

María Guadalupe Suárez-Cruz^{1a}, Rodolfo Rivas-Ruíz^{2b}, Dulce Kristel Sarmiento-Galván^{1c}, Paloma Gabriela Martínez-Valle^{1d}, Eva Xóchitl Mondragón-Sandoval^{1e}, Marco Antonio López-Farías^{3f}, Juan Carlos Rivera-Mendoza^{1g}, Eduardo Abasolo-Ramírez^{4h}, Fairt Vladimir Carmona-Sierra⁵ⁱ

Resumen

Introducción: la diabetes mellitus gestacional (DMG) se refiere a la diabetes diagnosticada en el segundo trimestre del embarazo.

Objetivo: evaluar si la ganancia ponderal mayor a la esperada (GPME) en el embarazo es factor de riesgo para el desarrollo de DMG.

Material y métodos: analítico, observacional, longitudinal, retrolectivo; incluyó a pacientes embarazadas de 15 a 40 años, con más de dos consultas de control prenatal, somatometría e historia clínica completa; determinándoles la GPME. Se calculó razón de momios (RM) e intervalos de confianza del 95% (IC95%). Las variables con significancia se ingresaron a un modelo de regresión logística múltiple (RLM), en donde la variable de desenlace fue DMG.

Resultados: se incluyeron 1000 embarazadas con mediana de edad de 28 años. En la RLM el índice de masa corporal (IMC) pregestacional con sobrepeso tuvo una RM de 1.3 (IC95%: 0.86-1.98), IMC con obesidad una RM de 2.57 (IC95%: 1.6-4.14), la GPME durante el embarazo tuvo una RM de 1.14 (IC95%: 0.71-1.81) y la edad > 30 años una RM de 2.24 (IC95%: 1.55-3.25).

Conclusiones: la GPME durante el embarazo no es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de DMG. Los principales son edad >30 años y obesidad pregestacional.

Abstract

Background: Gestational diabetes mellitus (GDM) diabetes diagnosed in the second or third trimester of pregnancy.

Objective: Evaluate if the greater than expected weight gain (HEWG) in pregnancy is a risk factor for the development of GDM.

Material and methods: Analytical, observational, longitudinal, retrolective study, which included pregnant women between 15 and 40 years of age, with > 2 prenatal check-ups, somatometry and complete medical history was made; the HEWG was determined. Odds ratio (OR) and 95% confidence intervals (95% CI) were calculated. Variables with significance were entered into a multiple logistic regression model (MLR), where the dependent variable was GDM.

Results: 1000 pregnant women with a median age of 28 years were included. In the MLR The pregestational body mass index (BMI) with overweight had an OR of 1.3 (95% CI: 0.86-1.98), BMI with obesity an OR of 2.57 (95% CI: 1.6-4.14), the HEWG during pregnancy had an OR of 1.14 (95% CI: 0.71-1.81), age > 30 years shows an OR of 2.24 (95% CI: 1.55-3.25).

Conclusions: HEWG during pregnancy is not an independent risk factor for the development of GDM. The main ones are age > 30 years and pre-gestational obesity.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 04, Departamento de Educación e Investigación. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Coordinación de Investigación en Salud, Centro de Adiestramiento en Investigación Clínica. Ciudad de México, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades, Residencia Médica en Cirugía General, Educación e Investigación. Ciudad de México, México

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 04, Dirección Médica. Ciudad de México, México

⁵Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 04, Coordinación de Consulta Externa. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0002-1449-5425^a, 0000-0002-5967-7222^b, 0000-0002-1736-3372^c, 0000-0001-6374-1349^d, 0000-0002-6324-1237^e, 0000-0002-7829-5115^f, 0000-0002-3093-3966^g, 0000-0001-9831-2376^h, 0000-0002-0203-1586ⁱ

Palabras clave

Diabetes Gestacional
Complicaciones del Embarazo
Ganancia de Peso Gestacional
Edad
Índice de Masa Corporal

Keywords

Diabetes, Gestational
Pregnancy Complications
Gestational Weight Gain
Age
Body Mass Index

Fecha de recibido: 09/01/2023

Fecha de aceptado: 14/03/2023

Comunicación con:

María Guadalupe Suárez Cruz
✉ maría.suarezcr@imss.gob.mx
☎ 55 1491 7249

Cómo citar este artículo: Suárez-Cruz MG, Rivas-Ruíz R, Sarmiento-Galván DK *et al.* Efecto de la ganancia ponderal en el desarrollo de diabetes gestacional. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023;61 Supl 3:S460-7. doi: 10.5281/zenodo.8319773

Introducción

El sobrepeso y la obesidad en las mujeres en edad fértil varía del 26 al 38%, mientras que la prevalencia de diabetes mellitus gestacional (DMG) es del 7% en México, aunque se reportan cifras de DMG del 4-11%. Por lo tanto, consideramos que el antecedente de sobrepeso pudiera impactar en el desarrollo de DMG.^{1,2}

