



MAESTRÍA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA.

LA INTERVENCIÓN EN EL ESTILO DE VIDA REDUCE LA INCIDENCIA DE
DIABETES GESTACIONAL DURANTE EL EMBARAZO. REVISIÓN NARRATIVA

Alexandra Del Carmen Piña Jami

2024



MAESTRÍA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA. UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS.

LA INTERVENCIÓN EN EL ESTILO DE VIDA REDUCE LA INCIDENCIA DE
DIABETES GESTACIONAL DURANTE EL EMBARAZO. REVISIÓN NARRATIVA

“Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Magister en nutrición y dietética”

Profesor guía: Ludwig Álvarez Córdova

Autor: Alexandra Del Carmen Piña Jami

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, **LA INTERVENCIÓN EN EL ESTILO DE VIDA REDUCE LA INCIDENCIA DE DIABETES GESTACIONAL DURANTE EL EMBARAZO. REVISIÓN NARRATIVA**, a través de reuniones periódicas con el estudiante ALEXANDRA DEL CARMEN PIÑA JAMI, en el semestre **ÚLTIMO SEMESTRE**, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



Firmado electrónicamente por:
**LUDWIG ROBERTO
ALVAREZ CORDOVA**

Ludwig Álvarez Córdova

C.I.: 0908856206

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, **LA INTERVENCIÓN EN EL ESTILO DE VIDA REDUCE LA INCIDENCIA DE DIABETES GESTACIONAL DURANTE EL EMBARAZO. REVISIÓN NARRATIVA**, de ALEXANDRA DEL CARMEN PIÑA JAMI, en el semestre [ÚLTIMO SEMESTRE], dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



Firmado electrónicamente por:
LUDWIG ROBERTO
ALVAREZ CORDOVA

Ludwig Álvarez Córdova

C.I.:0908856206

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”



Firmado electrónicamente por:
ALEXANDRA DEL
CARMEN PIÑA JAMI

Alexandra Del Carmen Piña Jami

0502537046

AGRADECIMIENTOS

AGRADEZCO A TODOS Y CADA UNO DE MIS
MAESTROS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS
AMÉRICAS – “UDLA” POR SU INVALUABLE
ENSEÑANZA Y A MI HERMOSO HIJO POR
SU PACIENCIA Y COMPAÑÍA.

DEDICATORIA

A MI HIJO, POR SER LA LUZ Y LA
INSPIRACIÓN EN CADA UNO DE MIS DÍAS.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la eficacia de la modificación del estilo de vida en mujeres embarazadas para evitar el desarrollo de diabetes gestacional.

Métodos: el presente trabajo es una revisión narrativa. Revisión que analiza varios artículos científicos publicados en los últimos cinco años buscados y encontrados en la base de datos tales como: PUBMED, COCHRANE, MEDLINE y SciELO, previo a ello se elaboró la pregunta clínica estructurada con componentes en formato PICO (pregunta - intervención - comparación - resultados) y se trasladó la misma a un lenguaje documental aplicando los términos DeCS y MeSH y usando los respectivos operadores booleanos.

Resultados: Dentro de las modificaciones del estilo de vida se encuentra la dieta, así la ingesta de dietas como la Mediterránea (MedDiet), Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) y dieta alternativa Healthy Eating Index (AHEI) demostraron una reducción de DMG entre el 15 a 38% de riesgo relativo reducido de DMG. Además programas de ejercicio estructurado de baja a moderada intensidad con componente aeróbico ganan menos grasa y reducen el riesgo de DMG.

Conclusiones: El personal de salud debe ser consciente de que la actividad física y patrones dietéticos de mejor calidad y más saludables como la dieta mediterránea de inicio temprano en la gestante se asocia a un riesgo significativamente menor a desarrollar Diabetes Mellitus Gestacional

ABSTRACT

Objective: To analyze the effectiveness of lifestyle modification in pregnant women to prevent the development of gestational diabetes.

Methods: this work is a narrative review. Review that analyzes several scientific articles published in the last five years searched and found in the database such as: PUBMED, COCHRANE, MEDLINE and SciELO, prior to this the structured clinical question was developed with components in PICO format (question - intervention - comparison - results) and transferred it to a documentary language applying the terms DeCS and MeSH and using the respective Boolean operators.

Results: Among the lifestyle modifications is the diet, thus the intake of diets such as the Mediterranean (MedDiet), Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) and alternative diet Healthy Eating Index (AHEI) demonstrated a reduction in GDM among 15 to 38% reduced relative risk of GDM. In addition, structured exercise programs of low to moderate intensity with an aerobic component gain less fat and reduce the risk of GDM.

Conclusions: Health personnel should be aware that physical activity and better quality and healthier dietary patterns such as the Mediterranean diet started early in pregnant women are associated with a significantly lower risk of developing Gestational Diabetes Mellitus.

Índice de contenido

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
OBJETIVOS	1
HIPÓTESIS	2
JUSTIFICACIÓN	2
MARCO TEÓRICO.....	3
MARCO METODOLÓGICO.....	18
RESULTADOS.	38
CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES.	46
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	46

INTRODUCCIÓN

La Diabetes Gestacional se considera una patología de gran importancia ya que causa alrededor del 7% de complicaciones en todos los embarazos según la Asociación Americana de Diabetes (ADA) (American Diabetes Association, 2011) representando 200.000 casos anuales en EE.UU y en poblaciones de alto riesgo la prevalencia se encuentra entre 10% a 20% anual (Font et al, 2010), Ecuador tiene un factor de riesgo de tipo étnico por ser latinoamericana o hispana en el medio anglosajón (Ministerio de Salud Pública [MSP], 2014).

Hay que estudiarlo y analizarlo ya que según registros del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC), la diabetes gestacional para el año 2009 ocupó el sexto lugar entre las causas de morbilidad materno fetal y el sobrepeso al nacer estuvo entre las primeras diez causas de morbilidad infantil en nuestro país (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2012). La OMS señala que entre el 5 al 10% de las mujeres con DG, tienen la posibilidad de presentar Diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) en un 50% en los siguientes cinco a diez años próximos. (MSP,2014), motivo por el que se debe realizar una prevención oportuna y de inicio rápido en el cambio del estilo de vida.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- **Pregunta de investigación**

¿Los cambios en el estilo de vida reducen la incidencia de diabetes gestacional en las mujeres embarazadas?

OBJETIVOS

General

Analizar la eficacia de la modificación del estilo de vida en mujeres embarazadas para evitar el desarrollo de diabetes gestacional.

Específicos.

- Identificar los posibles tratamientos no terapéuticos que puedan prevenir o retrasar la aparición de DMG en las personas con alto riesgo de desarrollar la enfermedad.
- Conocer el tipo de dieta que permita una ganancia ideal de peso durante el embarazo en personas con presencia de factores de riesgo para presentar DMG
- Recordar los beneficios de la actividad física durante la gestación para evitar el desarrollo de DMG.

HIPÓTESIS

Los cambios en el estilo de vida es una medida eficaz para reducir la incidencia de diabetes gestacional en mujeres embarazadas.

JUSTIFICACIÓN

La DMG es una enfermedad costosa y cada vez más frecuente, a pesar de que puede ser prevenida, su incidencia aún sigue en aumento. Debido a esto existe un importante interés en identificar y promover el uso de factores de riesgo para la prevención o retraso de nuevos casos, permitiendo tomar conciencia de la gravedad del problema y así impulsar nuevas estrategias de prevención primaria para disminuir la morbimortalidad materno infantil.

MARCO TEÓRICO

Fisiopatología

Durante el embarazo se producen cambios en el metabolismo materno, favoreciendo de inicio una reserva nutricional para luego satisfacer el incremento de las demandas materno fetales en etapas más avanzadas del embarazo y lactancia.

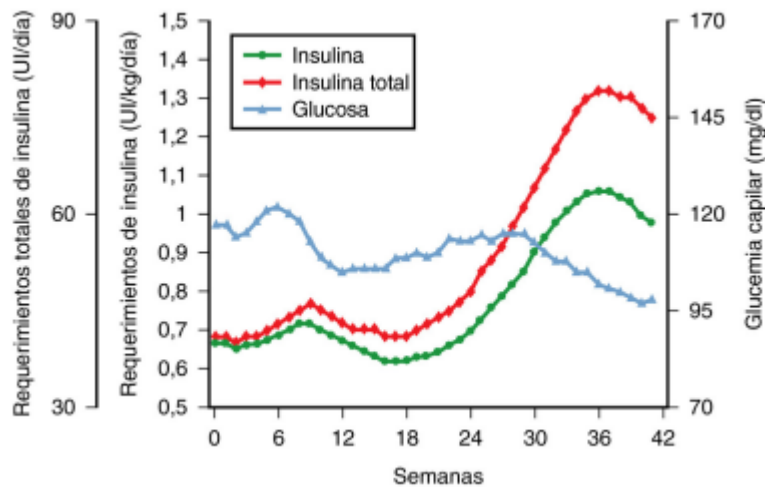
Se suele pensar que la diabetes mellitus es una patología exclusiva del metabolismo hidrocarbonado, en realidad puede influir en todos los aspectos metabólico – nutricionales de la gestante.

Metabolismo de la glucosa durante el embarazo

El embarazo normal se caracteriza por ser un “estado diabetogénico” por el incremento progresivo de los niveles postprandiales de glucosa y la mayor respuesta a la insulina en las etapas tardías de la gestación. Sin embargo, en los primeros meses del embarazo se observa un estado anabólico, debido al aumento en las reservas maternas de grasa y a la disminución en la concentración de los ácidos grasos libres (AGL), sobre todo entre las mujeres con un peso normal o con obesidad.

Figura 1.

Medios de insulina y glucemia monitorizada por las propias mujeres con diabetes de tipo 1.



Nota: Modificado de GarciaPatterson A, Gich I, Amini SB, et al. Insulin requirements throughout pregnancy in women with type 1 diabetes mellitus: three changes of direction. *Diabetología*. 2010; 53:446.

El aumento en la concentración de insulina es más pronunciado en las mujeres delgadas en comparación con las obesas, probablemente como respuesta al gran descenso en la sensibilidad a la insulina en las mujeres delgadas.

