



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



**HOSPITAL GENERAL PACHUCA**

**TRABAJO TERMINAL**

**FACTORES ASOCIADOS A LA DIABETES MELLITUS GESTACIONAL EN EL  
HOSPITAL GENERAL PACHUCA DE ENERO DE 2018 A DICIEMBRE DE 2021**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

**MEDICINA INTERNA**

QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO Y PARTERO  
**JUAN MANUEL GOMEZ VASQUEZ**

M.C.ESP. MARÍA LUISA GARCÍA VALDÉS  
MÉDICO CIRUJANO ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA  
**DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

M.C.ESP. JORGE CASTELÁN MELÉNDEZ  
MÉDICO CIRUJANO ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA  
**CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, MARZO DE 2025

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DEL POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZAN LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINA TITULADO

“FACTORES ASOCIADOS A LA DIABETES MELLITUS GESTACIONAL EN EL HOSPITAL GENERAL PACHUCA DE ENERO DE 2018 A DICIEMBRE DE 2021”.

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO.

**JUAN MANUEL GÓMEZ VÁSQUEZ**

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, MARZO DE 2025

**POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

**MTRO. ENRIQUE ESPINOSA AQUINO**  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**M.C.P. ESP. ALFONSO REYES GARNICA**  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

**DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**  
COORDINADOR DE POSGRADO DE LAS ESPECIALIDADES MÉDICAS

**M.C. ESP JORGE CASTELÁN MELÉNDEZ**  
CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL



**POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA**

**M.C.ESP. ANTONIO VÁZQUEZ NEGRETE**  
ENCARGADO DE LA DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

**M.C.ESP. JOSÉ DOMINGO CASILLAS ENRIQUEZ**  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN

**M.C. ESP. HIPÓLITO ROMÁN NAVA CHAPA**  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRIA MÉDICA

**M.C. ESP MARÍA LUISA GARCÍA VALDÉZ**  
DIRECTORA DE TRABAJO TERMINAL





Gobierno de  
**México**

**IMSS BIENESTAR**  
SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD



HOSPITAL GENERAL PACHUCA

SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN

Pachuca de Soto, Hidalgo, a 19 de marzo de 2025.

Of. N°: HGP-SECI- **1774** -2025

**Asunto: Autorización de impresión  
de proyecto**

**M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA**  
**JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA (ICsA)**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**  
**PRESENTE**

En seguimiento al oficio No. HGP/I-492/2025 de fecha 13 de marzo del año en curso (anexo al presente copia simple) donde el comité de Ética en Investigación y el comité de Investigación; autoriza la impresión del trabajo terminal de el **C. Dr. Juan Manuel Gómez Vásquez** del cuarto grado de la especialidad de Medicina Interna, correspondiente al ciclo académico 1° de marzo 2022 a 28 de febrero 2023, cuyo título es **"Factores asociados a la diabetes mellitus gestacional en el Hospital General Pachuca de enero de 2018 a diciembre de 2021"**.

Sin más por el momento, me despido de usted enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

DR. ANTONIO VÁZQUEZ NEGRETE ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA  
SERVICIOS DE HIPÓLITO ROMÁN NAVA CHAPA IMSS-B PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA INTERNA

**19 MAR 2025**

M.C. ESP. MARÍA LUISA GARCÍA VALDÉS DIRECTOR DE TESIS  
ESTAFETA CORRESPONDENCIA DESPACHAR EN COORDINACIÓN ESTADÍSTICA HOSPITAL GENERAL PACHUCA  
M.C. ESP. JORGE CASTELÁN MELÉNDEZ CODIRECTOR DE TESIS

Elaboró:  
L.T.F. Laura Angeles Cortes  
Agoyo Administrativo  
Subdirección de Enseñanza

Revisó:  
Dr. José Domingo Casillas Enriquez  
Subdirector de Enseñanza, Capacitación  
e Investigación

Autorizó:  
Dr. José Domingo Casillas Enriquez  
Subdirector de Enseñanza, Capacitación  
e Investigación



**2025**  
Año de  
**La Mujer  
Indígena**

Carretera Pachuca Tulancingo, Núm. 101, Col., Ciudad de los Niños, Pachuca de Soto, Hgo., C. P. 42070, Teléfono: 771 71 3 46 49  
[Ext. 151], Correo Electrónico: dir.hpachuca.ibh@outlook.com.

## Índice

Resumen	1
Abstract	3
III.- Marco teórico	5
II.- Antecedentes	11
III.- Justificación	17
IV.- Planteamiento del problema	18
V.- Pregunta de investigación	19
VI.- Hipótesis	20
VII.- Objetivos	22
VII. 1.1 Objetivo general	22
VII. 1.2 Objetivos específicos	22
VIII.- Metodología	23
VIII.1.- Diseño del estudio	23
VIII.2.- Selección de la población de estudio	23
VIII.2.1.- Criterios de inclusión	23
VIII.2.2.- Criterios de exclusión	23
VIII.2.3.- Criterios de eliminación	23
VIII. 3.- Marco muestral	23
VIII. 3.1.- Tamaño de la muestra	23
VIII. 3.2.- Muestreo	24
IX.- Definición operacional de variables	24
Variable	24
X. Instrumento de recolección de datos	26
XI.- ASPECTOS ÉTICOS	28
XII.- Análisis estadístico de la información	29
XIII.- RESULTADOS	30
XIV.- DISCUSIÓN	41
XV.- CONCLUSIÓN	43
XVI.- RECOMENDACIONES	44
XVII.- BIBLIOGRAFÍA	45
XVIII.- ANEXOS	52
XII.1.- Anexo 1	52

## Índice de Tablas

Tabla 1 Ocupación de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021 .....	30
Tabla 2 Estado civil de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021 .....	31
Tabla 3 Escolaridad de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021. ....	31
Tabla 4 Asociación entre la DMG actual y los antecedentes personales de DMG en las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021 .....	34
Tabla 5 Asociación entre la DMG actual y los antecedentes familiares de diabetes en las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021 .....	35
Tabla 6 Asociación entre la DMG actual y preeclampsia en las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021. ....	38
Tabla 7 Asociación entre la DMG y presencia de infección en las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021. ....	38
Tabla 8 Asociación entre la DMG y en la nacimiento prematuro de los hijos de las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021. ....	39
Tabla 9 Asociación entre la DMG y el control glucémico con dieta de las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021. ....	39
Tabla 10 Asociación entre la DMG y el control glucémico con metformina e insulina de las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021. ....	40

## Índice de Gráficas

Gráfica 1 IMC de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021 .....	32
Gráfica 2 Curva de tolerancia a la glucosa en de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021 .....	33
Gráfica 3 Control glucémico de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021 .....	34
Gráfica 4 Asociación de la DMG con el número de partos previos de las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021. ....	35
Gráfica 5 Asociación de la DMG con el número de cesáreas previos de las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021. ....	36
Gráfica 6 Asociación de la DMG con el número de abortos previos de las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021 .....	37

## Abreviaturas

<b>Abreviaturas</b>	<b>Significado</b>
---------------------	--------------------

ACOG	Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología
ADA	Asociación Estadounidense de Diabetes
DM1	Diabetes mellitus tipo 1
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2
DMG	Diabetes mellitus gestacional
ECV	Enfermedad cardio vascular
FID	Federación internacional de diabetes
FPG	Glucosa en plasma en ayunas
GTT	Prueba de tolerancia a la glucosa
HAPO	Resultado adverso del embarazo
IADPSG	Asociación Internacional de Diabetes y el Grupo de Estudio del Embarazo
IGF-1	factor de crecimiento similar a la insulina 1
IGT	alteración de la tolerancia a la glucosa
IMC	Índice de masa corporal
OMS	Organización mundial de la salud

## Resumen

**Antecedentes:** La diabetes mellitus gestacional (DMG) es una complicación significativa del embarazo. En México, afecta aproximadamente al 8.4% de las mujeres embarazadas, según el Instituto Nacional de Perinatología. Esto destaca la necesidad de estudios regionales para entender mejor su distribución y factores de riesgo específicos. El Hospital General Pachuca, una institución de referencia en la región, atiende a una población diversa con distintas características socioeconómicas y demográficas. Estas diferencias pueden influir en la prevalencia y manejo de la DMG, haciendo necesarios estudios específicos en este contexto. Sin embargo, hay una falta de datos locales detallados para desarrollar estrategias de prevención y manejo adaptadas a las necesidades de la población atendida en el hospital.