La DMG se refiere a la diabetes diagnosticada en el segundo o tercer trimestre del embarazo. En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se presenta con un rango variable del 1.3 al 19.9%.³ Los factores de riesgo para el desarrollo de DMG incluyen: obesidad, sobrepeso, edad, grupo étnico, síndrome de ovario poliquístico, deficiencia nutricional asociada a vitamina D, historia personal de DMG previa, intolerancia a la glucosa y antecedentes hereditarios. Esta enfermedad constituye un problema de salud pública por las complicaciones materno-fetales.^{4,5}

La ganancia de peso materna, de forma general, se debe al incremento de la grasa corporal, a la retención de agua en el embarazo con crecimiento materno y al desarrollo de la unidad fetoplacentaria. Esto estará en función del trimestre del embarazo, pues durante la primera mitad del embarazo se genera por el depósito de grasa de forma desproporcionada y en el segundo trimestre existe una resistencia de insulina que se ve favorecida por la acumulación de grasa en el embarazo. La placenta y los adipocitos generan un estado de resistencia a la insulina que aumenta en el segundo trimestre del embarazo, con la finalidad de dirigir nutrientes hacia el feto que se encuentra en desarrollo. Los adipocitos y el FNT alfa, que son producidos por la placenta, contribuyen a la resistencia a la insulina en la paciente con embarazo, esto impide la fosforilación de la tirosina en la subunidad beta dentro del receptor de insulina y la enzima placentaria incrementa la degradación de la insulina a este nivel.^{6,7,8} Por estos motivos hemos considerado esta variable una candidata ideal para la evaluación de riesgo. La DMG genera complicaciones en el 3 al 5% de los embarazos, en conjunto con otras enfermedades, así como muertes maternas, relacionándose con alteraciones estructurales, parto pretérmino, aumento en la incidencia de cesáreas, aumenta el riesgo de diabetes tipo 2 postembarazo y diabetes gestacional en embarazos subsecuentes.^{9,10,11}

Los cambios moleculares en el adipocito durante el embarazo condicionan la resistencia a la insulina, por lo que se afecta el metabolismo de los carbohidratos, aumentando la secreción de insulina. Esta transición es acelerada en pacientes obesas y con DMG,¹² por lo tanto, consideramos que el incremento de peso durante el embarazo pudiera asociarse a DMG.

Evaluar el incremento de peso de mujeres embarazadas es una labor habitual en la consulta, sin embargo, se desconocen las implicaciones que tiene este incremento. Debido a la facilidad de esta medida, conocer la consecuencia del incremento de peso durante el embarazo podría ayudar a mejorar las acciones que se realiza durante la consulta. Por lo tanto, nuestro objetivo fue evaluar el efecto de la ganancia ponderal mayor a la esperada (GPME) durante el embarazo como factor de riesgo independiente para el desarrollo de DMG.

Material y métodos

El estudio fue diseñado como una cohorte retrolectiva, longitudinal, comparativa y observacional, que incluyó a pacientes embarazadas de 15 a 40 años con seguimiento completo del embarazo, adscritas a la Unidad de Medicina Familiar No. 04 "Niños Héroes" durante 2017 con registro de mínimo 3 consultas de control prenatal que abarcaran los tres trimestres del embarazo, con cualquier índice de masa corporal, incluyendo antecedentes de personales patológicos pregestacionales y comorbilidades asociadas al embarazo¹³ (figura 1).

El criterio para determinar la ganancia ponderal aumentada fue con respecto a las *Recomendaciones del Instituto de Medicina de los Estados Unidos*,¹⁴ las cuales establecen: *IMC bajo* (< 18.5), ganancia de peso 12.5-18.0 kg; *Normal* (18.6-25) ganancia de peso 11.5-16.0 kg; *Alto* (25.1-29.9) ganancia de peso 7.0-11.5 kg; *Muy alto* (\geq a 30) ganancia de peso 5.0-9.0 kg.