Las adaptaciones en el metabolismo de la glucosa, ocurren para asegurar una derivación correcta de la glucosa para promover el desarrollo fetal mientras se mantiene una nutrición materna adecuada:

Este equilibrio en la regulación de la glucosa es fundamental para la salud materno-fetal durante todos los trimestres de gestación. En primer lugar, durante el embarazo los niveles de glucosa en sangre en ayunas disminuyen, esto parcialmente se debe a los efectos de dilución a medida que se incrementa el volumen de sangre de la madre y éstos se mantienen constantes en el segundo trimestre y se reducen aún más durante el tercer trimestre. El aumento de la utilización de glucosa por parte de la unidad feto placentaria durante el embarazo, eliminando la glucosa de la circulación materna, también contribuye a la disminución de los niveles de glicemia en ayunas. Durante este período de aumento de la

utilización de glucosa por la unidad feto placentaria, la sensibilidad a la insulina materna disminuye. Para compensar estos cambios, tanto la gluconeogénesis hepática materna como los niveles de ácidos grasos aumentan.

Los niveles de glucemia en ayuna durante la gestación son más bajos, mientras que los niveles postprandiales se elevan con respecto al estado pregrávido, lo que se puede deber a la disminución de la función de la insulina y a un deterioro de la utilización de la glucosa postprandial por parte de la madre. Otros factores contribuyentes pueden incluir una secreción alterada de insulina mediada por las células β pancreáticas y una desregulación en la gluconeogénesis hepática.

Sensibilidad a la insulina

La sensibilidad periférica de la insulina se encuentra alterada de manera dinámica durante el embarazo, ésta se encuentra aumentada en el proceso de implantación embrionaria y posteriormente comienza a disminuir en el transcurso de la gestación.

La unidad feto placentaria que se instaura en las primeras semanas de embarazo es la causante de la disminución de los niveles de la hormona del crecimiento y esto resulta en el aumento de la sensibilidad a la insulina. Posteriormente, durante el segundo y tercer trimestre de embarazo se reduce de manera marcada la sensibilidad a la insulina debido a los niveles elevados de hormonas placentarias y no placentarias como: el lactógeno placentario sérico, hormona del crecimiento placentaria, progesterona, cortisol, prolactina y otras, las cuales colaboran a la disminución de la sensibilidad por parte de los tejidos periféricos a la insulina.

Además, el embarazo se ha definido como un trastorno inflamatorio crónico de grado bajo por la mayor activación de los leucocitos de la sangre circulante, que se potencia con la obesidad materna previa.

Durante la gestación se encuentran otros cambios en la producción de mediadores inflamatorios, dentro de los cuales se encuentra el factor de necrosis tumoral α ,

interferón γ , interleucina 2 y el factor de necrosis tumoral β , que contribuyen al aumento de la resistencia a la insulina.

En lo referente a la leptina, es una hormona producida en los adipocitos, actuando como un sensor en el proceso de almacenamiento de nutrientes, también se encuentra aumentada en el último trimestre del embarazo. La prolactina es capaz de conducir a la resistencia central a la leptina y ésta se encuentra implicada en el aumento de ingesta de alimentos, lo cual contribuye al aumento de peso corporal, lo que puede hacer propensa a la gestante a desarrollar obesidad.

Como resultado de todos los mecanismos antes expuestos se encuentra la disminución a la sensibilidad a la insulina, esto genera en el embarazo normal una adecuada homeostasis de la glucosa tanto para la madre como para el producto. Como consecuencia de esta disminución en la sensibilidad a la insulina, la producción de dicha hormona por parte de la célula β pancreática aumenta a medida que progresa el embarazo como consecuencia de mantener de forma adecuada la nutrición materno-fetal.

Gluconeogénesis Hepática

Junto con los cambios en la sensibilidad a la insulina y la respuesta posterior de las células β pancreáticas, la gluconeogénesis hepática (elaboración de glucosa (azúcar) a partir de sus propios productos de descomposición o de los productos de descomposición de los lípidos (grasas) o las proteínas en las células del hígado) contribuye al homeostasis de la glucosa durante el embarazo. Durante la gestación, las tasas de gluconeogénesis hepática aumentan en mujeres con y sin DMG. El aumento en la gluconeogénesis, a pesar de los niveles más altos de insulina, refleja una disminución en la sensibilidad a la insulina en el tercer trimestre. Por lo tanto, durante la última etapa de la gestación en el contexto del aumento de los niveles de insulina circulante y la reducción de la sensibilidad de la misma (Gabbe,2019); la gluconeogénesis hepática aumenta como un mecanismo para mantener la euglucemia frente a una mayor utilización de glucosa fetal.

Cambios metabólicos característicos de la diabetes mellitus gestacional

Durante el embarazo, una serie de factores ambientales y genéticos influyen en la medida en que una madre puede compensar adecuadamente el aumento del rechazo a la insulina (Gabbe et al, 2019). En diabetes gestacional, aunque la recepción a la insulina en los tejidos periféricos disminuye solo levemente en comparación con las madres gestantes sin DMG, la secreción de insulina por las madres con DMG se reduce significativamente. Junto con la alteración de la secreción de insulina, los niveles más altos de gluconeogénesis hepática dan como resultado la elevada glucemia observada en madres con DMG.

Metabolismo de los aminoácidos

Aunque la glucosa es el principal recurso energético para el feto y la placenta, no hay cantidad importante de glucosa almacenada como glucógeno en ninguno de los dos tejidos (feto y placenta). Sin embargo, el almacenamiento de proteínas es esencial para el crecimiento del tejido feto placentario. Hay un aumento de la retención de nitrógeno durante el embarazo tanto en el compartimiento materno como en el fetal. Hay un aumento aproximado de 0.9 kg de masa magra materna a las 27 semanas. Al inicio del embarazo hay un descenso importante de aminoácidos maternos en ayunas previo al cúmulo en el tejido materno y fetal. Estos cambios anticipatorios en el metabolismo de las proteínas se producen después de un corto periodo de ayuno. Las concentraciones de aminoácidos como la serina se relacionan con el crecimiento fetal tanto al inicio como al final de la gestación. Las concentraciones de aminoácidos maternos están disminuidas en mujeres con fetos de bajo peso en comparación con las mujeres con fetos de tamaño normal.

La proteólisis (ruptura de proteínas en pequeños aminoácidos) en ayunas o el recambio proteico son similares en gestantes y no gestantes, por lo que indica que no hay cambios en la sensibilidad insulínica a los aminoácidos en ayunas durante la gestación.

Los aminoácidos se transportan de manera activa, requiriendo un gasto energético a través de la placenta al feto mediante transportadores. Se han documentado bajas concentraciones de aminoácidos en fetos con retraso de crecimiento, a diferencia de los de crecimiento apropiado. La disminución en la actividad transportadora de los aminoácidos se ha implicado como posible mecanismo en ello (Gabbe et al, 2019).

Metabolismo lipídico.

Durante la gestación existe un aumento de entre dos a cuatro veces en la concentración total de triglicéridos, y un aumento del 25% al 50% en la concentración de colesterol total durante la gestación. Además, hay un 50% de aumento de la concentración de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y un 30% de aumento de las de alta densidad (HDL colesterol) hacia la mitad del embarazo, descendiendo ligeramente en el tercer trimestre. Los triglicéridos maternos y las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) se relacionan al final del embarazo de manera positiva con las concentraciones de insulina y estriol. El aumento en las concentraciones de lípidos maternos al final del embarazo, especialmente de los ácidos grasos, es el mecanismo responsable del descenso de la sensibilidad materna a la insulina.

Los ácidos grasos libres se asocian a mayor crecimiento fetal, especialmente del tejido adiposo.

El hiperestrogenismo, junto con el estado de insulinoresistencia característico del embarazo, son los responsables, situación fisiológica que se ve exacerbada en casos de diabetes gestacional (Ferriols et al, 2016).

Ganancia de peso materno y gasto energético

El aumento de peso recomendado durante el embarazo en mujeres con diabetes gestacional es el mismo considerado en embarazos de tolerancia normal a la glucosa.

Tabla 1.

Recomendaciones para el aumento de peso total durante el embarazo único

IMC antes del embarazo	Aumento de peso total (kg)
Bajo peso (<18,5 kg/m ²)	12.5 – 18
Peso normal (18,5 – 24,9 kg/m ²)	11.5 – 16
Sobrepeso (25,0 – 29,9 kg/m ²)	7 – 11.5
Obeso (≥30 kg/m ²)	5 – 9

Nota: Rasmussen et al, 2020

Se utilizan dichas recomendaciones porque el aumento de peso fuera de los rangos recomendados se asocia a mayor riesgo de complicaciones del embarazo, retención de peso postparto y obesidad en la descendencia. Resulta útil recomendar una tasa de aumento de peso a la semana:

Tabla 2.

Recomendaciones para el aumento de peso (tasa)

IMC antes del embarazo	Aumento de peso / semana (kg)
Bajo peso (<18,5 kg/m ²)	0,44 – 0,58
Peso normal (18,5 – 24,9 kg/m ²)	0,35 – 0,50

Sobrepeso (25,0 – 29,9 kg/m ²)	0,23 – 0,33
Obeso (≥30 kg/m ²)	0,17 – 0,27

Nota: Rasmussen et al, 2020

Necesidades energéticas durante el embarazo

Necesidades energéticas para mujeres con normo o bajo peso

No hay evidencia que los requerimientos energéticos de las mujeres con diabetes gestacional deben ser diferentes a las mujeres normo glucémicas. (Rasmussen et al, 2020) Sin embargo, en la clínica puede calcularse el requerimiento estimado.

Tabla 3

Requerimiento

Edad	Kcal / día
14 – 18	$135,3 - (30,8 \times \text{edad}) + \text{PA} \times [(10,0 \times \text{peso}) + (934 \times \text{altura})] + 25$ *
>19	$354 - (6,91 \times \text{edad}) + \text{PA} \times [(9,36 \times \text{peso}) + (726 \times \text{altura})]$

*Edad (años), peso (kg), altura (metros).

Además, podría recomendarse un aumento del requerimiento por trimestres:

Trimestre	Instituto de Medicina
1er trimestre	0 kilocalorías
2do trimestre	340 kilocalorías
3er trimestre	452 kilocalorías

Necesidades energéticas para mujeres con sobrepeso y obesidad

En mujeres con DMG, que ya han logrado un aumento de peso recomendado, el objetivo es la estabilización del peso y puede ser necesaria la restricción de calorías, se ha demostrado que una restricción calórica del 30 al 33% reduce la hiperglucemia, los niveles de triglicéridos plasmáticos, adecuado crecimiento fetal y disminución de HbA1c, en comparación con mujeres con DMG y mala adherencia a la dieta.