**Objetivo:** Determinar los factores asociados de diabetes mellitus gestacional en las pacientes atendidas en el Servicio de Ginecoobstetricia en el Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio transversal, analítico y retrolectivo basado en los expedientes de pacientes con diabetes mellitus gestacional atendidas en el Hospital General Pachuca entre enero de 2018 y diciembre de 2021. Se identificaron los factores asociados a la DMG, como obesidad, edad materna avanzada y antecedentes familiares. También se evaluó el manejo clínico de las pacientes, considerando el tipo de tratamiento recibido y el control glucémico durante el embarazo. Los datos se analizaron en Excel y GraphPad Prism 9.0, mediante estadística descriptiva. Se utilizaron pruebas de chi-cuadrado o de Fisher y la prueba de ANOVA para evaluar asociaciones, considerando significativo un valor de  $p \leq 0.05$ .

**Resultados:** El estudio incluyó 170 expedientes de pacientes con diabetes gestacional, de las cuales la mayoría se dedicaba al hogar, vivía en unión libre y tenía educación secundaria. La edad promedio fue de 29.88 años y el IMC medio se situó en el rango de

sobrepeso-obesidad. Se observó una alta variabilidad en la curva de tolerancia a la glucosa, con un 35.88 % de las pacientes en hiperglucemia en ayuno. No se identificaron asociaciones significativas entre la diabetes gestacional y antecedentes ginecoobstétricos, historia familiar de diabetes, preeclampsia, infecciones o parto prematuro. Tampoco se encontró relación con el tratamiento basado en dieta, metformina o insulina.

**Conclusión:** La mayoría de las pacientes con diabetes gestacional se dedicaban al hogar, vivían en unión libre y tenían educación secundaria. Presentaron un IMC en rango de sobrepeso-obesidad y variabilidad en la curva de tolerancia a la glucosa. No se encontraron asociaciones significativas con antecedentes ginecoobstétricos, historia familiar de diabetes, preeclampsia, infecciones, parto prematuro o tratamiento recibido, sugiriendo la influencia de otros factores no evaluados.

**Palabras clave:** diabetes mellitus gestacional, embarazo, características clínicas y epidemiológicas.

## **Abstract**

**Background:** Gestational diabetes mellitus (GDM) is a significant complication of pregnancy. In Mexico, it affects approximately 8.4% of pregnant women, according to the National Institute of Perinatology. This highlights the need for regional studies to better understand its distribution and specific risk factors. Pachuca General Hospital, a regional referral institution, serves a diverse population with distinct socioeconomic and demographic characteristics. These differences may influence the prevalence and management of GDM, necessitating specific studies in this context. However, there is a lack of detailed local data to develop prevention and management strategies tailored to the needs of the population served at the hospital.

**Objective:** To determine the associated factors for gestational diabetes mellitus in patients treated in the Gynecology and Obstetrics Department at Pachuca General Hospital between January 2018 and December 2021.

**Materials and methods:** A cross-sectional, analytical, and retrospective study was conducted based on the records of patients with gestational diabetes mellitus treated at Pachuca General Hospital between January 2018 and December 2021. Factors associated with GDM were identified, such as obesity, advanced maternal age, and family history. Clinical management of the patients was also evaluated, considering the type of treatment received and glycemic control during pregnancy. Data were analyzed in Excel and GraphPad Prism 9.0 using descriptive statistics. Chi-square or Fisher's test and the ANOVA test were used to evaluate associations, with a p value  $\leq 0.05$  considered significant.

**Results:** The study included 170 records of patients with gestational diabetes, the majority of whom were homemakers, cohabiting, and had secondary education. The mean age was 29.88 years, and the mean BMI was in the overweight-obese range. High variability was observed in the glucose tolerance test, with 35.88% of patients having fasting hyperglycemia. No significant associations were identified between gestational diabetes and gynecological and obstetric history, family history of diabetes, preeclampsia,

infections, or premature delivery. No relationship was found with treatment based on diet, metformin, or insulin.

**Conclusion:** The majority of patients with gestational diabetes were homemakers, cohabiting, and had secondary education. They had a BMI in the overweight-obese range and variability in the glucose tolerance test. No significant associations were found with obstetric and gynecological history, family history of diabetes, preeclampsia, infections, premature delivery, or treatment received, suggesting the influence of other, unevaluated factors.

**Keywords:** gestational diabetes mellitus, pregnancy, clinical and epidemiological characteristics.

### **III.- Marco teórico**

#### **Diabetes mellitus gestacional**

De acuerdo a la NOM-007-SSA2-2016<sup>1</sup>, la diabetes mellitus gestacional (DMG) se define como la alteración en el metabolismo de los carbohidratos detectada por primera vez durante el embarazo, resultando en una insuficiente adaptación a la insulina<sup>1</sup>. La DMG es una complicación común del embarazo, caracterizada por hiperglucemia espontánea<sup>2</sup>. Puede ser pregestacional (diabetes mellitus tipo 1 ó 2) o gestacional<sup>3</sup>, y esta última se asocia con el inicio de diabetes mellitus tipo 2 materna<sup>4</sup>.

Durante un embarazo saludable, el cuerpo de la madre experimenta una serie de cambios fisiológicos para satisfacer las demandas del feto en crecimiento, incluyendo adaptaciones en los sistemas cardiovascular, renal, hematológico, respiratorio y metabólico. Una adaptación metabólica importante es la sensibilidad a la insulina. En el transcurso de la gestación, la sensibilidad a la insulina varía según los requisitos del embarazo. Durante la gestación temprana, la sensibilidad a la insulina aumenta, promoviendo la captación de glucosa en las reservas adiposas en preparación para las demandas del embarazo<sup>5</sup>. Sin embargo, a medida que avanza el embarazo, un aumento de las hormonas locales y placentarias, incluidos el estrógeno, la progesterona, la leptina, el cortisol, el lactógeno placentario y la hormona del crecimiento placentario, promueve un estado de resistencia a la insulina<sup>6</sup>.

Como resultado, la glucosa en sangre se eleva ligeramente y se transporta fácilmente a través de la placenta para impulsar el crecimiento del feto. Este estado leve de resistencia a la insulina también promueve la producción de glucosa endógena y la descomposición de las reservas de grasa, lo que resulta en un aumento adicional de las concentraciones de glucosa en sangre y ácidos grasos libres<sup>7</sup>. Las mujeres embarazadas compensan estos cambios a través de la hipertrofia y la hiperplasia de las células  $\beta$  pancreáticas, así como el aumento de la secreción de insulina estimulada por la glucosa<sup>8</sup>. La importancia de las hormonas placentarias en este proceso se ejemplifica por el hecho de que la

sensibilidad a la insulina materna vuelve a los niveles previos al embarazo a los pocos días del parto<sup>9</sup>. Las adaptaciones metabólicas normales al embarazo no ocurren adecuadamente en todos los embarazos, lo que resulta en DMG.