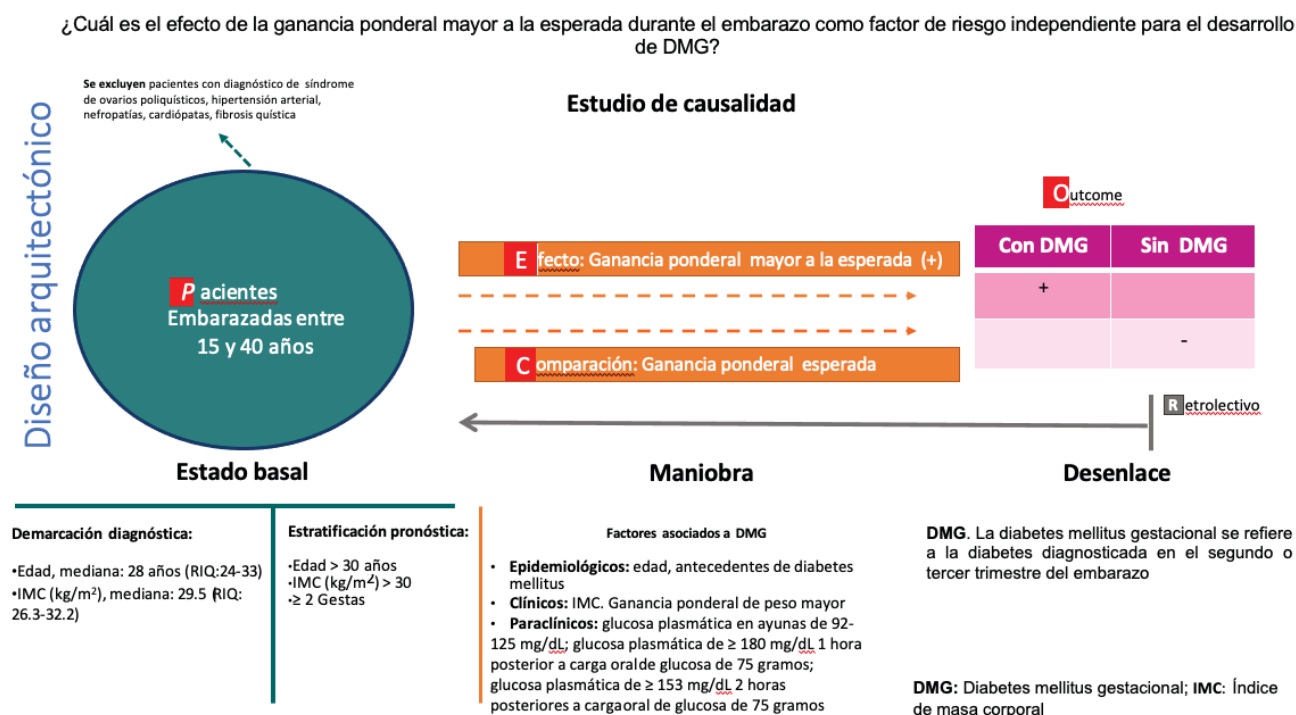
Para el diagnóstico de DMG se consideraron los siguientes criterios de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS):¹⁵ glucosa plasmática en ayunas de 92-125 mg/dL, glucosa plasmática de \geq 180 mg/dL 1 hora posterior a la carga oral de glucosa de 75 gramos y glucosa plasmática de \geq 153 mg/dL 2 horas posteriores a la carga oral de glucosa de 75 gramos.^{16,17}

Los criterios de exclusión fueron: historias clínicas incompletas, historia clínica del expediente electrónico no registrado por el Área de Información Médica y Archivo Clínico (ARIMAC) y expedientes de mujeres con diagnóstico de síndrome de ovarios poliquísticos, hipertensión arterial, nefropatías, cardiopatías, fibrosis quística e hipotiroidismo.

Cálculo del tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de diferencia de proporciones.¹⁸ Asumiendo que, en general, la incidencia de DMG es de un 7 al 9%^{1,2} y que

Figura 1 Diseño arquitectónico del estudio (estado basal maniobra y desenlace)



hipotéticamente se esperaba que las pacientes embarazadas, con una ganancia ponderal mayor a la esperada, tendrán un 7% de incremento de riesgo; asumiendo un alfa de 1.96 (nivel de confianza bilateral del 95%) y un poder de 80%. Para hacer el cálculo se utilizó el *software* OpenEpi, con lo que se obtuvo un tamaño de muestra mínimo de 750 pacientes (375 con GPME y 375 con embarazo normal).

Este tamaño de muestra fue suficiente para realizar modelos ajustados por los principales factores confusores en un modelo de regresión logística múltiple.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas fueron: edad, peso, talla, IMC, ganancia de peso y glucosa, se resumieron como mediana y rangos intercuantiles (RIQ) debido a que no presentaron distribución normal. Para el análisis de la comparación de la variable dependiente DMG y las variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi cuadrada de Pearson o prueba exacta de Fisher en caso de que en las celdas el recuento esperado fuera menor de 5. Para buscar la diferencia entre las variables cuantitativas y DMG se utilizó prueba *U* de Mann-Whitney. Se analizaron los posibles factores de riesgo mediante el análisis de riesgo relativo (RR) y se calculó el intervalo de confianza del 95% (IC95%).

Una vez seleccionadas las variables con significancia

estadística y/o relevancia clínica se ingresaron a un modelo multivariado, de regresión logística múltiple (RLM), en donde la variable desenlace fue DMG. Se consideró como estadísticamente significativo a un valor de *p* (bilateral) < 0.05. Los análisis se realizaron usando el programa SPSS versión 28 de IBM.

Ética

El presente estudio se realizó bajo los lineamientos éticos de la Declaración de Helsinki, la Ley General de Salud y las disposiciones para la investigación en salud en el IMSS. Considerando lo especificado en el reglamento de la Ley General de Salud, título segundo de los Aspectos éticos de la Investigación en Seres Humanos, capítulo I, artículo 17. El presente trabajo se considera como investigación sin riesgo, el conocimiento resultante podría mejorar las características a evaluar en las mujeres embarazadas en el primer trimestre, para considerarlas de alto riesgo de DMG, lo que genera un bien, y al ser un estudio de fuentes secundarias no modifica la historia natural ni el curso clínico del paciente y su enfermedad.¹⁹

Se presentó ante el Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) 3609 del Hospital General de Zona No. 01 "Dr. Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro", mediante el sistema de registro electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS) para su evaluación. Se solicitó