Clasificación de la Diabetes Mellitus (DM)

Cuatro categorías de diabetes mellitus.

Tabla 4.

Clasificación de la diabetes mellitus

Clasificación	Descripción del problema
Diabetes tipo 1	Resultado de la destrucción de las células beta, por lo general conduce a la absoluta deficiencia de insulina.
Diabetes tipo 2	Resultado de un defecto progresivo de secreción de insulina con resistencia a la insulina.
Diabetes gestacional	Intolerancia a los carbohidratos resultando en hiperglucemia de gravedad variable con inicio o primer reconocimiento durante el embarazo.
Otros tipos específicos de diabetes	Debido a otras causas, por ejemplo, defectos genéticos en la función de células beta, defectos genéticos en la acción de la insulina, enfermedades del páncreas exócrino (por ejemplo, fibrosis quística) y drogas (tal como en el tratamiento HIV/sida), o después de trasplante de órganos).

Fuente: ADA, 2012, 2013

Elaboración: autores

Diabetes Mellitus (DM)

La DM es una enfermedad metabólica crónica que se caracteriza por una carencia absoluta o relativa de insulina que da lugar a una elevación en las concentraciones de glucosa. Aunque la intolerancia a la glucosa (ITG) es la consecuencia más frecuente de la DM, la fisiopatología sigue siendo heterogénea. Las dos grandes clasificaciones de la DM son dos: el tipo 1, anteriormente conocido como diabetes insulino dependiente o de inicio juvenil, y el tipo 2, anteriormente denominado

diabetes no insulino dependiente o de comienzo en el adulto. Durante el embarazo, la clasificación de las mujeres con diabetes se ha basado, a menudo, en la clasificación de **White**, propuesta por primera vez en los años cuarenta.

Tabla 5.

Clasificación de White modificada de las mujeres diabéticas embarazadas.

CLASIFICACIÓN DE WHITE MODIFICADA DE LAS MUJERES DIABÉTICAS EMBARAZADAS				
CATEGORÍA	EDAD DE COMIENZO DE LA DIABETES (AÑOS)	DURACIÓN (AÑOS)	ENFERMEDAD VASCULAR	NECESIDAD DE INSULINA O DE MEDICACIÓN ORAL
Diabetes gestacional				
A ₁	Cualquiera	Cualquiera	—	—
A ₂	Cualquiera	Cualquiera	—	*
Diabetes pregestacional				
B	> 20	< 10	—	*
C	10-19	o 10-19	—	*
D	< 10	o > 20	+	*
F	Cualquiera	Cualquiera	+	*
R	Cualquiera	Cualquiera	+	*
T	Cualquiera	Cualquiera	+	*
H	Cualquiera	Cualquiera	+	*

Nota: Modificado de White P: Pregnancy complicating diabetes. Am J Med 1949; 7:609.

Definición de diabetes gestacional (DG)

Se define como la intolerancia a los hidratos de carbono resultando la hiperglucemia con inicio o primer conocimiento durante el embarazo (Vergara, 2018)

Tamizaje y diagnóstico.

Se cataloga como moderado o alto riesgo de acuerdo a los factores de riesgo que presente la paciente.

Tabla 6

Factores de riesgo

Riesgo	Factores / criterios
Riesgo medio	<ul style="list-style-type: none"> - Sobrepeso (IMC mayor a 25 kg/m²) antes del embarazo - Historia de resultados obstétricos adversos
Riesgo alto	<ul style="list-style-type: none"> - Población latina/hispana (como la ecuatoriana) con alta prevalencia de DM - Obesidad (IMC mayor a 30 kg/m²) - Antecedentes de DG en embarazos previos - Partos con productos macrosómicos de más de 4 kilos o percentil mayor a 90 - Glucosuria - Síndrome de ovario poliquístico (SOP) - Historia familiar de DM2 - Trastorno del metabolismo de los carbohidratos (hiperglucemia en ayunas, intolerancia a los carbohidratos) - Óbito fetal de causa inexplicable

Ministerio de Salud Pública del Ecuador-MSP (2014). Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo pregestacional y gestacional. Guía de Práctica Clínica.

Tabla 7

Definición de DMG por la international association of diabetes y los pregnancy study groups.

**DEFINICIÓN DE DMG
POR LA INTERNATIONAL ASSOCIATION
OF DIABETES Y LOS PREGNANCY STUDY
GROUPS***

	GLUCOSA		FRECUENCIA DE DMG (%)
Glucosa del ayuno	92 mg/dl	Solo	8,3
Glucosa de 1 h	180 mg/dl	Más	5,7 = 14
Glucosa de 2 h	153 mg/dl	Más	2,1 = 16,1 [†]

Dependiendo del tipo de riesgo, es decir si se encuentra en alto o moderado riesgo se procederá a realizar el tamizaje como se lo guía a continuación. (National Collaborating Centre for Women's and Children's Health [UK], 2008).

ALTO riesgo: realizar una glucemia en ayunas en la primera consulta. (Blumer et al, 2013)

- Mayor a 126 mg/dL = diabetes preexistente
- Entre 92 a 126 mg/dL = DG
- Menor de 92 mg/dL = se realizará una PTOG de 75 g entre las semanas 24 y 28 de gestación.

MODERADO riesgo: realizar prueba de tolerancia oral a la glucosa PTOG con 75 gramos entre la semana 24-28. (MSP, 2014)

Los valores máximos de PTOG de 75 g son (American Diabetes Association, 2013).

- Basal: menor a 92 mg/dL
- 1º hora: menor a 180 mg/dL
- 2º hora: menor a 153 mg/dL

Si uno o más de estos valores se encuentra alterado, se diagnostica como DG.

La medición de glucosa capilar o el test urinario de glucosa, NO son pruebas para tamizar DG. (National Collaborating Centre for Women's and Children's Health [UK], 2008)

Dar información en el tamizaje y posterior al mismo: (Font, 2010)

- Acerca de los riesgos de la DG, riesgo de complicaciones al parto, riesgos si la DG no se controla y educar como reducir estos riesgos con un buen control glucémico.
- Con cambios en la dieta y el ejercicio, la DG responde en la mayoría de las mujeres.
- Si con la dieta y el ejercicio no se logra controlar la glucosa sanguínea, la metformina o la insulino terapia resultarán ser necesarias.
- Se necesita un monitoreo estricto de glucosa durante la gestación y el trabajo de parto.

- Dieta, control de peso y ejercicio, incluyendo pérdida de peso para mujeres con sobrepeso.
- Auto monitoreo de glucemia.
- Metas personalizadas para el control de la glucosa

Terapia para controlar de la hiperglucemia en la gestante: (Hernández et al, 2011)

Valorar la terapia farmacológica en Diabetes Gestacional:

- Si en un periodo de una a dos semanas no se logra un control glucémico con los cambios en la dieta y el ejercicio.
- Si en la semana 28 a 30 de gestación el resultado del ultrasonido presenta una circunferencia abdominal sobre el percentil 70, nos indica macrosomía fetal incipiente.
- La terapia farmacológica se ajusta de forma individualizada.
- Alternativas farmacológicas: metformina (antidiabético oral permitido en el embarazo), e insulina (NPH, regular).

Tratamiento no farmacológico de la Diabetes Gestacional.

La prevalencia de la DMG está aumentando (Ovesen, et al 2018), al igual que la necesidad de tratamiento.

El cambio en el estilo de vida es considerado como la primera línea para el tratamiento de la DMG. El tratamiento de primera línea en la DMG es la terapia de nutrición médica, junto con el control del peso y la actividad física (Yamamoto. et al 2018). Se ha sugerido que la modificación del estilo de vida por sí sola es suficiente para controlar la glucosa en sangre en el 70-85% de las mujeres a las que se les diagnosticó DMG [Asociación Estadounidense de Diabetes. (2017)]. La composición de la dieta de las mujeres con DMG es una cuestión compleja y aún no está completamente resuelta

Se recomienda cambios alimentarios y actividad física como el tratamiento principal para la DG. (Wahabi et al, 2012), ya que ha logrado un buen control en la mayoría de pacientes.

La finalidad de los cambios en los hábitos alimenticios y el inicio de la actividad física son:(Hartling et al, 2012)

- Mejorar el control glicémico.
- Ganar un peso óptimo
- Minimizar las fluctuaciones de glucosa en especial la glucemia postprandial.
- Evitar la hipoglucemia en pacientes insulinizadas.
- Proporcionar la suficiente energía y nutrientes para permitir un crecimiento fetal normal

La **dieta** recomendada para mujeres con DMG debe contener suficientes macronutrientes y micronutrientes para apoyar el crecimiento del feto y, al mismo tiempo, limitar las variaciones de glucosa postprandial y fomentar un aumento apropiado de peso gestacional materno. Las variaciones de glucosa en sangre y los episodios de hiperglucemia dependen de la ingesta de carbohidratos. Por tanto, el asesoramiento nutricional debe centrarse en el tipo, cantidad y distribución de los carbohidratos en la dieta. (Rasmussen et al, 2020)

La guía de práctica clínica del MSP 2014, recomienda consumir 40% a 50% de carbohidratos del total de calorías, 20% a 25% de proteínas y 30% a 40% de grasas. Las grasas saturadas no deben exceder de 10% del total de lípidos. Evitar carbohidratos simples (Hartling et al, 2012).

El consumo de 25 gr de fibra se puede cumplir comiendo 600 gr de frutas y 300 gr de verduras al día.

La ingesta calórica diaria se calcula sobre la base del IMC preconcepcional: (Wendland,2012)

- Peso normal (IMC de 20 a 24,9): 30 kcal/kg/día.
- Sobrepeso y obesidad (IMC entre 25 a 39,9): 25 kcal/kg/día.
- Obesidad mórbida (IMC mayor a 40): 20 kcal/kg/día.

Realizar **ejercicio moderado** como la caminata, natación o ejercicios aeróbicos, de forma regular tres a cuatro sesiones de 20 a 30 minutos cada semana y no de manera discontinua. NO realizar ejercicio físico intenso o de ámbito competitivo (Hartling, 2012)

Los Riesgos y Complicaciones de la Diabetes gestacional

La Diabetes Gestacional (DG) se asocia con un mayor riesgo de resultados maternos, fetales y perinatales adversos. Aunque se resuelve con el nacimiento en la mayoría de los casos, 35% de las mujeres con DG tienen realmente diabetes preexistente, y tienen además un riesgo mayor al 50% de desarrollar DG recurrente y desarrollo posterior de DM tipo 2. (MSP, 2014)

La glucosa es transportada libremente a través de la placenta por difusión facilitada, el exceso de glucosa origina hiperinsulinemia fetal causando posteriormente el crecimiento excesivo con el consecuente incremento del índice de cesáreas y en el parto encontraremos distocia de hombros y trauma perineal y en el recién nacido presencia las hipoglucemias. (Kavitha et al, 2013).