### **Diagnóstico de la DMG**

Varias organizaciones han desarrollado protocolos basados en la población para diagnosticar la diabetes mellitus gestacional (DMG)<sup>10</sup>. En 1999, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendó una prueba de detección con una carga de 75 g de glucosa anhidra tras un ayuno nocturno de 8 a 14 horas, realizada entre las semanas 24 y 28 de gestación. Posteriormente, la Asociación Estadounidense de Diabetes (ADA) formalizó la definición de DMG como “diabetes diagnosticada por primera vez en el segundo o tercer trimestre del embarazo que no es claramente diabetes tipo 1 o tipo 2 preexistente”<sup>2</sup>. Actualmente, la ADA, la OMS, la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia, y la Sociedad de Endocrinología recomiendan los criterios establecidos por la Asociación Internacional de Diabetes y el Grupo de Estudio del Embarazo (IADPSG) para el diagnóstico de DMG<sup>11</sup>.

Los criterios de la IADPSG se desarrollaron con base en los hallazgos del estudio Hiperglucemia y Resultados Adversos del Embarazo (HAPO), un estudio multinacional y multicéntrico que incluyó a 23,000 mujeres embarazadas<sup>12</sup>. Este estudio reveló un riesgo continuo de resultados adversos maternos y fetales con el incremento de la glucosa materna, incluso por debajo del umbral diagnóstico de DMG, sugiriendo la necesidad de ajustar los criterios de intervención. Según la IADPSG, todas las mujeres deben realizarse una prueba de glucosa en plasma en ayunas (FPG) en su primera visita prenatal, donde una lectura  $\geq 92$  mg/dL es indicativa de DMG<sup>13</sup>. Además, la IADPSG recomendó una prueba de tolerancia a la glucosa (GTT) de un solo paso, administrando una carga de 75 g de glucosa y midiendo los niveles de glucosa en plasma en ayunas, a la 1 hora y a las 2 horas.

Aunque la ADA adoptó en 2011 los criterios de la IADPSG para la GTT de 75 g en un solo paso, el Instituto Nacional de Salud de EE. UU. recomendó el enfoque de detección en dos pasos, que ha sido respaldado por el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG)<sup>15 16</sup>. Este protocolo de dos pasos consiste en una prueba de detección inicial con 50 g de glucosa (1 hora) y, si el resultado es anormal, un GTT de 3 horas con 100 g de glucosa. El diagnóstico de DMG se confirma si se obtienen valores anormales en el GTT de 3 horas.

Existen debates sobre si los criterios de la IADPSG deberían limitarse a mujeres con factores de riesgo como edad materna avanzada, sobrepeso u obesidad, antecedentes familiares de diabetes o pertenencia a grupos étnicos de alto riesgo. Sin embargo, algunos estudios sugieren que esta estrategia podría dejar sin diagnóstico a un número significativo de mujeres con DMG, sin lograr una reducción sustancial de los costos<sup>17 18</sup><sup>19</sup>. Por ello, los criterios de la IADPSG son los más recomendados en la actualidad, aunque algunas regiones y centros continúan utilizando criterios alternativos.

### **Factores de Riesgo**

Diversos factores de riesgo han sido consistentemente asociados con el desarrollo de la DMG, cada uno de ellos relacionado directa o indirectamente con el deterioro de la función de las células  $\beta$  pancreáticas y/o la sensibilidad a la insulina. Por ejemplo, el sobrepeso y la obesidad están estrechamente vinculados con un consumo prolongado y excesivo de calorías, lo que excede la capacidad de las células  $\beta$  para producir insulina y compromete las vías de señalización de esta hormona. Además, el exceso de tejido adiposo, particularmente el visceral, genera un estado inflamatorio crónico mediante la liberación de citocinas proinflamatorias como el TNF- $\alpha$  y la IL-6, exacerbando la resistencia a la insulina. Este desbalance metabólico aumenta el riesgo de fracaso compensatorio de las células  $\beta$  durante el embarazo. Según estudios, las mujeres con obesidad tienen un riesgo hasta tres veces mayor de desarrollar DMG en comparación con aquellas con un índice de masa corporal (IMC) normal<sup>20 21</sup>.

Por otro lado, los hábitos alimentarios desempeñan un papel crucial en la predisposición a la DMG. Dietas ricas en carbohidratos refinados, grasas saturadas y alimentos ultraprocesados están asociadas con una mayor resistencia a la insulina y una desregulación del metabolismo de la glucosa. En contraste, patrones dietéticos basados en alimentos ricos en fibra, proteínas magras y grasas insaturadas han demostrado mejorar la sensibilidad a la insulina y reducir el riesgo de DMG<sup>22</sup>.

La curva de tolerancia a la glucosa es una herramienta diagnóstica esencial para detectar alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos. Un resultado anormal en esta prueba es un marcador temprano de riesgo para DMG, reflejando una respuesta insuficiente de las células  $\beta$  a la resistencia a la insulina propia del embarazo. Detectar estas irregularidades de manera oportuna permite implementar medidas preventivas que reducen la progresión de la enfermedad y sus complicaciones<sup>23</sup>.

La edad materna avanzada es otro factor de riesgo significativo. Con el envejecimiento, la sensibilidad a la insulina disminuye progresivamente, lo que genera una mayor resistencia periférica y una mayor demanda funcional sobre las células  $\beta$  para mantener niveles normales de glucosa. Estos cambios fisiológicos, combinados con las adaptaciones hormonales y metabólicas del embarazo, incrementan el riesgo de DMG en mujeres mayores de 35 años<sup>24</sup>.

Asimismo, las mujeres con antecedentes de DMG en embarazos previos tienen un riesgo elevado de recurrencia. Esto se debe a alteraciones metabólicas persistentes, como resistencia a la insulina y función deteriorada de las células  $\beta$ , que pueden no resolverse completamente después del parto. Factores adicionales, como el aumento de peso intergestacional y el envejecimiento, también contribuyen a este riesgo<sup>25</sup>. De igual forma, los antecedentes familiares de diabetes mellitus representan un factor de riesgo importante. Una predisposición genética que afecta la función de las células  $\beta$  y la sensibilidad a la insulina puede heredarse, lo que aumenta la probabilidad de DMG, incluso en ausencia de otros factores predisponentes<sup>26 27</sup>.

Los antecedentes ginecoobstétricos adversos, como macrosomía fetal previa, abortos recurrentes, partos prematuros o complicaciones en embarazos anteriores, también están vinculados con un mayor riesgo de DMG. Estos eventos reflejan alteraciones metabólicas o endocrinas subyacentes que predisponen a un manejo ineficiente de la glucosa durante la gestación<sup>28</sup>.

En cuanto al tratamiento de la DMG, este varía según la severidad de la enfermedad y la respuesta individual de cada paciente. Las opciones incluyen modificaciones en la dieta, actividad física regular y, en casos más severos, el uso de insulina o agentes hipoglucemiantes orales. El objetivo principal del tratamiento es alcanzar y mantener un control glucémico óptimo, ya que este es un factor clave para prevenir complicaciones maternas y perinatales. La falta de control puede llevar a resultados adversos como macrosomía fetal, preeclampsia o parto traumático. En contraste, un manejo adecuado disminuye significativamente estos riesgos, mejorando los desenlaces de salud tanto para la madre como para el recién nacido<sup>29</sup>.

### **Complicaciones de la DMG**

La importancia de comprender y tratar o prevenir efectivamente la DMG se ilustra con la amplia variedad de consecuencias tanto para la madre como para el feto.