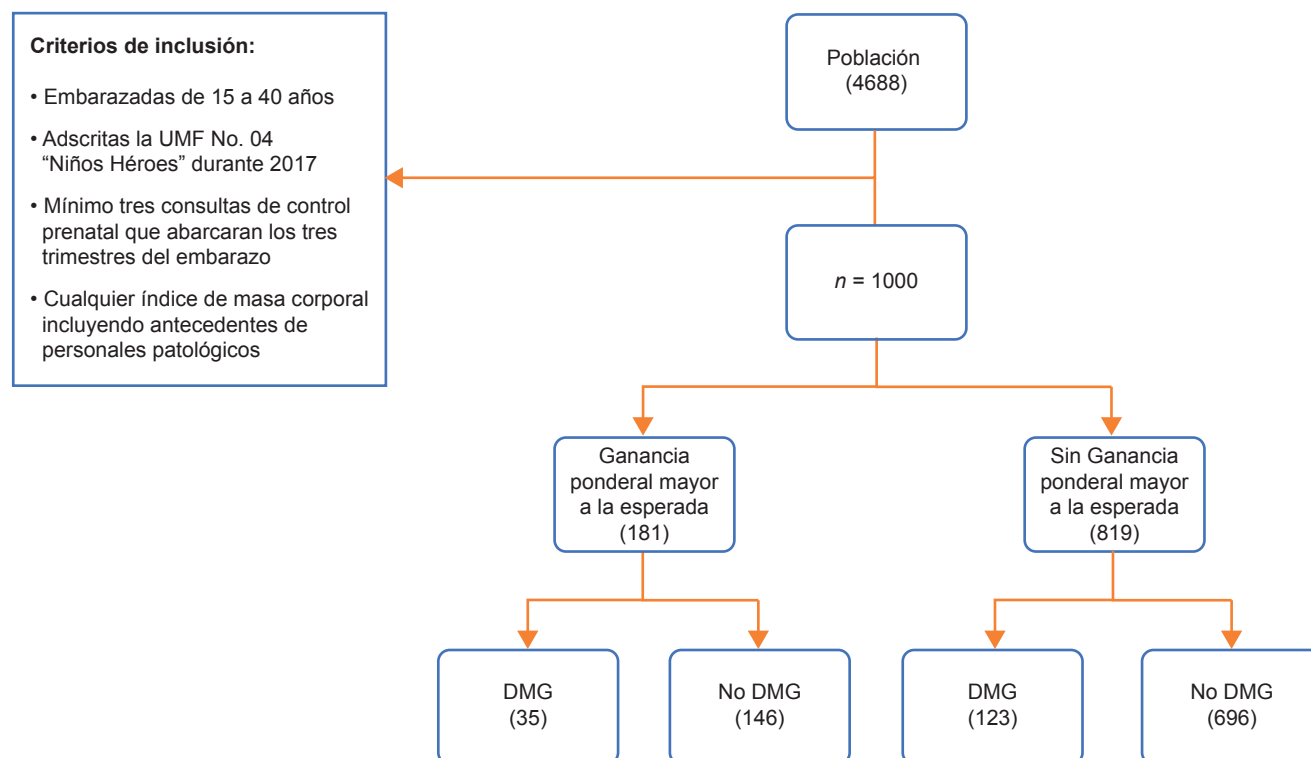
la exención del consentimiento informado en las mujeres embarazadas debido a la naturaleza retrospectiva y diseño del estudio. Se obtuvo el dictamen de aprobación con número de registro: R-2018-3701-007.^{20,21}

Resultados

Características demográficas de la población

Se incluyeron 1000 mujeres embarazadas en control prenatal adscritas a la UMF No. 04. Al ingreso del estudio las pacientes contaban con una mediana de 28 años de edad, (RIQ: 24-33) talla de 1.57 metros (RIQ: 1.53-1.61) y peso previo al embarazo de 63 kilogramos, con una distribución de: 38.1% en *normopeso*, 41.1% en *sobrepeso* y 20.5% en algún grado de *obesidad*, con una media de IMC previo al embarazo de 25.5 kg/m² (RIQ: 23-28). El 72.6% de la población estudiada contaba con uno y dos embarazos previos, mientras que el 2.3% con tres o cuatro embarazos. Las participantes tenían una mediana de intervalo intergenésico de 9 meses y una mediana de 7 consultas prenatales. El porcentaje de diagnóstico previo de DMG fue de 1.1%. Se obtuvieron también los antecedentes de enfermedad hipertensiva del embarazo previa (0.1%) en el total de pacientes analizadas, así como detección de VIH, siendo reactivo un 0.2% (figura 2)

Figura 2 Diagrama de flujo Strobe para elección de pacientes



Descripción de estado basal con respecto a la ganancia ponderal en el embarazo

En el análisis de las características basales de la población se encuentra en el grupo de ganancia ponderal elevada, con una *n* de 181; en el grupo de ganancia ponderal normal se encuentra una *n* de 819, obteniendo una mediana 28 años en ambos grupos y una *p* de 0.807. En la variable de antecedente de DMG en el grupo de las pacientes con ganancia ponderal elevada se identificaron 178 (98.3%) pacientes sin DMG previa y 3 (1.7%) pacientes con antecedente de DMG previa.