El exceso de insulina en la circulación fetal retrasa la maduración pulmonar debido a la baja producción de surfactante, llevando al síndrome de dificultad respiratoria o enfermedad de membrana hialina. Esta condición es seis veces más frecuente en los recién nacidos (RN) de mujeres con diabetes que en mujeres no diabéticas. (National Collaborating Centre for Women's and Children's Health [UK], 2008)

La prevalencia de hipertensión crónica, hipertensión gestacional, preclampsia y preclamsia sobreagregada a hipertensión son más frecuentes en gestaciones de mujeres diabéticas causando sus respectivas complicaciones. (Lee-Parritz, A. 2011).

El aumento de los niveles de glucosa, incluso aquellos por debajo del umbral para la DG, se asocia con aumento de riesgo de abortos espontáneos y anomalías congénitas (AC), especialmente del sistema nervioso central (SNC), cardiovascular, renal y músculo-esquelético. (World Health Organization [WHO], 2012).

MARCO METODOLÓGICO

Alcance

Está dirigida a los profesionales de la salud de los tres niveles de atención involucrados en la promoción de la salud y prevención de la enfermedad con la mejor evidencia científica disponible para proveer una aproximación razonable al diagnóstico y tratamiento no farmacológico de la diabetes gestacional que contribuya en forma temprana y adecuada a disminuir la morbimortalidad materna y perinatal vinculada a esta patología. Esta revisión narrativa no trata la diabetes tipo 1, tipo 2 u otros tipos específicos de diabetes.

Tipo de investigación

Revisión narrativa

Población y muestra

Mujeres embarazadas sin diagnóstico previo de diabetes mellitus.

Muestra, criterios de inclusión y exclusión

Criterios de elegibilidad

La selección de los estudios se realizará en función de los aspectos metodológicos para reducir posibles sesgos, con una revisión minuciosa de la información.

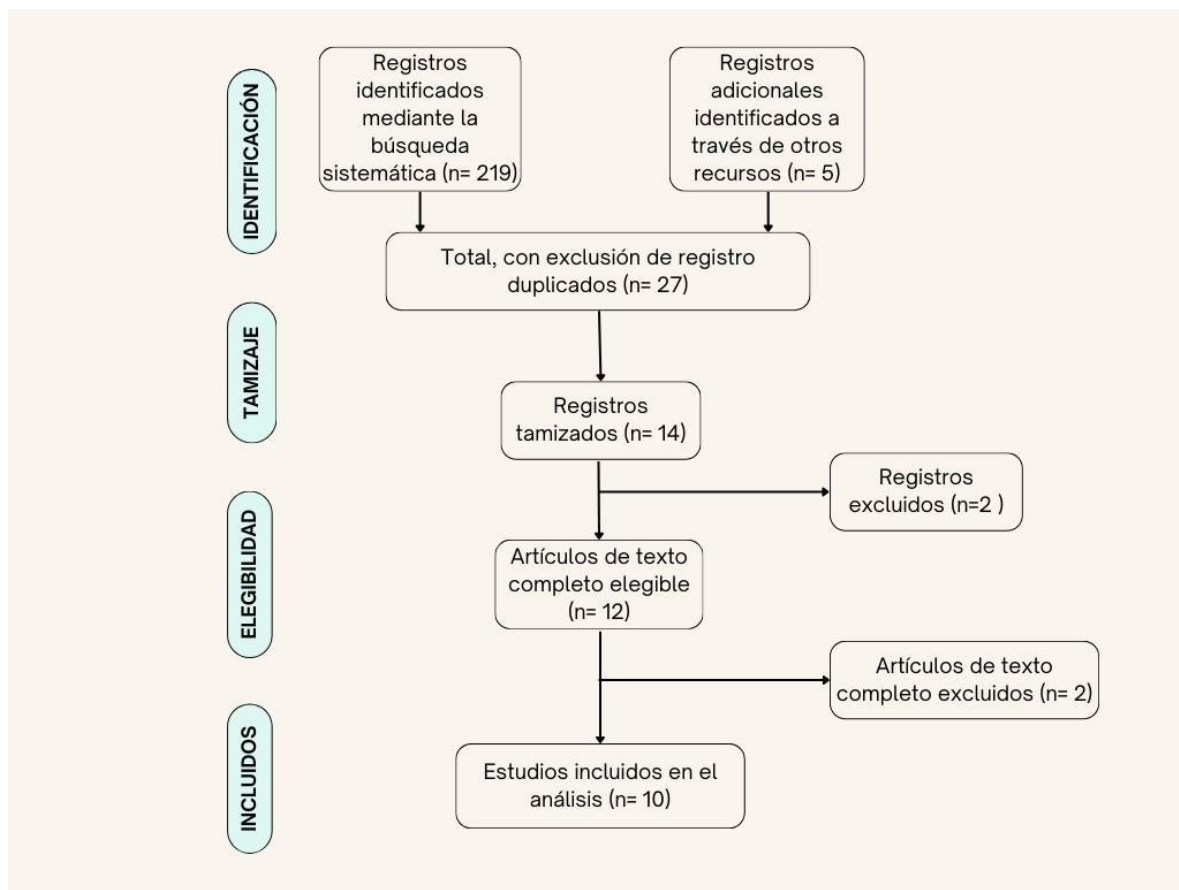
Inclusión:

- Pacientes mujeres gestantes con diagnóstico de diabetes gestacional
- Artículos científicos de los últimos CINCO años,
- Artículos en el idioma español y/o inglés
- Artículos de acceso libre y gratuito

Exclusión

- Pacientes gestantes con diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2
- Trabajos duplicados y no ajustados a la temática

Técnica e instrumentos de Información



Plan de análisis

Autor/ año/p aís	Tipo de estudio	Participantes/diseño/in strumentos	Intervención	Conclusiones del estudio
Tandon N. et al. 2022, Asia del Sur	Ensayo clínico aleatorizado	<p>P: 1612 mujeres con diabetes gestacional (DMG) reciente que no tenían diabetes tipo 2 en la OGTT entre 3 y 18 meses después del parto en países del sur de Asia.</p> <p>D: Ensayo controlado aleatorio, sin enmascaramiento de los participantes. Investigó una intervención en el estilo de vida de 12 meses (dieta y la actividad física con sesiones grupales e individuales, así como participación remota, adaptada al contexto y los recursos locales) versus la atención habitual en 19 hospitales urbanos de India, Sri Lanka y Bangladesh.</p>	<p>los participantes asignados al azar a una intervención en el estilo de vida fueron incluidos en un programa de 12 meses para prevenir el aumento de peso en poblaciones post-diabetes gestacional. El programa incluyó sesiones grupales y sesiones individuales cara a cara durante 6 meses, seguidas de mensajes escritos y de voz</p>	<p>La intervención, en comparación con la atención habitual, no redujo el empeoramiento del estado glucémico (204 mujeres [25,5 %] versus 217 mujeres [27,1 %]; índice de riesgo, 0,92; [IC 95 %, 0,76–1,12]; P = 0,42) o mejorar cualquier resultado secundario.</p>

		<p>I: La hemoglobina glicosilada (HbA 1c) se midió en las visitas intermedias a los 6 meses, seguida de una OGTT si la HbA 1c era del 6,5 % (48 mmol HbA 1c /mol Hb) o mayor, y al final del seguimiento. En cada visita se recogieron datos sobre presión arterial, antropometría, dieta y actividad física. La presión arterial se midió utilizando un esfigmomanómetro automático, también se cuantificó peso corporal y perímetro abdominal. La información sobre la ingesta dietética se recopiló mediante adaptaciones locales del sistema de recuerdo dietético Intake (Food Standards Scotland, la Universidad de Newcastle y la Universidad de Cambridge), y los niveles</p>	<p>o texto durante 42 semanas, con llamadas de seguimiento mensuales. Los facilitadores, con roles equivalentes a funciones existentes en cada sistema de salud, recibieron capacitación específica para ejecutar el programa. No se buscó influir en el tratamiento de los participantes que recibieron atención habitual.</p>	
--	--	---	---	--

		<p>de actividad física se evaluaron mediante el Cuestionario de actividad física global modificado.</p> <p>O: Empeoramiento de la categoría de glucemia según la OGTT utilizando los criterios de la Asociación Estadounidense de Diabetes: (1) tolerancia normal a la glucosa para la prediabetes (es decir, alteración de la glucosa en ayunas o alteración de la tolerancia a la glucosa) o diabetes tipo 2 o (2) prediabetes a diabetes tipo 2. El análisis primario consistió en un análisis de supervivencia del tiempo hasta el cambio en el estado glucémico en o antes de la visita final del paciente, que ocurrió en diferentes momentos después de 12 meses para cada paciente. Los resultados secundarios</p>		
--	--	---	--	--

		incluyeron diabetes tipo 2 de nueva aparición y cambios en el peso corporal.		
Vasile F. et al-2021, Rumania	Revisión narrativa.	Revisar estudios recientes y diversos métodos de detección y tratamiento de la DMG, centrándose en las recomendaciones actuales relativas a la Terapia Nutricional Médica.		La Terapia de Nutrición Médica (TMN), el ejercicio físico y el autocontrol frecuente son fundamentales en el tratamiento de la Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) para reducir complicaciones maternas y fetales. La colaboración entre la gestante y el equipo médico, basada en confianza y correcta información, requiere un apoyo psicosocial continuo. La actividad física, incluyendo aeróbicos y ejercicios de resistencia, es crucial para mejorar la sensibilidad a la insulina. La TMN

				<p>debe ser individualizada según características culturales y apoyo familiar. El tratamiento debe iniciarse temprano, enseñando a las mujeres embarazadas a autocontrolar la glucemia y llevar un diario. La Asociación Alemana de Diabetes recomienda el autocontrol cuatro veces al día en las primeras dos semanas. Los objetivos glucémicos recomendados son <95 mg/dl en ayunas, <140 mg/dl a 1 hora posprandial y <120 mg/dl a 2 horas posprandial. La MNT busca proporcionar un aporte calórico adecuado, evitar la</p>
--	--	--	--	--