**Madre:** La DMG aumenta el riesgo de una serie de problemas de salud materna a corto y largo plazo. Además del estrés del embarazo normal, la DMG se asocia con depresión prenatal<sup>30</sup>. También existe un mayor riesgo de complicaciones adicionales del embarazo, incluido el parto prematuro y la preeclampsia, y en muchos casos se requiere el parto quirúrgico<sup>31</sup>. Aproximadamente el 60% de las mujeres con antecedentes de DMG desarrollan DMT2 más tarde en la vida<sup>32</sup>. Cada embarazo adicional también confiere un aumento de tres veces en el riesgo de DMT2 en mujeres con antecedentes de DMG. Además, las mujeres con un caso previo de DMG tienen un riesgo anual de conversión a DMT2 de 2 a 3%. La evidencia emergente también sugiere que la vasculatura de las

mujeres con un caso previo de DMG está permanentemente alterada, lo que las predispone a la enfermedad cardiovascular (ECV). Un estudio reciente informó un aumento del 63% en el riesgo de ECV entre mujeres con antecedentes de DMG, explicado en parte, pero no completamente, por el Índice de Masa Corporal (IMC)<sup>33</sup>. Esto es motivo de gran preocupación, ya que las ECV son la principal causa de muerte en el mundo<sup>34</sup>.

**Recién nacido:** La DMG también tiene consecuencias a corto y largo plazo para el recién nacido. El aumento en el transporte placentario de glucosa, aminoácidos y ácidos grasos estimula la producción endógena de insulina y el factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF-1) en el feto. Juntos, estos pueden causar un crecimiento excesivo del feto, lo que a menudo resulta en macrosomía al nacer<sup>35</sup>. Como se mencionó anteriormente, el exceso de producción de insulina fetal puede estresar las células  $\beta$  pancreáticas en desarrollo, contribuyendo a la disfunción de las células  $\beta$  y la resistencia a la insulina, incluso antes del nacimiento<sup>36</sup>. La macrosomía también es un factor de riesgo para la distocia de hombros, una forma de parto obstruido. Por lo tanto, los recién nacidos de embarazos con DMG generalmente nacen por cesárea<sup>37 38</sup>. Una vez que nacen, estos recién nacidos tienen un mayor riesgo de hipoglucemia, probablemente debido a la dependencia formada de la hiperglucemia materna (hiperinsulinemia fetal), lo que puede contribuir a la lesión cerebral si no se trata adecuadamente<sup>39</sup>. También hay pruebas de que la DMG aumenta el riesgo de muerte fetal<sup>40</sup>.

A largo plazo, los recién nacidos que nacen de embarazos con DMG tienen un mayor riesgo de obesidad, DM2, enfermedades cardiovasculares y enfermedades metabólicas asociadas. Los niños nacidos de madres con DMG tienen casi el doble de riesgo de desarrollar obesidad infantil en comparación con los nacidos de madres no diabéticas, incluso después de ajustar factores de confusión como el IMC materno<sup>41 42</sup>, y la intolerancia a la glucosa puede detectarse a partir de los cinco años<sup>43</sup>. Por lo tanto, es más probable que las mujeres experimenten DMG en sus propios embarazos, contribuyendo a un círculo vicioso intergeneracional de DMG<sup>44</sup>.

Gran parte de estos riesgos están relacionados con el grado de control glucémico durante el embarazo, y un control glucémico deficiente conduce a un mayor riesgo de malos resultados obstétricos<sup>42</sup>. Otras complicaciones neonatales incluyen parto prematuro, polihidramnios, distocia de hombros, ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales, síndrome de dificultad respiratoria neonatal e hiperbilirrubinemia<sup>43</sup>.

## **II.- Antecedentes**

Las inconsistencias en la detección y el diagnóstico de la diabetes mellitus gestacional (DMG) complican la obtención de estimaciones precisas a nivel global, lo que resalta la necesidad de unificar los criterios diagnósticos. Según la Federación Internacional de Diabetes (FID), utilizando los criterios de la IADPSG, en 2017 se estimó que 18 millones de nacidos vivos en todo el mundo (14 %) estuvieron afectados por DMG<sup>47</sup>. A nivel internacional, el sudeste asiático presentó la prevalencia más alta, con un 24,2 %, mientras que África tuvo la más baja, con un 10,5 %. Esta disparidad refleja las diferencias en acceso a la atención prenatal y en la implementación de programas de detección. Es importante destacar que casi el 90 % de los casos de hiperglucemia en el embarazo se concentraron en países de ingresos bajos y medianos, donde las limitaciones en la atención médica materna agravan el impacto de esta condición.

Incluso dentro de las naciones, la prevalencia de DMG varía considerablemente según el origen étnico, la raza y el nivel socioeconómico. En Australia, los aborígenes, los habitantes del Medio Oriente y los isleños del Pacífico se encuentran entre los grupos con mayor riesgo de desarrollar DMG<sup>48</sup>. En los Estados Unidos, las mujeres nativas americanas, hispanas, asiáticas y afroamericanas presentan un riesgo más elevado de DMG en comparación con las mujeres caucásicas<sup>49</sup>. Además, la prevalencia puede fluctuar según la estación del año, con un mayor número de diagnósticos en verano que en invierno, lo que podría estar relacionado con factores ambientales o de comportamiento<sup>50</sup>.

En el panorama nacional, en México, el Instituto Nacional de Perinatología reporta una prevalencia de DMG del 8,4 %. Es alarmante que el 36 % de los casos de DMG en el país presenten complicaciones, destacando las graves implicaciones de esta enfermedad cuando no se detecta o maneja de manera adecuada. Las consecuencias varían dependiendo del momento de aparición: si ocurre en etapas tempranas del embarazo, puede haber riesgo de aborto o malformaciones congénitas; si ocurre en etapas tardías, aumenta el riesgo de muerte fetal, alteraciones fetales, recién nacidos macrosómicos o con peso elevado y episodios de hipoglucemia neonatal<sup>51</sup>. En el Hospital General Pachuca durante 2018 a 2021 se registraron 194 pacientes con DMG.

Como antecedentes al trabajo, el estudio cohorte retrospectiva de todas las mujeres con DM pregestacional y gestacional que asistieron a la atención obstétrica del Groote Schuur Hospital desde el 1 de septiembre de 2010 hasta el 31 de agosto de 2011. Los pacientes diagnosticados con GDM se subdividieron en dos grupos, GDM y alteración de la tolerancia a la glucosa (IGT), según los resultados de la prueba de tolerancia oral a la glucosa. Se manejaron un total de 725 embarazos diabéticos: 35 mujeres tenían DM tipo 1 (DM1), 194 tenían DM tipo 2 (DM2), 192 tenían DMG y 304 tenían IGT. El valor medio de hemoglobina glucosilada (HbA1c) en el momento del registro fue más alto para la DM1, seguido de la DM2 y, por último, la DMG. En general, el 10,7 % de las mujeres tenía hipertensión preexistente y el 9,8 % desarrolló preeclampsia (PET). La tasa de parto prematuro (antes de las 38 semanas) fue del 68,8 % para mujeres con DM1, 38,7 % para aquellas con DM2, 34,9 % para aquellas con DMG y 22,4 % para aquellas con IGT. La tasa de cesáreas superó el 50 % en todos los grupos. La tasa de mortalidad perinatal general fue del 2,5 % (25/1,000 nacimientos) para la población del estudio, y la DM1 y la DM2 contribuyeron a la mayoría de las muertes (6,4 % y 4,2 %). La tasa global de malformaciones congénitas fue del 2,4 % (n=18 casos), pero la tasa fue del 5,7 % para los pacientes con DM1 y del 4,6 % para los que tenían DM2. Se demostraron resultados similares a los del mundo desarrollado, con malformaciones congénitas importantes, muertes fetales inexplicables y PET que representan la mayoría de las muertes perinatales. Un control más estricto con el objetivo de lograr niveles de HbA1c más bajos

o normales antes de la concepción puede ser la única intervención que podría generar un cambio<sup>52</sup>.