En la variable de IMC (Kg/m²) se observa en el grupo de las pacientes con ganancia ponderal elevada una mediana de 29.5 (RIQ: 26.3-32.2) con una *p* < 0.001. La variable de IMC (Kg/m²) categorizada se observa en el grupo de las pacientes con ganancia ponderal elevada, en el grupo de normopeso se presentó una frecuencia de 21 (11.6%), en el de sobrepeso una frecuencia de 67 (37%) y en obesidad una frecuencia de 43 (51.4%) *p* < 0.001.

En la variable de glucosa se encontró en el grupo de las pacientes con ganancia ponderal elevada una mediana de 86mg/dL (RIQ: 79-92 mg/dL) con una *p* de 0.02. La variable de infección de vías urinarias muestra que el grupo con ganancia ponderal elevada 85 (47%) pacientes no presen-

taron ninguna infección de vías urinarias (IVU), mientras que 96 (53%) sí presentaron IVU ($p = 0.055$).

La variable de *enfermedad hipertensiva del embarazo* muestra en el grupo de las pacientes con ganancia ponderal elevada el siguiente resultado, correspondiendo al grupo sin enfermedad hipertensiva inducida por el embarazo (EHIE) una frecuencia de 157 (86.7%) y en el grupo de pacientes con dicho antecedente se observa una frecuencia de 24 (13.3%), $p = 0.03$ (cuadro I).

Descripción del estado basal con respecto al diagnóstico de diabetes mellitus gestacional

Del total de pacientes estudiadas en el grupo con diagnóstico de DMG se encontró una n de 157 (15.7%), mientras que en el grupo sin diagnóstico de DMG se encontró una n de 842 (84.2%). En la variable de *infección de vías urinarias* se observó en el grupo de pacientes con DMG una n de 86 (18%) (RR: 1.39), $p = 0.055$. En la variable de DMG

en un embarazo previo se identificaron 10 pacientes que volvieron a ser diagnosticadas con DMG en el embarazo actual (RR: 57.27), $p < 0.001$. El IMC clasificado como *alto* durante el embarazo en pacientes con diagnóstico de DMG representó una n de 54 (15%) (RR de 1.34), mientras que las clasificadas con algún grado de obesidad representaron una n de 49 (27.2%) (RR: 2.86), $p < 0.001$. La GPME de las pacientes con diagnóstico de DMG muestra una n de 35 (20.8%) (RR: 1.531), $p = 0.045$ (cuadro II).

Modelo de regresión logística para predecir DMG ajustado por ganancia ponderal mayor a la esperada

Se realizó un modelo de regresión logística con ajuste para determinar el efecto del IMC pregestacional como factor de riesgo, la ganancia ponderal en el embarazo, número de gestas y la edad mayor a 30 años para el desarrollo de DMG. Se obtuvo para el IMC pregestacional categorizado como alto una RM de 1.304 (IC95%: 0.859-1.980), $p = 0.212$; para el IMC categorizado como obesidad una

Cuadro I Comparación de las características demográficas en pacientes con ganancia ponderal elevada

Variable	Ganancia ponderal mayor a la esperada $n = 181$ n (%)	Ganancia ponderal normal $n = 819$ n (%)	$p < 0.05$
Edad en años, Mediana (RIQ)	28 (24-33)	28 (24-33)	0.807 ^a
Número de gestas			
1-2	138 (76.2)	591 (72.2)	0.034 ^b
3-4	34 (18.8)	208 (25.4)	
≥ 5	9 (5)	19 (2.3)	
Antecedente de diabetes mellitus gestacional	3 (1.7)	8 (1)	0.429 ^c
Antecedente de enfermedad hipertensiva del embarazo	1 (0.1)	0 (0)	0.181 ^d
Glucosa mg/dL, Mediana (RIQ)	86 (79-92)	83 (77-89)	0.02 ^a
IMC (kg/m ²), Mediana (RIQ)	29.5 (26.3-32.2)	24.8 (22.6-27.5)	< 0.001 ^a
Categorías IMC			
Normopeso	21 (11.6)	360 (44)	< 0.001 ^b
Sobrepeso	67 (37)	347 (42.4)	
Obesidad	93 (51.4)	112 (13.7)	
Alcoholismo	2 (1.1)	5 (0.6)	0.741 ^d
Tabaquismo	7 (3.9)	14 (1.7)	0.082 ^c
Cervicovaginitis	71 (39.2)	335 (40.9)	0.738 ^c
Infección de vías urinarias	96 (53)	378 (46.2)	0.055 ^c
Enfermedad hipertensiva inducida por el embarazo	24 (13.3)	52 (6.3)	0.03 ^c
Número de citas, Mediana (RIQ)	7 (6-9)	6 (5-8)	< 0.001 ^a

^aU de Mann-Whitney

^bChi cuadrada de tendencia lineal

^cChi cuadrada de Pearson

^dPrueba exacta de Fisher

RIQ: Rango intercuartil 25-75

Cuadro II Comparación de las características demográficas en pacientes con diabetes mellitus gestacional