				<p>cetosis, promover el crecimiento fetal óptimo y prevenir el aumento excesivo de peso materno. Aunque controvertida, la MNT ha demostrado ser efectiva en el 70-85% de las mujeres con DMG.</p>
<p>Mierzyński R. et al. 2021, Polonia</p>	<p>Revisión narrativa</p>	<p>P: Se realizó un análisis detallado de las publicaciones elegibles en la literatura utilizando términos MESH como “gestational diabetes mellitus,” “dietary interventions,” y “GDM prevention” como palabras clave. Se analizaron los siguientes tipos de artículos: estudios poblacionales, revisiones, revisiones sistemáticas, metanálisis y ensayos clínicos.</p> <p>D: Revisión narrativa</p>	<p>Estrategias de prevención nutricional, incluida la dieta y la suplementación de algunas sustancias como probióticos, micro/macronutrientes, fibra, mioinositol y vitaminas que pueden ser efectivas para reducir el riesgo de DMG.</p>	<p>Las intervenciones en el estilo de vida, incluyendo dieta, actividad física y control glucémico, son clave para reducir complicaciones en embarazos con DMG. Mantener niveles de glucosa en ayunas y postprandiales adecuados es esencial. La dieta es la primera línea de tratamiento; la farmacoterapia se considera si el control nutricional es</p>

		I: Datos electrónicas PubMed y MEDLINE.		insuficiente. Aunque no hay estrategias sistematizadas para prevenir la DMG, se sugiere que patrones alimenticios saludables, actividad física y control de obesidad pueden ser eficaces. No se recomienda la pérdida de peso durante el embarazo, pero se destaca la importancia del control nutricional y de peso antes de la concepción y durante el embarazo. La terapia con metformina puede considerarse en pacientes con resistencia a la insulina, pero su eficacia varía. Posiblemente, los suplementos como fibra, mioinositol y
--	--	---	--	--

				micronutrientes como vitamina D, hierro y selenio, también cumplen un rol en la prevención.
Juan J. et. al. 2020, China.	Revisión narrativa	Revisión narrativa centrada en la prevalencia, los factores de riesgo, así como la prevención y la intervención en el estilo de vida.	Intervenciones en el estilo de vida, incluidas la intervención dietética y el ejercicio físico, son estrategias preventivas eficaces y de primera línea para la prevención e intervención de la DMG.	Las intervenciones en el estilo de vida, como la dieta y el ejercicio, son estrategias preventivas eficaces para la Diabetes Mellitus Gestacional (DMG). Aunque un ensayo multicéntrico europeo no mostró impacto en la glucosa en ayunas, estudios finlandeses y chinos respaldan la eficacia de la intervención al inicio del embarazo. El Estudio Finlandés RADIEL redujo la incidencia de DMG en un 39%, mientras que en China, el ejercicio redujo el riesgo en un 45,8%. Metanálisis y revisiones

				<p>sistemáticas indican que la dieta y el ejercicio durante el embarazo disminuyen significativamente el riesgo de DMG, con reducciones del 62% y 32% respectivamente, según estudios asiáticos. La adherencia a un estilo de vida saludable se asocia con menor riesgo de DMG.</p> <p>La intervención dietética al inicio del embarazo puede reducir significativamente la incidencia de DMG. Estudios sugieren que dietas como la Mediterránea, la DASH y la del Índice Alternativo de Alimentación Saludable se asocian</p>
--	--	--	--	--

			<p>con una reducción del riesgo de DMG del 15-38%. En China, una dieta con patrón vitamínico y un alto consumo de verduras, frutas y arroz se relaciona con un menor riesgo de DMG, al igual que un patrón dietético basado en plantas. Se sugiere promover una dieta diversa basada en alimentos vegetales y cereales para prevenir la DMG durante el embarazo en mujeres chinas.</p> <p>En cuanto al ejercicio físico estudios chinos respaldan esta idea, mostrando que un aumento en la actividad física durante el embarazo se relaciona con un menor riesgo de DMG. Revisiones</p>
--	--	--	--

				<p>sistemáticas y metanálisis sugieren que cualquier actividad física antes o al inicio del embarazo reduce las probabilidades de DMG en un 30% y 21%, respectivamente. Además, realizar más de 90 minutos por semana de actividad física antes del embarazo se asocia con una disminución del 46% en el riesgo de DMG.</p>
<p>Xueya n L. et al. 2020, China</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>P: 281 mujeres (139 en el grupo de intervención y 142 controles) de China. D: Estudio unicéntrico, prospectivo y aleatorizado se realizó en el Hospital de Mujeres y Niños de la Facultad de Medicina de la Universidad de Xiamen, China. Desde julio de</p>	<p>Los participantes del grupo de intervención recibieron educación estructurada pero modificada individualmente sobre un patrón dietético</p>	<p>La incidencia de DMG en el grupo de intervención fue significativamente menor que en el grupo de control (14,4% frente a 24,6%, P = 0,03). Asimismo, las incidencias de resultados maternos</p>

		<p>2018 hasta diciembre de 2018,</p> <p>I: Los criterios de valoración secundarios fueron la incidencia de resultados maternos adversos,</p>	<p>equilibrado, actividad física moderada y control de peso.</p>	<p>adversos fue significativamente menor en el grupo de intervención.</p>
<p>Malero V. et al. 2020, España.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>P: 284 mujeres de origen hispano, normoglucémicas que asistieron a su primera visita gestacional entre las 8 y 12 semanas de gestación.</p> <p>D: Se las asignó al azar por edad, origen étnico, índice de masa corporal (IMC) y paridad antes de la 14. SG a un grupo de intervención (IG) o un grupo control (GC).</p> <p>O: Resultado primario fue evaluar la tasa de DMG entre 24 y 28 SG.</p> <p>I: Se registraron antecedentes personales. Evaluaron y registraron la presión arterial, el peso</p>	<p>Terapia nutricional: dieta mediterránea</p>	<p>La tasa de DMG fue menor en IG: 19/128 (14,8%), $p = 0,021$ que en GC: 34/132 (25,8%). Las tasas de infecciones del tracto urinario, cesáreas de emergencia y traumatismo perineal también fueron más bajas en IG.</p>

		<p>corporal, el aumento de peso gestacional y el IMC. Se obtuvo una muestra de sangre después de un ayuno nocturno de 8 a 10 h en las visitas 1 a 3. Se determinaron los siguientes datos: glucosa sérica en ayunas (glucosa oxidasa) y nivel de HbA1c (%). Se usaron cuestionarios semicuantitativos sobre la frecuencia de los alimentos durante una entrevista con los participantes en cada visita para evaluar la ingesta dietética, la actividad física y la adherencia a la terapia nutricional.</p>		
Rasmussen L. et al. 2020,	Revisión narrativa	Revisión narrativa que abarca información respecto a los cambios en el estilo de vida que se pueden recomendar en el tratamiento de la DMG.	Requisitos energéticos; consumo de carbohidratos, proteínas, ácidos grasos,	Prevenir un aumento excesivo de peso durante los embarazos con diabetes gestacional (DMG) es de suma

Dinam arca			vitaminas y minerales. asesoramiento y nutricional y ejercicio.	importancia. En cuanto a la ingesta de carbohidratos, se destaca la necesidad de personalizar la cantidad, priorizando alimentos ricos en almidón con alto contenido natural de fibra dietética. Se sugiere aumentar la ingesta de proteínas provenientes de fuentes vegetales, carne magra y pescado, mientras se reduce la ingesta de carnes rojas y procesadas, lo cual beneficia el tratamiento de la DMG y puede mejorar la sensibilidad a la insulina. Limitar las grasas saturadas es crucial, y se subraya la importancia de garantizar una ingesta adecuada de
---------------	--	--	---	---

				<p>ácidos grasos omega-3. En cuanto a la actividad física, se reconoce que las actividades únicas tienen efectos temporales en los niveles de glucosa en sangre, pero lograr efectos sostenibles, ya sea en los niveles de glucosa materna o en los resultados generales del embarazo, es un desafío más complejo, probablemente dependiente de la actividad física diaria.</p>
Al Wattar B. et. al. 2019, Londres	Ensayo controlado o aleatorio	<p>P: mujeres embarazadas que tuvieran al menos 16 años de edad, menos de 18 semanas de gestación y un embarazo único. Se examinaron a 7950 mujeres, reclutamos a 3421 y asignamos al azar a 1252 mujeres con</p>	La intervención ESTEEM se basó en una dieta de estilo mediterráneo.	no se encontró una reducción significativa en las probabilidades de resultados combinados maternos (como diabetes gestacional y preeclampsia) y

		<p>factores de riesgo metabólico a la intervención (n = 627) o al grupo de control (n = 625).</p> <p>D: Ensayo controlado aleatorio, en el cual las mujeres con al menos uno de los factores de riesgo metabólico preespecificados fueron asignadas al azar a los dos brazos del ensayo en una proporción de 1:1 a través de un sistema de gestión de datos en línea protegido con contraseña.</p> <p>O: Se valoró el resultado materno compuesto que combinaba diabetes gestacional o preeclampsia y un resultado compuesto en la descendencia que combinaba muerte fetal, feto pequeño para la edad gestacional o ingreso a la</p>		<p>resultados combinados de la descendencia en el grupo que siguió una dieta de estilo mediterráneo en comparación con el grupo de atención habitual. Sin embargo, al analizar componentes individuales, se observó una disminución significativa del 35% en las probabilidades de desarrollar diabetes gestacional en el grupo de intervención, pero no se encontró un efecto significativo en la incidencia de preeclampsia. No se registró una reducción significativa en los componentes individuales de los</p>
--	--	--	--	--

		<p>unidad de cuidados neonatales</p> <p>I: Se empleó el Cuestionario de Frecuencia Alimentaria (FFQ) validado para la dieta mediterránea y un cuestionario corto modificado (ESTEEM Q) que fue previamente validado para la adherencia a la dieta mediterránea en una población no embarazada.</p>		<p>resultados combinados de la descendencia, como el tamaño fetal para la edad gestacional.</p>
<p>García de la Torre N. et al. 2019, Madrid</p>	<p>Estudio intervencionista prospectivo</p>	<p>P:1066 pacientes</p> <p>D: Es un estudio intervencionista prospectivo, unicéntrico, de base clínica y con un solo grupo.</p> <p>I: La intervención nutricional se evaluó mediante un cuestionario de frecuencia semicuantitativo, basado en el estudio Diabetes Nutrition and</p>	<p>La intervención nutricional se basó en las cinco recomendaciones básicas de una dieta de estilo mediterráneo.</p>	<p>La idea de prevenir la DMG con dieta es muy atractiva. Sin embargo, los estudios muestran resultados contradictorios según el tipo de intervención nutricional y el momento de su implementación.</p>