Además, otro estudio retrospectivo de casos y controles que comparó las características maternas y el resultado del embarazo entre mujeres embarazadas con y sin DMG. El resultado del embarazo se determinó al final del embarazo y la información sobre las características maternas se obtuvo mediante cuestionarios y carpetas de pacientes. Las que desarrollaron DMG eran significativamente mayores ( $P < 0.0001$ ) y tenían un IMC mayor ( $P = 0.044$ ) que las que no. Un número significativo de las que desarrollaron DMG también tuvieron mortinatos ( $P = 0.038$ ) y partos por cesárea ( $P = 0.001$ ). Las mujeres que desarrollan DMG tienen más probabilidades de dar a luz a recién nacidos muertos o macrosómicos y pueden requerir una intervención quirúrgica para tener partos normales<sup>53</sup>.

Kong, L., y colaboradores<sup>54</sup> informaron que la obesidad materna, la diabetes tipo 1 pregestacional y la diabetes gestacional aumentan los riesgos de peso elevado al nacer y parto prematuro en la descendencia. Reportaron que existen interacciones estadísticamente significativas entre el IMC y la diabetes en la descendencia grande para la edad gestacional (LGA) y prematuridad (diabetes tratada con insulina y prematuridad ( $P < 0.001$ ); diabetes tipo 2 y prematuridad ( $P < 0.001$ ); diabetes gestacional y prematuridad ( $P < 0.001$ ). La obesidad materna moderada, en comparación con las madres de peso normal sin diabetes, se asoció con un riesgo levemente mayor de tener descendencia LGA; cociente de probabilidades ajustado [aOR], y las madres con diabetes tratada con insulina tenían un riesgo notablemente elevado de tener un hijo LGA. Las madres con obesidad moderada y diabetes tipo 2 tenían un mayor riesgo de LGA y prematuridad. Las madres con obesidad moderada y diabetes gestacional tenían un riesgo más leve de LGA. Entre los partos espontáneos, los riesgos fueron mayores para los nacimientos moderadamente prematuros, pero la diabetes tratada con insulina se asoció con un mayor riesgo también para los nacimientos prematuros (entre las 32 y 37 semanas de gestación) y extremadamente prematuros (antes de las 28 semanas de gestación). La diabetes materna tratada con insulina parecía estar asociada con un riesgo

notablemente mayor de LGA y partos prematuros, mientras que la obesidad en madres con diabetes tipo 2 tenía un riesgo leve a moderado; estos hallazgos pueden tener implicaciones para el asesoramiento y el manejo de los embarazos.

Además, Huet, J y colaboradores<sup>55</sup>, evaluaron el impacto de la asociación en los resultados del embarazo, diabetes gestacional y obesidad. Se incluyeron un total de 1,484 pacientes, 259 con DG y obesidad, 549 con DG sin obesidad y 676 con obesidad sin DMG. En el grupo de DG + obesidad, la DG se trató antes, estuvo más descontrolada y se trató con mayor frecuencia con insulina en relación con las mujeres no obesas con DG. Estas pacientes también presentaron mayor riesgo de cesárea ( $P < 0.001$ ), preeclampsia ( $P = 0.017$ ), morbilidad materna ( $P < 0.001$ ) y feto grande para la edad gestacional.

De manera reciente, Bauza, G. y su equipo de trabajo<sup>56</sup>, y su equipo de trabajo definieron la diabetes mellitus gestacional como una alteración del metabolismo de los hidratos de carbono, de severidad variable, que se manifiesta o se reconoce por primera vez después de las 24 semanas de gestación. El objetivo de su estudio fue describir la incidencia y los factores de riesgo asociados a esta condición en el Hospital “Fe del Valle Ramos” durante el periodo 2015-2019. Para ello, se realizó un estudio observacional retrospectivo en dos etapas. La primera estuvo enfocada en describir los aspectos sociodemográficos y clínico-epidemiológicos de la población estudiada, mientras que la segunda se dedicó a identificar los principales factores de riesgo. La información fue obtenida a partir de historias clínicas y registros hospitalarios, y se analizó mediante distribuciones de frecuencias absolutas y relativas. Entre los principales factores de riesgo identificados se encontraron antecedentes de diabetes gestacional en embarazos previos, antecedentes familiares de diabetes mellitus en familiares de primer grado y sobrepeso u obesidad materna. El estudio concluyó que una atención prenatal adecuada, junto con un seguimiento periódico y sistemático, permite identificar y diagnosticar de manera oportuna a mujeres con alto riesgo de desarrollar esta enfermedad.

Por su parte, Lugo, C. y colaboradores<sup>57</sup>, determinaron los factores de riesgo y las complicaciones perinatales en embarazadas con diabetes mellitus gestacional atendidas en la Maternidad Concepción Palacios entre 2010 y 2015. Su trabajo, fue un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal que incluyó a 108 pacientes con diabetes gestacional y 108 sin diabetes. Se compararon los factores de riesgo y se evaluaron las complicaciones maternas y neonatales, junto con sus factores asociados. Entre las pacientes con diabetes gestacional, el 76,8 % tenía 35 años o más, el 18,5 % eran primigestas, el 86,9 % presentaba obesidad, el 75 % aumentó más de 10 kg durante el embarazo, el 83,3 % tenía antecedentes de diabetes gestacional, el 31,5 % antecedentes familiares de hipertensión arterial crónica y el 41 % antecedentes familiares de diabetes mellitus. Las complicaciones maternas más frecuentes fueron trastornos hipertensivos del embarazo, hiperglicemias y estancia hospitalaria prolongada. En cuanto a las complicaciones neonatales, se observaron Apgar bajo, hipoglicemia, macrosomía e ingreso a terapia intensiva. Los factores de riesgo para trastornos hipertensivos del embarazo incluyeron tener 35 años o más, antecedentes familiares de hipertensión y diabetes, y antecedentes personales de diabetes gestacional. La hiperglicemia estuvo asociada con la edad menor de 35 años. Las complicaciones neonatales se relacionaron con edad materna menor de 35 años, primigestas, antecedentes personales de diabetes gestacional y familiares con hipertensión crónica y diabetes mellitus. Se concluyó que un índice de masa corporal mayor a 25 kg/m<sup>2</sup>, antecedentes personales de diabetes gestacional, antecedentes familiares de diabetes e hipertensión, y el aumento excesivo de peso durante el embarazo fueron factores de riesgo significativos para diabetes gestacional. Las complicaciones principales incluyeron trastornos hipertensivos del embarazo e hiperglicemia.

Mauri Mena S. y colaboradores<sup>58</sup>, realizaron una revisión sistemática de alcance sobre los factores psicosociales asociados con la diabetes mellitus gestacional (DMG) con el objetivo de optimizar las intervenciones preventivas, evitar complicaciones y mejorar la calidad de vida de las mujeres embarazadas. Para ello, aplicaron la metodología PRISMA

y consultaron bases de datos como PubMed/Medline y Cochrane. Se incluyeron estudios publicados entre 2010 y 2020 en revistas revisadas por pares, en cualquier idioma, que abordaran factores psicosociales en mujeres embarazadas mayores de 18 años con diagnóstico de DMG. La extracción de datos se llevó a cabo mediante un formulario estandarizado. De los 1787 artículos identificados, se seleccionaron 102 que cumplían con los criterios de inclusión. Entre los principales factores psicosociales encontrados se destacaron los conflictos con prácticas culturales, el estigma social, la influencia de la etnia o raza, el bajo nivel educativo, la calidad deficiente del sueño, las limitaciones físicas, los problemas con la lactancia materna, la preocupación por la salud propia y la del bebé, la baja percepción del riesgo de DMG y diabetes tipo 2 en el futuro, el estrés, la ansiedad, la depresión, el conocimiento limitado sobre la DMG, la falta de apoyo por parte de la pareja, la familia y el entorno social, los bajos niveles de autocuidado y autoeficacia en el control glucémico, la falta de apoyo de los profesionales de la salud y las dificultades para implementar cambios en el estilo de vida. Los autores concluyeron que estos factores psicosociales deben integrarse en los programas de prevención y promoción de la salud, considerando además la continuidad de las intervenciones después del embarazo debido al riesgo de desarrollar diabetes tipo 2. También enfatizaron la importancia de abordar las necesidades específicas de poblaciones multiétnicas y grupos vulnerables, e incluir estos factores en el desarrollo de futuras Guías de Práctica Clínica.