Variable	Diabetes mellitus gestacional presente n = 157 n (%)	Diabetes mellitus gestacional ausente n = 842 n (%)	RR (IC95%)	p < 0.05
Infección de vías urinarias	86 (18)	391 (82)	1.39 (0.99-1.96)	0.055 ^c
Cervicovaginitis	70 (17.2)	338 (82.8)	1.20 (0.85-1.69)	0.293 ^c
Antecedente DMG	10 (90.9)	1 (9.1)	57.27 (7.27-450.79)	< 0.001 ^c
Antecedente EHIE	1 (50)	1 (50)	5.39 (0.336-86.74)	0.182 ^c
Prematuridad embarazo previo (< 37 SDG)	0 (0)	1 (100)	0.920 (0.86-0.98)	0.768 ^c
Peso previo al embarazo (kg), Mediana (RIQ)	67 (59.76)	63 (56.70)	1.057 (0.996-1.123)	0.068 ^a
IMC previo al embarazo (kg/m ²), Categorías IMC				
Normal (< 24.9)	53 (11.7%)	399 (88.3%)	Referencia	
Alto (25-29)	54 (15.1%)	303 (89.9%)	1.34 (0.82-2.016)	< 0.001 ^b
Obesidad (> 30)	49 (27.2%)	131 (72.8%)	2.86 (1.821-4.354)	
Ganancia de peso elevada	35 (20.8%)	133 (79.2%)	1.531 (1.007-2.328)	0.045 ^c
Hospitalización durante el embarazo	5 (100%)	0 (0%)	0.912 (0.847-0.982)	0.488 ^c

^aU de Mann-Whitney^bChi cuadrada de tendencia lineal^cChi cuadrada de Pearson

RIQ: Rango intercuartil 25-75

RR: Riesgo relativo; DMG: Diabetes mellitus gestacional; EHIE: Enfermedad hipertensiva inducida por el embarazo; SDG: Semanas de gestación; RIQ: Rango intercuartil; IMC: Índice de masa corporal

RM de 2.569 (IC95%: 1.595-4.138) $p < 0.001$. La ganancia ponderal elevada durante el embarazo muestra una RM de 1.135 (IC95%: 0.713-1.805), $p = 0.595$. La edad mayor a 30 años muestra una RM de 2.240 (IC95%: 1.546-3.247), $p < 0.0001$. El ser multigesta muestra una RM de 1.131 (IC95%: 0.765-1.674), $p = 0.537$ (cuadro III).

Discusión

Encontramos que el incremento de ganancia ponderal mayor al esperado se asoció a DMG; sin embargo, en los modelos de regresión ajustados con categoría de IMC previo al embarazo y edad perdió significancia. Alvarado *et al.* reportaron que el peso corporal aumentado durante el embarazo no contribuye al aumento en la sensibilidad

de la insulina. Esto puede deberse a que el estado de la mujer antes del embarazo es lo que produce el desarrollo de DMG, si bien el embarazo es el detonante, el incremento de peso no lo es.

La DMG es una de las complicaciones que se presentan en el embarazo, con importante repercusión en la salud materna y en la evolución del embarazo. Datos recientes sobre DMG reportan un incremento en la prevalencia mundial en los últimos 20 años, sin embargo, los datos sobre la prevalencia informados son y dependen mucho de las características de la población estudiada, así como de los criterios utilizados para establecer el diagnóstico. En nuestro medio se ha mencionado una frecuencia que varía entre el 1.3 y 19.9% de la población obstétrica, en este estudio se observa una prevalencia de 15% de DMG.^{1,2,3} En el

Cuadro III Modelo de regresión logística para predecir DMG ajustado por ganancia ponderal durante el embarazo, categoría de IMC previo al embarazo y edad

Variable	β	Error estandarizado	RM	IC (95%)	p < 0.05
IMC Previo al Embarazo (kg/m ²), Categorías IMC					
Normal (< 24.9)					< 0.001
Alto (25-29)	0.266	0.213	1.304	0.859-1.980	0.212
Obesidad (> 30)	0.944	0.243	2.569	1.595-4.138	< 0.001
Ganancia de peso elevada durante el embarazo n, (%)	0.126	0.237	1.135	0.713-1.805	0.594
Edad > 30 años	0.807	0.189	2.240	1.546-3.247	< 0.001
≥ 2 gestas	0.123	0.200	1.131	0.765-1.674	0.537

presente estudio se observó una población obstétrica con 41.4% de sobrepeso y con 20.5% de obesidad, lo cual contrasta con los porcentajes reportados por Flores *et al.* en el año 2014, quienes reportaron un 26% de sobrepeso y 38% de obesidad en mujeres en edad fértil.^{4,6,9,10}

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la GPME durante el embarazo como factor de riesgo independiente para el desarrollo de DMG. Encontrándose en el análisis univariado que la ganancia ponderal que puede desencadenar complicaciones con una $p < 0.055$ para IVU, $p < 0.03$ para EHIE, IMC (Kg/m^2) categorizado alto con una mediana de 29.5 (RIQ: 26.3-32.2), $p < 0.001$. Para el desarrollo de DMG se encontró en la variable de DMG en un embarazo previo un RR de 57.27, $p < 0.001$ y el diagnóstico de algún grado de obesidad durante el embarazo un RR de 2.86, $p < 0.001$. El modelo multivariado ajustado presenta para IMC pregestacional elevado una RM de 1.304 (IC95%: 0.859-1.980), $p = 0.212$, en IMC categorizado en obesidad una RM de 2.569 (IC95%: 1.595-4.138), $p < 0.001$. La ganancia ponderal elevada durante el embarazo muestra una RM de 1.135 (IC95%: 0.713-1.805), $p = 0.595$.