		Complications Trial (DNCT) y el 14 puntos Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS)		
Gadgil M. et al. 2019, Estados Unidos	Ensayo clínico aleatorio grupal	P: 1220 participantes D: En el estudio participaron 1,783 mujeres, representando el 78.2% de respuesta a la encuesta en dos fases. La primera fase fue una entrevista telefónica asistida por computadora, seguida por cuestionarios detallados por correo sobre dieta y actividad física. Se analizaron inicialmente 1,509 mujeres con evaluaciones dietéticas completas. Se excluyeron casos con ingestas extremas de energía o mujeres que ya habían dado a luz. El análisis final incluyó a 1,220 participantes con medidas dietéticas completas y al menos una	Se incluyeron alimentos como fruta total, fruta entera, verduras, verduras y frijoles, cereales integrales, lácteos, alimentos con proteínas totales, mariscos y proteínas vegetales, y una proporción de ácidos grasos insaturados y saturados.	En comparación con el cuartil 1 de la puntuación HEI-2010, los cuartiles 2, 3 y 4 mostraron mayores probabilidades ajustadas de control glucémico óptimo general así como una mayor probabilidad de la ingesta total de vegetales y la ingesta de verduras y frijoles

		<p>medida de glucosa capilar durante las 6 semanas posteriores a la evaluación de la dieta.</p> <p>O: El resultado principal de interés es el control glucémico óptimo general en las 6 semanas posteriores a la finalización de la evaluación dietética.</p> <p>I: Las puntuaciones de adherencia dietética de HEI-2010 se calcularon a partir del Cuestionario de frecuencia de alimentos en bloque (FFQ) de referencia,</p>		
--	--	--	--	--

RESULTADOS.

A nivel mundial, la prevalencia de DMG ha seguido aumentando durante las últimas décadas. Según la Federación Internacional de Diabetes (FDI), se presenta en aproximadamente el 14% a nivel mundial, variando desde el 9% en África, el 12,6% en América del Norte y el 21% en Asia para el 2017. (Juan y Yang, 2020)

La secreción de insulina aumenta en el primer trimestre del embarazo, pero la disminución de la sensibilidad a la insulina se observa en el segundo y tercer trimestre, causada por la producción placentaria de hormonas tales como leptina,

progesterona, cortisol, estrógeno, hormona de crecimiento placentario y lactógeno placentario, hormonas que aumentan la resistencia a la insulina, por lo que la secreción de insulina de las mujeres es insuficiente.

Se cree que el trasfondo fisiopatológico del desarrollo de DMG es:

- La disminución de la sensibilidad a la insulina materna
- Resistente a la insulina preconcepcional
- Alteración a responder a la insulina durante el embarazo
- La disfunción de las células productoras de insulina.

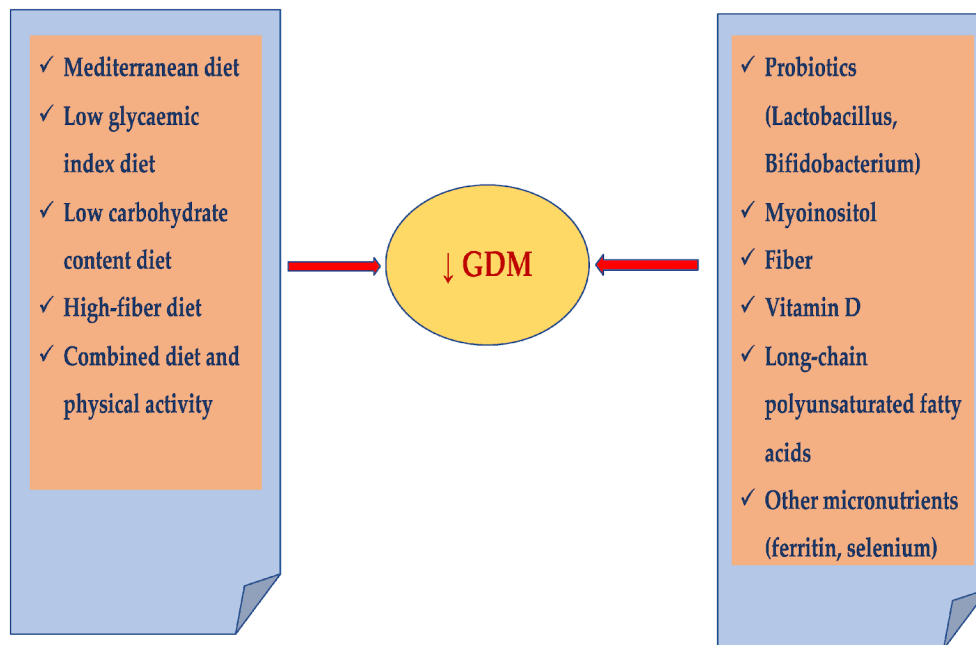
Los agentes que son eficaces para prevenir DMG incluyen: patrones de alimentación, actividad física, disminución de las tasas de obesidad y aumento normal de peso durante el embarazo.

El problema importante en la prevención de DMG es la implementación de patrones dietéticos adecuados, la actividad física apropiada, y una combinación de modificaciones de la dieta y el estilo de vida. En los últimos años, se ha observado un efecto beneficioso en la sensibilidad a la insulina con el uso de otros factores, como la fibra, el mioinositol y los probióticos, así como también un efecto beneficioso con los micronutrientes como la vitamina D, el hierro y el selenio en el metabolismo de la glucosa.

Se ha demostrado que la introducción de un patrón de alimentación más saludable, como la dieta mediterránea, y la reducción del consumo de alimentos ricos en azúcar, patatas, alimentos grasos y dulces puede disminuir la frecuencia de DMG, especialmente en las poblaciones de alto riesgo y antes del embarazo. La combinación de todos estos agentes mejora el metabolismo, contrarresta la formación de radicales libres y alivia el estrés oxidativo sistémico.

Figura 2.

Dieta y suplementos como factores potenciales en la prevención de la DMG.



Nota: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/11/3787>

El Instituto de Medicina (IOM) recomienda entre un 46 a 65% de energía procedente de los hidratos de carbono y un mínimo de 175 g de carbohidratos diarios para garantizar el crecimiento fetal y un desarrollo y función cerebral adecuado. Según Kapur et al., una dieta rica en proteínas y grasas animales se correlaciona con el riesgo de DMG, mientras que una dieta baja en hidratos de carbono y rica en proteínas y grasas de fuentes vegetales, este riesgo no se observa, por lo que se sugiere que las mujeres en edad fértil sustituyan la proteína animal por verduras para disminuir el riesgo de DMG.

Los resultados de un estudio de cohorte de 21.457 pacientes sugieren que la sustitución de sólo el 5% de la energía obtenida de proteínas animales por las verduras podría reducir el riesgo de desarrollar DMG en un 51% ((RR (95% CI), 0.49 (0.29 - 0.84). Por otro lado, cambiar la fuente del 5% de la energía de los carbohidratos a la proteína animal resultó en un aumento del riesgo de DMG en un 29% (RR (IC 95%), 1.29 (1,08-1,54); p = 0,006). Además, también se obtuvo un menor riesgo de DMG sustituyendo una porción de carne roja al día por sustitutos sanos, como aves de corral, pescado, legumbres o nueces, reduciendo el riesgo de

DMG en un 29% (RR (IC 95%), 0.71 (0.54-0.94)), 33% (IC RR (IC 95%), 0.67 (0,46-0.98)), 33% (RR (95% CI), 0.67 (0.51- 0.88)) y 51% (RR (95% CI), 0.49 (0.36 - 0.66)) respectivamente. (Bao et al, 2013).

Dieta mediterránea

En un ensayo pragmático multicéntrico aleatorizado (ESTEEM) examinaron a 7950 y asignaron al azar a 1252 mujeres. Las mujeres en el grupo de intervención consumieron más frutos secos (70,1% versus 22,9%; odds ratio ajustado [aOR], intervalo de confianza [IC] 95% 4,3–10,6, $p \leq 0,001$) y aceite de oliva virgen extra (93,2% versus 49,0%; aOR 32,2, IC 95% 16,0–64,6 $p \leq 0,001$) que los controles; aumentaron su consumo de pescado ($p < 0,001$), carne blanca ($p < 0,001$) y legumbres ($p = 0,05$); y redujeron su consumo de carnes rojas ($p < 0,001$), mantequilla, margarina y nata ($p < 0,001$). No hubo una reducción significativa en el compuesto materno (22,8% versus 28,6%; ORa 0,76, IC 95% 0,56–1,03, $p = 0,08$) o en la descendencia compuesta (17,3% versus 20,9%; ORa 0,79, IC 95% 0,58–1,08). $p = 0,14$). Hubo una reducción aparente en las probabilidades de diabetes gestacional en un 35% (aOR 0,65, IC 95% 0,47–0,91, $p = 0,01$). Las madres ganaron menos peso gestacional (media 6,8 versus 8,3 kg; diferencia ajustada $-1,2$ kg, IC del 95 %: $-2,2$ a $-0,2$, $p = 0,03$) con la intervención versus el control (H. Al Wattar et al, 2019).

Cuando se agrupa los resultados del (ESTEEM) con ensayos similares que usaron un metanálisis de efectos aleatorios, observan una reducción significativa de la diabetes gestacional (odds ratio [OR] 0,67; IC del 95 %: 0,53 a 0,84; $I^2 = 0\%$), sin heterogeneidad (2 ensayos, 2397 mujeres). (H. Al Wattar et al, 2019)

Según una revisión sistemática y metaanálisis de estudios longitudinales o de cohortes con 30.871 mujeres embarazadas, se asociaron dietas como Dieta Mediterránea (MedDiet), Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) y dieta

alternativa Healthy Eating Index (AHEI) con 15 a 38% de riesgo relativo reducido de DMG.

Actividad física.