Finalmente, Prado M. y sus equipo de trabajo<sup>59</sup>, DMG es la complicación metabólica más frecuente durante el embarazo, con una prevalencia mundial que oscila entre el 1 % y el 14 %, siendo América Latina la región más afectada. Los principales factores de riesgo identificados incluyeron la edad materna avanzada, la obesidad y los antecedentes patológicos, los cuales incrementaron en 1.2 veces la probabilidad de desarrollar esta condición. Sin embargo, se observó que un número considerable de mujeres desarrollaron DMG sin presentar factores de riesgo aparentes. Asimismo, se determinó que las pacientes con DMG tenían un riesgo del 35 % al 60% de desarrollar diabetes

mellitus tipo 2 en los 10 a 20 años posteriores al embarazo, lo que subrayó la importancia de identificar y tratar cualquier alteración de la glucemia durante la gestación.

### **III.- Justificación**

La DMG es una complicación frecuente y de gran relevancia en el embarazo, con un impacto significativo en la salud del binomio madre-hijo. Esta condición no solo afecta la salud materna, sino que también conlleva riesgos considerables para el desarrollo fetal y la salud neonatal. A nivel mundial, la prevalencia de la DMG está en aumento, impulsada principalmente por factores de riesgo como la obesidad y la edad materna avanzada. Por ello, resulta esencial estudiar esta enfermedad en contextos locales, adaptando estrategias de manejo y prevención que respondan a las necesidades específicas de la población.

El Hospital General Pachuca, como institución de referencia en la región, representa un escenario clave para realizar un análisis detallado de la DMG. Este hospital atiende a una población diversa con características socioeconómicas y demográficas heterogéneas, lo

que permite explorar cómo estos factores influyen en la incidencia, manejo y desenlaces de la DMG. Además, la disponibilidad de datos clínicos y demográficos en esta institución proporciona una base sólida para llevar a cabo investigaciones que profundicen en las particularidades de esta condición en la región.

En el contexto nacional, se ha reportado una prevalencia de DMG del 8.4 %, según el Instituto Nacional de Perinatología (51). Este dato pone de manifiesto la importancia de realizar estudios regionales que permitan identificar variaciones en la distribución, así como factores de riesgo específicos en distintas áreas del país. La DMG se asocia con complicaciones significativas, como hipertensión gestacional, preeclampsia, macrosomía fetal y mayor probabilidad de cesárea. Estas complicaciones no solo comprometen la salud materna, sino que también afectan los resultados neonatales, incrementando el riesgo de mortalidad perinatal y problemas metabólicos en el recién nacido.

En este contexto, un estudio sobre la DMG en el Hospital General Pachuca es de gran relevancia. Este tipo de investigación permitirá no solo identificar la prevalencia y los factores de riesgo asociados en la población local, sino también evaluar las complicaciones y desenlaces asociados.

#### **IV.- Planteamiento del problema**

La DMG es una complicación importante del embarazo que afecta tanto la salud materna como la fetal y genera un impacto significativo en los sistemas de salud. Su prevalencia global está en aumento, impulsada por factores como la obesidad y la edad materna avanzada, lo que refuerza su importancia como un problema prioritario de salud pública. En México, se estima que la prevalencia de la DMG es del 8.4 %, según datos del Instituto Nacional de Perinatología, lo que pone de manifiesto la necesidad de realizar estudios regionales que permitan identificar su distribución, los factores de riesgo asociados y diseñar estrategias de manejo óptimas adaptadas a los distintos contextos locales.

El Hospital General Pachuca, como institución de salud de referencia en su región, juega un papel fundamental en la atención de pacientes con DMG. Este hospital brinda atención

a una población diversa, con características socioeconómicas y demográficas heterogéneas que pueden influir significativamente en la incidencia, diagnóstico y manejo de esta enfermedad. Estas diferencias subrayan la importancia de desarrollar investigaciones específicas en este contexto, con el objetivo de entender los retos particulares y las necesidades de la población que atiende.

Además de las repercusiones clínicas, la DMG representa un reto económico considerable para el sistema de salud. Los costos asociados con su manejo abarcan desde pruebas diagnósticas y consultas frecuentes hasta seguimiento especializado, hospitalizaciones y tratamiento de complicaciones maternas y neonatales. En el Hospital General Pachuca, estos costos pueden variar ampliamente dependiendo de las características individuales de las pacientes y la severidad de la enfermedad. La falta de datos locales precisos dificulta la estimación real de la carga económica de la DMG en esta institución, lo que limita la capacidad de optimizar recursos y planificar intervenciones efectivas.

Esta carencia de estudios detallados en el Hospital General Pachuca plantea una oportunidad crucial para investigar los factores de riesgo asociados con la DMG, sino también su impacto económico y en la salud materno-fetal. Obtener esta información permitirá diseñar estrategias de prevención y manejo más efectivas, adaptadas a las características de la población local, mejorando así los resultados en la atención de salud y contribuyendo a un uso más eficiente de los recursos disponibles.

## **V.- Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los factores asociados a la diabetes mellitus gestacional en las pacientes atendidas en el Servicio de Ginecobstetricia del Hospital General Pachuca de enero de 2018 a diciembre de 2021?

## **VI.- Hipótesis**

**Hipótesis alterna:** Los factores como IMC, curva de tolerancia a la glucosa, antecedentes personales y familiares de DMG, antecedentes ginecoobstétricos, complicaciones asociadas, tipo de tratamiento y control glicémico están asociadas con la presencia de diabetes mellitus gestacional en las pacientes atendidas en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero de 2018 a diciembre de 2021.

**Hipótesis nula:** Los factores como IMC, curva de tolerancia a la glucosa, antecedentes personales y familiares de DMG, antecedentes ginecoobstétricos, complicaciones asociadas, tipo de tratamiento y control glicémico no están asociadas con la presencia de diabetes mellitus gestacional en las pacientes atendidas en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero de 2018 a diciembre de 2021.

## **VII.- Objetivos**

### **VII. 1.1 Objetivo general**

Determinar los factores asociados de diabetes mellitus gestacional en las pacientes atendidas en el Servicio de Ginecoobstetricia en el Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.

### **VII. 1.2 Objetivos específicos**

1. Caracterizar a la población de mujeres con DMG de acuerdo con sus variables sociodemográficas y clínicas por medio de la evaluación de expedientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.
2. Identificar los factores asociados a la diabetes mellitus gestacional en el Hospital General Pachuca de enero de 2018 a diciembre de 2021.
3. Determinar la asociación entre las características sociodemográficas y clínicas como el IMC, curva de tolerancia a la glucosa, antecedentes personales y familiares de DMG, antecedentes ginecoobstétricos, complicaciones asociadas, tipo de tratamiento y control glicémico de las pacientes con DMG por medio de la evaluación de expedientes del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.