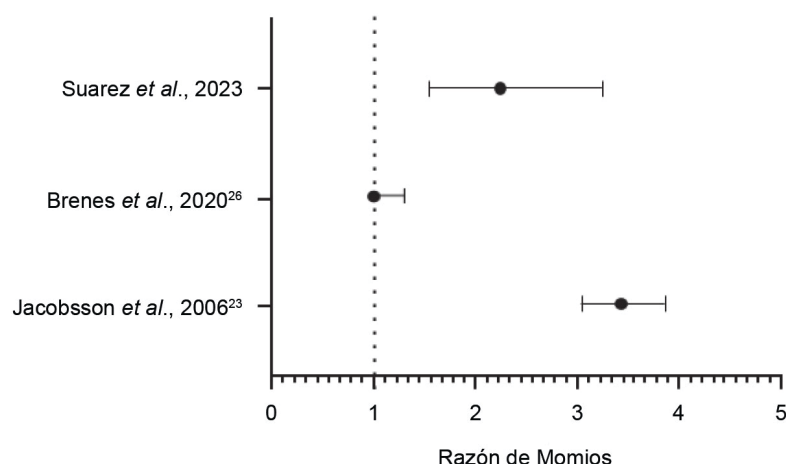
Rodríguez Figueroa realizó en el 2006 un estudio con el objetivo de determinar si las mujeres con diagnóstico temprano de DMG presentaban mayor riesgo de requerir de dosis más elevadas de insulina y de presentar enfermedades que pudieran llevar a la muerte tanto a la madre como al producto, en comparación con los mujeres con diagnóstico de DMG después de la semana 24 de embarazo, y encontraron que las mujeres con DMG temprana tenían mayor índice de masa corporal respecto al de las pacientes con diabetes después de la semana 24 de embarazo, y encontraron que las mujeres con DMG temprana tenían mayor índice de masa corporal respecto al de las pacientes

con diabetes después de la semana 24 de embarazo, por lo tanto es independiente de la ganancia de peso mayor a la esperada.^{22,23} Estos datos concuerdan lo obtenido en nuestro estudio, ya que no se observa una injerencia de que la ganancia de peso pueda influir en el desarrollo de DMG. Asimismo, en el estudio de Rodríguez *et al.* se indica que un IMC superior a 29 previo al embarazo es un factor de riesgo para desarrollar DMG temprana. En nuestro estudio la GPME no es un factor de riesgo para el desarrollo de DMG, o quizá al depender del IMC es necesario considerar el fenómeno de colinealidad.

La edad mayor a 30 años muestra una RM de 2.240 (IC95%: 1.546-3.247), $p < 0.001$. El ser primigesta muestra una RM de 1.131 (IC95%: 0.765-1.674), $p = 0.537$. Jacobsen *et al.* en el 2006 encontraron un aumento en el riesgo de diabetes gestacional en un grupo de mujeres de 40-44 años con una RM de 3.43 (IC95% 3.04-3.86).²⁴ María *et al.* encontraron un aumento del 1.9% en el diagnóstico de DMG en una cohorte de pacientes clasificadas con edad materna avanzada. Nolasco *et al.* encontraron un aumento del 7% en los casos de diabetes gestacional en pacientes mayores de 40 años adscritas a la Unidad Médica de Alta Especialidad No. 23 del Instituto Mexicano del Seguro Social, ubicado en Monterrey, Nuevo León^{25,26,27} (figura 3).

Las principales limitantes de nuestro estudio radican en que el lugar en donde se llevó a cabo se trata de un solo centro de atención predominantemente urbano, lo cual podría no ser representativo de todas las poblaciones mexicanas. Sin embargo, el tamaño de muestra permitió evaluar los principales factores de confusión mediante el uso de modelos de regresión logística, por lo que consideramos que los resultados aquí presentados son robustos y que el IMC previo al embarazo, así como la edad > 30 años son

Figura 3 Comparación de la edad > 30 años como factor de riesgo para DMG en publicaciones internacionales



factores predictivos independientes de DMG. Es importante categorizar el IMC durante la evaluación inicial para valorar ganancia de peso adecuada durante el embarazo, la cual debe ser revalorada y revisada para así poder lograr un control estrecho en el peso de las gestantes.

Conclusiones

La GPME durante el embarazo no es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de DMG. Los principales son la edad > 30 años y la obesidad pregestacional.