La Asociación Dietética Estadounidense y la Sociedad Americana de Nutrición afirmaron que las mujeres que ejercitaron durante el embarazo ganaron significativamente menos grasa y que el ejercicio moderado puede reducir el riesgo de DMG. En dos metaanálisis, se observó una reducción del 28 -31% el riesgo de DMG y una diferencia media de aproximadamente 1,1 kg en el aumento de peso gestacional entre los grupos de estudio y control mediante programas de ejercicio estructurados de baja a moderada intensidad que contenían un componente aeróbico (Martínez et al,2015)

El estudio que demuestra la eficacia de la prevención de la diabetes incluyó cambiar todo el estilo de vida de los pacientes con una dieta individualizada y una actividad física estrechamente monitoreada. Los autores observaron 269 embarazos de alto riesgo, divididos en grupo de intervención (144 embarazos) y un grupo de control (125 embarazos). Durante el estudio, el grupo de control recibió atención médica estándar, mientras que el grupo de intervención participó en sesiones grupales con dietistas, con reuniones de educación personalizadas, de peso y control de actividad física por parte de personal calificado. La intervención examinada ha reducido el riesgo de desarrollo de DMG en pacientes de alto riesgo en un 39%, con una probabilidad de incidencia del 13,9% en el grupo de intervención y del 21,6% en el grupo control (IC del 95% 0.40- 98%) $p = 0,044$)_ (Koivusalo et al, 2016). La alta eficacia de la intervención puede ser el resultado de incluir la intervención temprana a las 13,3 semanas de gestación y el requisito de inclusión, que fue un embarazo de alto riesgo con un IMC de 30 kg/m^2 o DMG en embarazos anteriores.

Numerosos estudios han demostrado que la identificación temprana de mujeres con alto riesgo ayuda a tomar estrategias de primera línea para

la prevención e intervención de DMG, que reducen el riesgo de enfermedades perinatales a largo plazo. Las intervenciones de estilo de vida, incluyendo la intervención dietética y el ejercicio físico.

El ejercicio físico tres veces por semana durante al menos 30 minutos por sesión iniciado al principio del embarazo podría disminuir el riesgo de DMG en mujeres embarazadas con sobrepeso y obesidad en un 45,8% (Wang et al. 2016). El ejercicio físico es una opción terapéutica no invasiva para prevenir y manejar la DMG. Un ensayo clínico prospectivo aleatorizado realizado en el Primer Hospital Universitario de Pekín, China, mostró que el ciclismo estacionario supervisado tres veces por semana durante al menos 30 minutos por sesión, de inicio temprano en el embarazo podría disminuir el riesgo de DMG en mujeres embarazadas con sobrepeso y obesidad en un 45,8%.

Una revisión sistemática y metaanálisis de estudios longitudinales o de cohortes con 30.871 mujeres embarazadas informaron que cualquier actividad física previa al embarazo o embarazo precoz en comparación con ninguna actividad física se asoció con 30% y 21% de reducción de DMG, respectivamente. Otro metaanálisis sobre la intervención en la práctica señaló que la actividad física durante el embarazo precoz podría ayudar a reducir la incidencia de DMG en aproximadamente un 24% (OR = 0,76, IC 95%: 0,70,83) (Tobias et al, 2011).

Probióticos.

Se ha publicado que la administración de probióticos que contienen *Lactobacillus rhamnosus* y *Bifidobacterium lactis* puede disminuir la frecuencia de DMG. Luoto et al. revelaron que añadir probióticos a la dieta (*Lactobacillus rhamnosus* GG y *Bifidobacterium lactis* Bb12) puede disminuir la frecuencia de GDM. Según los autores, esto podría explicarse porque estos microorganismos pueden afectar a la microflora intestinal modificando la fermentación de polisacáridos de los alimentos y mejorando la función de barrera intestinal. Homayouni et al. también manifestaron que la eficiencia probiótica puede estar relacionada con la degradación de los polisacáridos y por el aumento de la

permeabilidad intestinal inducida por la naturalización del biotómo intestinal y la secreción de mediadores proinflamatorios, que contribuyen a limitar la inflamación local y sistémica, resultando en el fortalecimiento del sistema inmunológico (Homayouni et al, 2020)

Dos meta análisis revelaron que la aplicación de probióticos se correlacionaría con una mejora en el metabolismo de la glucosa y los lípidos en pacientes embarazadas y podría disminuir el riesgo de GDM (Peng et al, 2018)

Mionositol

El mecanismo del efecto beneficioso del mioinositol sobre los mecanismos metabólicos no se entiende completamente. Puede ejercer un efecto intracelular directamente sobre la activación de la acetil CoA carboxilasa e inducir la estimulación de la lipogénesis. Se ha propuesto que la unión de la insulina a receptores específicos estimule el D-quirositol, facilitando el transporte al interior de la célula (Corrado et al, 2011) Esto explica cómo interactúa el mioinositol en la cascada de señalización de la insulina. Otra hipótesis sugiere que el mioinositol es un precursor de D-quirositol, que contiene fosfoglicato de inositol en la matriz extracelular de células. Se ha postulado que la unión de la insulina a receptores específicos puede estimular el D-quirositol, mejorando el transporte al interior de la célula. Aclara el papel de mioinositol en la cascada de señalización de insulina (Baillargeon et al, 2010)

Las mejores fuentes de inositol son granos, carne, frutas y verduras frescas, maíz y legumbres. La ingesta dietética media contiene 1 g de inositol/día.

Matarelli et al. informó que los suplementos que contienen mioinositol pueden reducir la incidencia de DMG en pacientes embarazadas (RR = 0,127; IC 95%, 0,032-0,502; p = 0,001) y parecen actuar como un sensor de insulina (Matarrelli et al, 2013)

También se ha notado que el mioinositol puede disminuir las concentraciones plasmáticas de glucosa en los requerimientos de insulina

resistentes a la insulina, como el SMOC y el GDM en el tercer trimestre del embarazo

Fibra

En el estudio publicado por Zhang et al., las mujeres con mayor ingesta de fibra antes del embarazo, en el primer o segundo trimestre, tenían aproximadamente un 11%, 17% o 18% menos de riesgo de DMG, respectivamente (p. para tendencia $\leq 0,03$) (Zhang et al, 2021)

Los principales mecanismos de reducción del riesgo de DMG con la fibra dietética podrían ser la disminución del apetito y la reducción de la ingesta de energía, lo que resulta en una reducción de la adiposidad y HOMA-IR. La fibra adicional también puede extender el tiempo de paso de los alimentos por el estómago, reduciendo la rapidez de absorción de glucosa y, por lo tanto, el nivel de insulina en plasma. (Mcintosh et al, 2001)

Vitamina D

El mecanismo de acción para reducir el riesgo DMG por vitamina D no se entiende completamente. Puede ser un efecto de múltiples mecanismos, como la estimulación de la expresión de los receptores de insulina o la intensificación del transporte de glucosa mediada por la insulina. (Álvarez, y Ashraf, 2010)

En el resumen de los datos sobre el uso de vitamina D en la prevención de GDM, debe señalarse que es necesario seguir investigando y observaciones para publicar recomendaciones inequívocas.

CONCLUSIONES

1. Los programas que introducen patrones dietéticos apropiados para las mujeres antes de la etapa de gestación es la primera línea de prevención de Diabetes Mellitus Gestacional.

2. Los niveles más altos de ejercicio antes del embarazo y en las primeras semanas del embarazo se asocia con un riesgo significativamente menor de desarrollar Diabetes Mellitus Gestacional.
3. La actividad física resulta beneficiosa para la salud de la madre como para el feto, ya que evita el aumento excesivo de peso materno, mantiene el peso fetal dentro del rango normal, previene complicaciones del embarazo y reduce el riesgo de macrosomía fetal.

RECOMENDACIONES.

Se necesitan realizar más estudios para evaluar los efectos de los suplementos en ensayos grandes, multicéntricos, aleatorizados, heterogéneos que involucren a un grupo más amplio de pacientes de diferentes regiones geográficas y variaciones en los elementos de las intervenciones, tales como duración, intensidad y frecuencia, atención no estandarizada en el grupo control.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Álvarez, J. A., y Ashraf, A. (2010). Role of vitamin D in insulin secretion and insulin sensitivity for glucose homeostasis. *International journal of endocrinology*, 2010.
- American Diabetes Association. (2017). Management of diabetes in pregnancy. *Obstetrical & Gynecological Survey*, 72(5), 264-266.
- American Diabetes Association. (2011). Standards of medical care in diabetes—2011. *Diabetes care*, 34(Supplement_1), S11-S61.
- Artal, R., O'Toole, M. y Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos. (2003). Ejercicio durante el embarazo y el posparto. *Clin Obstet Gynecol*, 46 (2), 496-499.
<https://www.uptodate.com/contents/exercise-during-pregnancy-and-the->

[postpartum-period?search=DIABETES%20GESTACIONAL&topicRef=6790&source=see_link](#)

- Asociación Estadounidense de Diabetes. (2017). Manejo de la diabetes en el embarazo. *Encuesta obstétrica y ginecológica*, 72 (5), 264-266.
- Baillargeon, J. P., Iuorno, M. J., Apridonidze, T., y Nestler, J. E. (2010). Desacoplamiento entre insulina y liberación de un D-chiro-inositol-conteniendo inositolphosphogilican mediador de la acción de la insulina en mujeres obesas con síndrome de ovario poliquístico. *Síndrome metabólico y trastornos relacionados*, 8(2). 127-136.
- Bao, W., Bowers, K., Tobias, D. K., Hu, F. B., y Zhang, C. (2013). Inorcio de proteínas dietéticas de embarazo, principales fuentes de proteínas dietéticas y riesgo de diabetes mellitus gestacional: un estudio prospectivo de cohorte. *Diabetes care*, 36 (27), 2001-2008.
- Bhavadharini, B. y Mohan, V. (2021). Diabetes mellitus gestacional: diagnóstico de detección y tratamiento. https://www.uptodate.com/contents/gestational-diabetes-mellitus-screening-diagnosis-and-prevention?search=DIABETES%20GESTACIONAL%20TRATAMIENTO&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3
- Blumer, I., Hadar, E., Hadden, D. R., Jovanović, L., Mestman, J. H., Murad, M. H., y Yogev, Y. (2013). Diabetes and pregnancy: an endocrine society clinical practice guideline. *The journal of clinical endocrinology & Metabolism*, 98(11), 4227-4249.
- Corrado, F.; D'Anna, R.; De Vieste, G.; Giordano, D.; Pintaudi, B.; Santamaría, A.; Di Benedetto, A. (2011). El efecto de la suplementación con mioinositol sobre la resistencia a la insulina en pacientes con diabetes gestacional. *Diabetes mellitus. Medicina. Rev*, 28, 972–975.