## **VIII.- Metodología**

### **VIII.1.- Diseño del estudio**

Estudio transversal, analítico y retrolectivo.

### **VIII.2.- Selección de la población de estudio**

#### **VIII.2.1.- Criterios de inclusión**

1. Expedientes de pacientes con DMG del Hospital General Pachuca atendidas entre enero 2018 y diciembre 2021.

#### **VIII.2.2.- Criterios de exclusión**

1. Expedientes de pacientes derivados a otro centro hospitalario.
2. Expedientes de pacientes que abandonaron su atención de parto.
3. Expedientes de pacientes con comorbidiades que pudieran ser factores de confusión con la DM previa al embarazo.

#### **VIII.2.3.- Criterios de eliminación**

1. Expedientes de pacientes con historia clínica incompleta.

### **VIII. 3.- Marco muestral**

#### **VIII. 3.1.- Tamaño de la muestra**

Según los registros del archivo del Hospital General Pachuca, entre enero de 2018 y diciembre de 2021, se identificaron 194 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Con el objetivo de garantizar un análisis estadístico sólido y representativo, se procedió a analizar la totalidad de estos expedientes.

### VIII. 3.2.- Muestreo

No se realizó un muestreo, sino que se trabajó con un censo que incluyó a todas las pacientes atendidas en este periodo.

### IX.- Definición operacional de variables

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Fuente</b>
Edad materna	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo	Edad que tiene la paciente al momento del embarazo	Cuantitativa, discreta	Expediente clínico
Ocupación	Actividad laboral o profesional que realiza un individuo para su sustento	Actividad laboral o profesional declarada por la paciente al momento de la consulta	Cualitativa, categórica 1.- Hogar 2.- Estudiante 3.- Empleada 4.- Obrera 5.- Otros	Expediente clínico
Estado civil	Actividad laboral o profesional declarada por la paciente al momento de la consulta	Estado civil reportado por la paciente	Cualitativa, categórica 1.- Unión libre 2.- Casada 3.- Divorciada 4.- Viuda	Expediente clínico
Escolaridad	Nivel más alto de estudios alcanzado por una persona	Nivel educativo alcanzado por la paciente al momento de la consulta	Cualitativa, categórica 1.- Ninguna 2.- Primaria 3.- Secundaria 4.- Preparatoria 5.- Licenciatura	Expediente clínico
IMC	Medida que se utiliza para evaluar si una persona tiene un peso saludable en relación con su altura	División del peso de una persona en kilogramos por el cuadrado de su altura en metros	Cuantitativa discreta 1.- Bajo peso: IMC menor de 18.5 2.- Peso normal: IMC entre 18.5 y 24.9 3.- Sobrepeso: IMC entre 25 y 29.9 4.- Obesidad: IMC entre 30 y 40	Expediente clínico

Hábitos alimentarios	Patrones y prácticas relacionados con la alimentación de una persona o grupo de personas	Identificar las preferencias por ciertos grupos alimentarios, la frecuencia y cantidad de ellas, así como los horarios	Cualitativa, categórica 1.- Dieta adecuada 2.- Dieta inadecuada	Expediente clínico
Curva de tolerancia a la glucosa anormal	Prueba de laboratorio sérica para el diagnóstico de DMG, que consiste en administrar una carga de glucosa de 75 g. Se comprueban los niveles de glucosa en plasma en ayunas de 1 hora y 2 horas, positivo con uno o más valores alterados.	Glucemia en ayuno > 92mg/dL 1 hora luego de la carga de 75 g de glucosa > 180mg/dL 2 horas después de la carga de 75g de glucosa >153 mg/dL	Cuantitativa discreta 1.- Sí 2.- No	Expediente clínico
Antecedentes personales de DMG	Antecedente de haber cursado en embarazos previos con DMG	Antecedente de haber cursado en embarazos previos con DMG	Cualitativa dicotómica 1.- Sí 2.- No	Expediente clínico
Antecedentes familiares de DMG	Antecedente de familiares directos con DMG	Antecedente de familiares directos que cursaron embarazos previos con DMG	Cualitativa dicotómica 1.- Sí 2.- No	Expediente clínico
Antecedentes ginecoobstétricos	Historial médico de una mujer en relación con su salud reproductiva y sus experiencias durante el embarazo y el parto	Antecedentes previos de la salud reproductiva y durante el embarazo de la paciente	Cuantitativa discreta 1.- Gestas (sí/no) 2.- Partos (sí/no) 3.- Cesáreas (sí/no) 4.- Abortos (sí/no)	Expediente clínico
Complicaciones asociadas	Condición médica que afectan tanto a la madre como al feto	Patologías presentes durante el embarazo que ponen en riesgo la salud de la madre y/o el feto	Cualitativa, categórica 1.- Preeclampsia 2.- Parto prematuro 3.- Infecciones	Expediente clínico
Tipo de tratamiento	Terapia para controlar los niveles de glucosa en la sangre para evitar complicaciones tanto para la madre como para el producto	Tratamientos indicados a la paciente para controlar sus niveles de glucosa en la sangre	Cualitativa, categórica 1.- Dieta 2.- Medicamentos	Expediente clínico

Control glucémico	Regulación y mantenimiento de los niveles de glucosa en la sangre dentro de un rango saludable	El control glucémico se considera con una glucemia en ayuno > 92mg/dL	Cuantitativa discreta 1.- > 92mg/dL 2.- < 92mg/dL	Expediente clínico
-------------------	--	---	---	--------------------

## X. Instrumento de recolección de datos

**Título del estudio:** Factores asociados a la diabetes mellitus gestacional en el Hospital General Pachuca de enero de 2018 a diciembre de 2021

**Instrucciones:** Llenar los campos y/o marcar con una **X** según sea el caso.

Número de expediente: \_\_\_\_\_

**Edad materna:** \_\_\_\_\_

### Ocupación

1. Hogar: \_\_\_\_\_
2. Estudiante: \_\_\_\_\_
3. Empleada: \_\_\_\_\_
4. Obrera: \_\_\_\_\_
5. Otros: \_\_\_\_\_

### Estado civil

1. Unión libre: \_\_\_\_\_
2. Casada: \_\_\_\_\_
3. Divorciada: \_\_\_\_\_
4. Viuda: \_\_\_\_\_

### Escolaridad

1. Ninguna: \_\_\_\_\_
2. Primaria: \_\_\_\_\_
3. Secundaria: \_\_\_\_\_
4. Preparatoria: \_\_\_\_\_

5. Licenciatura: \_\_\_\_\_

**IMC:** \_\_\_\_\_

**Curva de tolerancia a la glucosa anormal:** \_\_\_\_\_

**Antecedentes personales de DMG**

1. Sí: \_\_\_\_\_

2. No: \_\_\_\_\_

**Antecedentes familiares de DMG**

1. Sí: \_\_\_\_\_

2. No: \_\_\_\_\_

**Antecedentes ginecoobstétricos (número)**

1. Gestas: \_\_\_\_\_

2. Partos: \_\_\_\_\_

3. Cesáreas: \_\_\_\_\_

4. Abortos: \_\_\_\_\_

**Complicaciones asociadas**

1. Preeclamsia: \_\_\_\_\_

2. Parto prematuro: \_\_\_\_\_

3. Infecciones: \_\_\_\_\_

**Tipo de tratamiento**

1. Dieta: \_\_\_\_\_

2. Medicamentos: \_\_\_\_\_

**Control glucémico:**

1. Sí: \_\_\_\_\_

2. No: \_\_\_\_\_

## **XI.- ASPECTOS ÉTICOS**

Para este trabajo se aplicó el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, con especial atención en el ARTÍCULO 16, que estableció la protección de la privacidad de los individuos sujetos de investigación, revelando su identidad únicamente cuando los resultados lo requirieron y contaron con su autorización. Asimismo, se consideró el ARTÍCULO 17, el cual definió el riesgo de la investigación como la posibilidad de que el sujeto pudiera sufrir daños inmediatos o tardíos como resultado del estudio. Según este reglamento, la investigación llevada a cabo se clasificó como sin riesgo.

