógicos
“Vitamina D en el embarazo”	Vitamin D in pregnancy"	Vitamina D, Embarazo,	Diabetes gestacional y	Deficiencia de Vitamina D + embarazo.
“Deficiencia de Vitamina D en la mujer embarazada”	"Vitamin D deficiency in pregnant women"	Deficiencia de Vitamina D, Efectos en el embarazo, complicaciones en el embarazo.	deficiencia de vitamina D Hipertensión y deficiencia de vitamina D	Deficiencia de Vitamina D + complicación en el embarazo.
“Efectos de la deficiencia de vitamina D en el embarazo”	"Effects of vitamin D deficiency in pregnancy"		Preeclampsia y deficiencia de vitamina D	Efectos de la deficiencia de Vitamina D
“Complicaciones secundarias a deficiencia de vitamina D en el embarazo”	"Complications secondary to vitamin D deficiency in pregnancy"			“Efectos” or “complicación” deficiencia de vitamina D. Complicaciones + embarazo+

Tabla 2. Términos utilizados según tipos de estudios

Tipo	Términos utilizados	Google escolar	Pub med	Lilacs	Cochrane library	Cochrane plus
Total artículos	Insuficiencia de Vitamina D en embarazo	11,500	950	345	4	24
	Complicaciones por deficiencia de Vitamina D en el embarazo	590	2			
Ensayo clínico controlado	Insuficiencia de Vitamina D en embarazo	650	13			
	Complicaciones por deficiencia de Vitamina D en el embarazo	200				
Estudio de prevalencia Estudio de incidencia	Insuficiencia de Vitamina D en embarazo	350			15	
	Complicaciones por deficiencia de Vitamina D en el embarazo	190				3
Libros y documentos	Insuficiencia de Vitamina D en embarazo	10				
	Complicaciones por deficiencia de Vitamina D en el embarazo	5		13		
Metaanálisis	Insuficiencia de Vitamina D en embarazo	28				
	Complicaciones por deficiencia de Vitamina D en el embarazo	15				4

Tipo	Términos utilizados	EBSCO	Up to date	Science direct	Medigraphic
Total artículos	Insuficiencia de Vitamina D en embarazo	3	6	96	8
	Complicaciones por deficiencia de Vitamina D en el embarazo				4
Ensayo clínico controlado	Insuficiencia de Vitamina D en embarazo				
	Complicaciones por deficiencia de Vitamina D en el embarazo			8	7
Estudio de prevalencia Estudio de incidencia	Insuficiencia de Vitamina D en embarazo	5			
	Complicaciones por deficiencia de Vitamina D en el embarazo				
Libros y documentos	Insuficiencia de Vitamina D en embarazo				
	Complicaciones por deficiencia de Vitamina D en el embarazo	28			22
Metaanálisis	Insuficiencia de Vitamina D en embarazo				
	Complicaciones por deficiencia de Vitamina D en el embarazo				5

Tabla 3. Matriz consolidativa del tipo de artículos utilizados según tipo de estudio de los capítulos

Tipo de estudio	Capítulo I	Capítulo II	Capítulo III	Capítulo IV
Artículo de revista	9	0	0	0
Artículo de revisión	9	9	7	3
Estudio transversal	1	3	2	1
Estudio prospectivo	2	6	1	0
Estudio descriptivo	2	3	4	0
Estudio de casos y controles	0	3	2	1
Monografía	3	0	0	0
Revisión narrativa	1	0	1	0
Revisión sistemática	1	3	1	1

Tabla 4. Siglario

1, 25(OH)₂ D₃	Calcitriol
25(OH) D₃	Calcifediol
25-OHD	25-hidroxivitamina D
DG	Diabetes gestacional
DM	Diabetes Mellitus
ERC	Enfermedad renal crónica
FASEB	Federación Argentina de Sociedades de Endocrinología
fl	Femtolitro
GCH	Gonadotropina Corionica Humana
g	Gramos
HTA	Hipertensión arterial
IADPSG	Asociación internacional del estudio de diabetes y embarazo
IGF-I	Factor de crecimiento similar a la insulina-I
IGSS	Instituto guatemalteco de seguridad social
IMC	Índice de masa corporal
INR	Índice internacional normalizado
LDL	Lipoproteínas de baja densidad
Mcg	Microgramos
Mg/dl	Miligramos sobre decilitros
mmHg	Miligramos de mercurio
mm³	Milímetros cúbicos
Ng/ml	Nanogramo por mililitro
OMS	Organización Mundial de la Salud
OR	Razón de momios
PA	Presión arterial
PAD	Presión arterial diastólica

PAS	Presión arterial sistólica
PE	Preeclampsia
PTH	Paratohormona
RXR	Receptor de la vitamina A
UCIO	Unidad de cuidados intensivo
UI	Unidad internacional
UV-B	Radiación ultravioleta
Uv	Ultravioleta
VD	vitamina D
VDR	Receptor nuclear de la vitamina D
VDREs	Recursos de contestación de la Vitamina D
VEGF	Factor de crecimiento endotelial vascular