Agradecimientos

Este trabajo es parte de la Iniciativa M, que promueve la ciencia local. Agradecemos a los trabajadores de la salud que están luchando contra la pandemia por COVID-19.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

- Kaufer-Horwitz M, Pérez-Hernández JF. La obesidad: aspectos fisiopatológicos y clínicos. *Inter Disciplina*. 2021;10(26): 147.
- Sánchez-Castillo CP, Pichardo-Ontiveros E, López-RP. Epidemiología de la obesidad. *Gac Med Mex*. 2004;140(Suppl: 2): 3-20.
- González-Ruiz MN, Rodríguez-Bandala DCC, Salcedo-Vargas CM, Martínez-Lara GBMC. Actualidades en diabetes gestacional. *Revista de Sanidad Militar*. 2014;68(5):276-82.
- Sánchez-Turcios R, Hernández-López E. Diabetes mellitus gestacional. Perspectivas actuales. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2018;49(5):503-510.
- Cervantes D, Presno J. Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células β pancreáticas. *Rev Endocrinol y Nutr*. 2013;21(3):98-106.
- García GC. Diabetes mellitus gestacional. *Med Int Mex*. 2008; 24(2):148-156.
- Jovanovic L, Pettitt DJ. Treatment with insulin and its analogs in pregnancies complicated by diabetes. *Diabetes Care*. 2007; 30 Suppl 2(Supplement 2):S220-4.
- Tomas E, Tsao TS, Saha AK, Murrey HE, Zhang C, Itani SI, et al. Enhanced muscle fat oxidation and glucose transport by ACRP30 globular domain: Acetyl-CoA carboxylase inhibition and AMP-activated protein kinase activation. *Biological Sciences*. 2002;99(25):16309-13.
- Lawrence JM, Contreras R, Chen W, Sacks DA. Trends in the Prevalence of Preexisting Diabetes and Gestational Diabetes Mellitus Among a Racially / Ethnically Diverse Population of Pregnant Women. *Diabetes Care*. 2008;31(5):899-904.
- Zonana-Nacach A, Baldenebro-Preciado R, Ruiz-Dorado MA. Efecto de la ganancia de peso gestacional en la madre y el neonato. *Salud Pública de México*. 2010;52(3):220-5.
- Boyle AK, Rinaldi SF, Norman JE, Stock SJ. Preterm birth: Inflammation, fetal injury and treatment strategies. *J Reprod Immunol*. 2017;119:62-6.
- Bellamy L, Casas J-P, Hingorani AD, Williams D. Type 2 diabetes mellitus after gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2009;373(9677):1773-9.
- Instituto Mexicano del Seguro Social. Unidad de Medicina Familiar No. 04. Áreas de Información Médica y Archivo Clínico (ARIMAC). 2017. Ciudad de México. Disponible en: <http://11.103.37.185/ReporteRLC/Acceso.aspx>
- Name S, Name NPI, Received MD, Name SS, Certified C, Name SPI, et al. Boletín de la práctica de la diabetes mellitus pregestacional. *Obstet gynecol*. 2005;105(3):675.
- Basri NI, Mahdy ZA, Ahmad S, Abdul Karim AK, Shan LP, Abdul Manaf MR, et al. The World Health Organization (WHO) versus the International Association of Diabetes and Pregnancy Study Group (IADPSG) diagnostic criteria of gestational diabetes mellitus (GDM) and their associated maternal and neonatal outcomes. *Horm Mol Biol Clin Investig*. 2018;34(1):1-9.
- Font-López KC, Cejudo-Carranza E, López-Caucana AE, Peralta-Pedrero ML, Díaz-Velásquez MF, Puello-Tamara E et al. Guía de práctica clínica. Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2010;48(6):673-684.
- Talavera JO, Rivas-Ruiz R, Rosales-Bernal L. Tamaño de muestra. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2011;49 (5):517-522.
- Instituto Mexicano del Seguro Social. Norma que Establece las Disposiciones para la Investigación en Salud en el Instituto Mexicano del Seguro Social, clave 2000-001-009 del 13 de septiembre de 2013. IMSS: Ciudad de México; 2013.
- Secretaría de Salud. Ley General de Salud. Secr Salud. 1992; 1-135. Disponible en: http://www.salud.gob.mx/cnts/pdfs/LEY_GENERAL_DE_SALUD.pdf
- Valdespino-Gómez JL, García-García MDL. Declaración de Helsinki. *Gac Med Mex*. 2001;137(4):391.
- Evensen AE. Update on Gestational Diabetes Mellitus. *Prim Care - Clin Off Pract*. 2012;39(1):84-94.
- Ferrara A. Increasing prevalence of gestational diabetes mellitus: a public health perspective. *Diabetes Care*. 2007;30 Suppl 2(Supplement 2):S141-6.
- Sandoval RT, Oliva FB. Diabetes gestacional. Diagnóstico en etapas tempranas del embarazo. *Ginecol Obstet Mex*. 2006; 74(04):199-204.
- Alvarado FL, O'Tierney-Ginn P, Catalano P. Contribution of Gestational Weight Gain on Maternal Glucose Metabolism in Women with GDM and Normal Glucose Tolerance. *J Endocr Soc*. 2020;5(2):bvaa195.
- Jacobsson B, Ladfors L, Milsom I. Advanced maternal age and adverse perinatal outcome. *Obstet Gynecol*. 2004;104(4): 727-33.
- Nolasco-Blé AK, Hernández-Herrera RJ, Ramos-González RM. Hallazgos perinatales de embarazos en edad materna avanzada. *Ginecol Obstet Mex*. 2012;80(04):270-275.