- de Franco, M. F., y Solórzano, J. L. V. (2020). Paradigmas, enfoques y métodos de investigación: análisis teórico. *Mundo Recursivo*, 3(1), 1-24.
- Durnwald, C. y Werner, EF (2022). Diabetes mellitus gestacional: manejo de la glucosa y pronóstico materno. U: Nathan DM, Werner EF. Bars VA. *UpToDate* [internet]. https://www.uptodate.com/contents/gestational-diabetes-mellitus-glucose-management-and-maternal-prognosis?search=DIABETES%20GESTACIONAL&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3
- Escobar, L. (1998). Manual de instrucción con la aplicación del aprendizaje basado en problemas. *Investigación científica para médicos*. 2da edición
- Ferriols, E., Rueda, C., Gamero, R., Vidal, M., Payá, A., Carreras, R., y Pedro-Botet, J. (2016). Comportamiento de los lípidos durante la gestación y su relación con acontecimientos obstétricos desfavorables. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 28(5), 232-244. DOI: 10.1016/j.arteri.2015.04.003. <https://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-articulo-comportamiento-lipidos-durante-gestacion-su-S0214916815000558>
- Font-López, K. C., Cejudo-Carranza, E., López-Caucana, A. E., Peralta-Pedrero, M. L., Díaz-Velásquez, M. F., Puello-Tamara, E., y Ramírez-Torres, A. (2010). A clinical guideline for diagnosis and treating of diabetes during pregnancy. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 48(6), 673-684.
- Franz, M. J. (1997). Lifestyle modifications for diabetes management. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*, 26(3), 499-510.
- Gabbe, S. G., Niebyl, J. R., Simpson, J. L., Landon, M. B., Galan, H. L., Jauniaux, E. R., y Grobman, W. A. (2019). *Obstetricia: Embarazos normales y de riesgo*. Elsevier Health Sciences.

- Hartling, L., Dryden, D. M., Guthrie, A., Muise, M., Vandermeer, B., Aktary, W. M., ... y Donovan, L. (2012). Screening and diagnosing gestational diabetes mellitus. *Evidence report/technology assessment*, (210), 1.
- H. Al Wattar, B., Dodds, J., Placzek, A., Beresford, L., Spyreli, E., Moore, A., ... y ESTEEM Study Group. (2019). Mediterranean-style diet in pregnant women with metabolic risk factors (ESTEEM): A pragmatic multicentre randomised trial. *PLoS medicine*, 16(7), e1002857.
- Han, S., Middleton, P., Shepherd, E., Van Ryswyk, E., y Crowther, C. A. (2017). Diferentes tipos de consejos dietéticos para mujeres con diabetes mellitus gestacional. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2).
- Hernandez, T. L., Friedman, J. E., Van Pelt, R. E., y Barbour, L. A. (2011). Patterns of glycemia in normal pregnancy: should the current therapeutic targets be challenged?. *Diabetes care*, 34(7), 1660-1668.
- Homayouni, A., Bagheri, N., Mohammad-Alizadeh-Charandabi, S., Kashani, N., Mobaraki-Asl, N., Mirghafurvand, M., ... y Pourjafar, H. (2020). Prevención de la diabetes mellitus gestacional (DMG) y probióticos: mecanismo de acción: una revisión. *Revisiones actuales de diabetes*, 16 (6), 538-545.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Bases de datos 2000-2012. Available from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Juan, J.; Yang, H. Prevalence, Prevention, and Lifestyle Intervention of Gestational Diabetes Mellitus in China. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 9517. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249517>
- Kavitha, N., De, S., y Kanagasabai, S. (2013). Oral hypoglycemic agents in pregnancy: an update. *The Journal of Obstetrics and Gynecology of India*, 63, 82-87.
- Koivusalo, S. B., Rán, Klemetti, M. M., Roine, R. P., Lindstrom, J., Erkkola, M., ... y Stach-Lempinen, B. (2016). La diabetes mellitus gestacional se puede

prevenir mediante la intervención del estilo de vida: el Estudio Finlandés de Prevención de la Diabetes Gestacional (RADIEL) un ensayo controlado aleatorizado. *Atención de la diabetes*, 39(1), 24-30.

Lee-Parritz, A. (2011). Contemporary management of gestational diabetes. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, 18(6), 395-400.

Matarrelli, B., Vitacolonna, E., D'angelo, M., Pavone, G., Mattei, P. A., Liberati, M., y Celentano, C. (2013). Effect of dietary myo-inositol supplementation in pregnancy on the incidence of maternal gestational diabetes mellitus and fetal outcomes: a randomized controlled trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 26(10), 967-972.

Mcintosh, M. y Miller, C. (2001). Una dieta que contenga alimentos ricos en fibra soluble e insoluble mejora el control glucémico y reduce la hiperlipidemia en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Reseñas de nutrición*, 59 (2), 52-55.

Melero, V.; García de la Torre, N.; Assaf-Balut, C.; Jiménez, I.; del Valle, L.; Durán, A.; Bordiú, E.; Valerio, J.J.; Herraiz, M.A.; Izquierdo, N.; Torrejón, M.; Runkle, I.; Barabash, A.; Rubio, M. y Calle, A. (2020). Effect of a Mediterranean Diet-Based Nutritional Intervention on the Risk of Developing Gestational Diabetes Mellitus and Other Maternal-Fetal Adverse Events in Hispanic Women Residents in Spain. *Nutrients* 12, no. 11: 3505. <https://doi.org/10.3390/nu12113505>

Mierzyński, R.; Poniedzia, E.; Sotowski, M. and Szydełko-Gorzkowicz, M. (2021). "Nutrition as Prevention Factor of Gestational Diabetes Mellitus: A Narrative Review" *Nutrients* 13, no. 11: 3787. <https://doi.org/10.3390/nu13113787>

National Collaborating Centre for Women's and Children's Health (UK). Diabetes in Pregnancy: Management of Diabetes and Its Complications from Preconception to the Postnatal Period. London: RCOG Press; 2008 Mar. PMID: 21370515.

- Ministerio de Salud Pública del Ecuador-MSP (2014). Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo pregestacional y gestacional. Guía de Práctica Clínica.
- Ovesen, P. G., Fuglsang, J., Andersen, M. B., Wolff, C., Petersen, O. B., y David McIntyre, H. (2018). Temporal trends in gestational diabetes prevalence, treatment, and outcomes at Aarhus University Hospital, Skejby, between 2004 and 2016. *Journal of diabetes research*, 2018. doi: 10.1155/2018/5937059.
- Peng, T. R., Wu, T. W., y Chao, Y. C. (2018). Effect of probiotics on the glucose levels of pregnant women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicina*, 54(5), 77. doi: 10.3390/medicina54050077
- Rasmussen, L., Poulsen, C. W., Kampmann, U., Smedegaard, S. B., Ovesen, P. G., y Fuglsang, J. (2020). Diet and healthy lifestyle in the management of gestational diabetes mellitus. *Nutrients*, 12(10), 3050. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7599681/> doi: 10.3390/nu12103050
- Sanabria-Martínez G, García-Hermoso A, Poyatos-León R, Álvarez-Bueno C, Sánchez-López M, Martínez-Vizcaíno V. (2015). Eficacia de las intervenciones de actividad física para prevenir la diabetes mellitus gestacional y aumento excesivo de peso materno: un metaanálisis. *BJOG*. Ago;122(9):1167-74. doi: 10.1111/1471-0528.13429. Epub 2015 Jun 3. PMID: 26036300.
- Tobias, DK, Zhang, C., Van Dam, RM, Bowers, K. y Hu, FB (2011). Actividad física antes y durante el embarazo y riesgo de diabetes mellitus gestacional: un metanálisis. *Cuidado de la diabetes*, 34 (1), 223-229.
- Vergara Camargo, J. L. (2018). Prevalencia de diabetes gestacional en el Hospital Gestionar Bienestar, Zapatoca, Santander 2013-2017. *Medicas UIS*, 31(2), 17-23.

- Wahabi, H. A., Alzeidan, R. A., y Esmaeil, S. A. (2012). Pre-pregnancy care for women with pre-gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *BMC public health*, 12, 1-12.
- Wang, C., Wei, Y., Zhang, X., Zhang, Y., Xu, Q., Su, S., ... y Yang, H. (2016). Efecto del ejercicio regular iniciado al principio del embarazo sobre la incidencia de diabetes mellitus gestacional en mujeres embarazadas con sobrepeso y obesidad: un ensayo controlado aleatorio. *Cuidado de la diabetes*, 39 (10), e163-4.
- Wendland, E. M., Torloni, M. R., Falavigna, M., Trujillo, J., Dode, M. A., Campos, M. A., ... y Schmidt, M. I. (2012). Gestational diabetes and pregnancy outcomes—a systematic review of the World Health Organization (WHO) and the International Association of Diabetes in Pregnancy Study Groups (IADPSG) diagnostic criteria. *BMC pregnancy and childbirth*, 12, 1-13
- World Health Organization –WHO (2012). Bulletin Diabetes gestational. Geneva: WHO; 2012
- Yamamoto, J. M., Kellett, J. E., Balsells, M., Garcia-Patterson, A., Hadar, E., Sola, I., Gich, I., Van Der Beek EM, Castañeda-Gutiérrez E., Heinonen S y Corcoy, R. (2018). Gestational diabetes mellitus and diet: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials examining the impact of modified dietary interventions on maternal glucose control and neonatal birth weight. *Diabetes Care*, 41(7), 1346-1361. doi: 10.2337/dc18-0102.
- Zhang, X., Gong, Y., Della Corte, K., Yu, D., Xue, H., Shan, S., y Cheng, G. (2021). Relevancia del índice glucémico de la dieta, la carga glucémica y la ingesta de fibra antes y durante el embarazo para el riesgo de diabetes mellitus gestacional y la homeostasis de la glucosa materna. *Nutrición Clínica*, 40 (5), 2791-2799.
- Zhu, Y., Olsen, SF, Mendola, P., Halldorsson, TI, Rawal, S., Hinkle, SN, y Zhang, C. (2017). Consumo materno de bebidas endulzadas artificialmente durante

el embarazo y crecimiento de la descendencia hasta los 7 años de edad: un estudio de cohorte prospectivo. *Revista Internacional de Epidemiología*, 46 (5), 1499-1508.