Esta investigación se consideró sin riesgo, ya que correspondió a estudios que emplearon técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos, donde no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos participantes. Esto incluyó el uso de cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros métodos donde no se reveló la identidad del sujeto ni se abordaron aspectos sensibles de su comportamiento.

## **XII.- Análisis estadístico de la información**

Los datos recopilados fueron ingresados en una base de datos establecida en una hoja de cálculo de Excel y luego fueron analizados estadísticamente con el software GraphPad Prism 9.0 (Software Inc., USA). Para ofrecer una descripción detallada de los datos, se calcularon medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas. Para las variables cualitativas, se calcularon prevalencias expresadas como porcentajes con sus intervalos de confianza del 95%, utilizando métodos binomiales.

Para evaluar la hipótesis nula del estudio, se realizó un análisis bivariado de los datos. Se utilizó la prueba  $X^2$  y ANOVA para la comparación entre grupos y, en casos donde los datos fueron bajos, se aplicó la prueba exacta de Fisher. Además, en caso de obtener diferencias estadísticamente significativas, se empleó un modelo de regresión logística.

Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p \leq 0.05$  en todos los casos. Finalmente, los resultados de estos análisis estadísticos se presentaron y resumieron utilizando los gráficos o tablas apropiadas, destacando las diferencias significativas y las asociaciones relevantes.

### XIII.- RESULTADOS

En el presente estudio se incluyeron 170 expedientes de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. A fin de caracterizar a la población de estudio, se evaluaron sus características sociodemográficas y clínicas. De manera particular, se encontró que, en cuanto a la distribución porcentual de la ocupación de las pacientes, la mayoría de ellas se dedicaba al hogar como su principal actividad (50%). Un 42.35% desempeñaba otra ocupación distinta a las categorías especificadas, mientras que el 6.47% trabajaba como empleada y solo el 1.18% eran estudiantes (Tabla 1).

*Tabla 1 Ocupación de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021*

Ocupación	Frecuencia	%
Hogar	85	50%
Otro	72	42.35%
Empleada	11	6.47%
Estudiante	2	1.18%
Total	170	100%

Las variables se presentan en frecuencia y porcentaje. Fuente: Expedientes.

La distribución porcentual del estado civil mostró que la mayoría de las pacientes vivían en unión libre (44.12%), seguidas por un 37.06% que estaban casadas. Por otro lado, el 18.82% de las participantes eran solteras (Tabla 2). En cuanto al nivel de escolaridad, se observó que la mayoría de las pacientes había cursado estudios de secundaria (45.29%), mientras que el 27.65% contaba con nivel de bachillerato. Por su parte, el 15.29% tenía estudios de primaria y el 11.76% había alcanzado el nivel de licenciatura (Tabla 3). Asociada a la edad, se encontró que la media fue 29.88 años, con una desviación estándar de 6.21, un valor mínimo de 16 años y un máximo de 49 años.

*Tabla 2 Estado civil de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021*

Estado civil	Frecuencia	%
Unión libre	75	44.12%
Casada	63	37.06%
Soltera	32	18.82%
Total	170	100%

Las variables se presentan en frecuencia y porcentaje. Fuente: Expedientes.

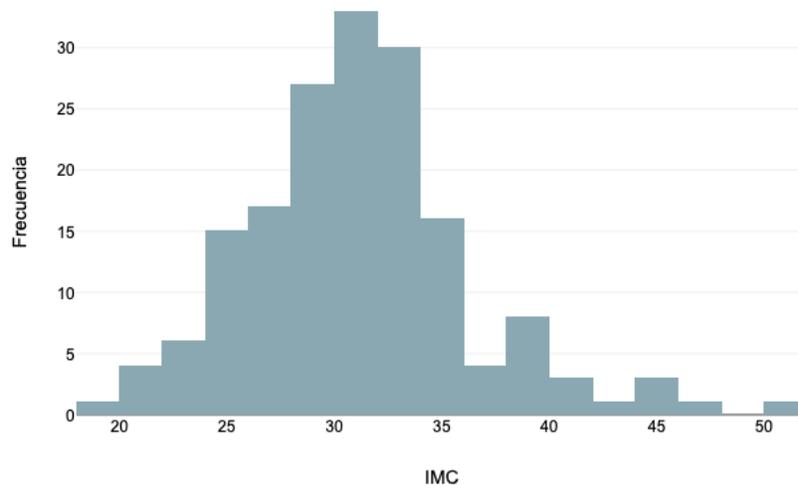
*Tabla 3 Escolaridad de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.*

Escolaridad	Frecuencia	%
Secundaria	77	45.29%
Bachillerato	47	27.65%
Primaria	26	15.29%
Licenciatura	20	11.76%
Total	170	100%

Las variables se presentan en frecuencia y porcentaje. Fuente: Expedientes.

Con respecto a las variables clínicas y en particular con el IMC de las pacientes, se encontró un valor medio de 31.09 Kg/m<sup>2</sup>, con una desviación estándar de 5.19, un valor mínimo de 18.11 Kg/m<sup>2</sup> y un valor máximo de 51.26 Kg/m<sup>2</sup> (Gráfica 1).

*Gráfica 1 IMC de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021*



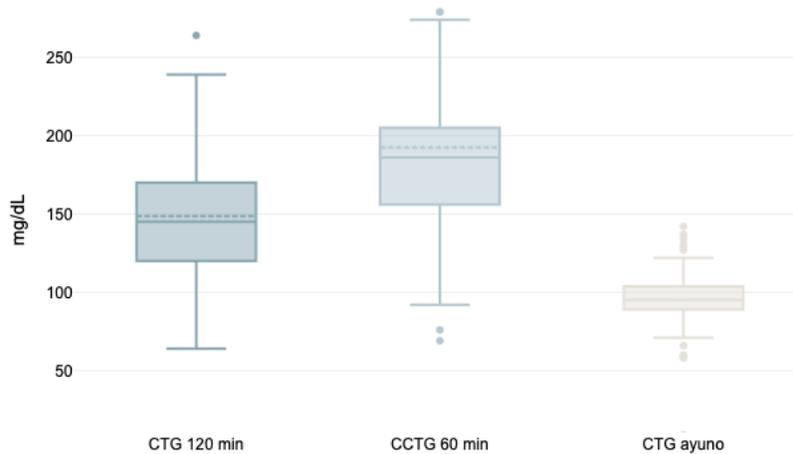
Las variables se presentan en frecuencia. Fuente: Expedientes.

Los valores de la curva de tolerancia a la glucosa reflejaron variaciones en la respuesta metabólica a la carga de glucosa. En ayuno, el valor medio fue de 95.41 mg/dL, con un mínimo de 9 mg/dL y un máximo de 142 mg/dL. La desviación estándar fue de 15.59 mg/dL. A los 60 minutos, el valor medio fue de 192.42 mg/dL, con un mínimo de 69 mg/dL y un máximo de 2242 mg/dL. La desviación estándar fue de 163.01 mg/dL. Finalmente, a los 120 minutos, el valor medio fue de 148.56 mg/dL, con un mínimo de 64 mg/dL y un máximo de 264 mg/dL. La desviación estándar fue de 37.28 mg/dL (Gráfica 2).

En cuanto a la identificación de los factores asociados a la DMG, se analizó la relación entre diabetes gestacional en el embarazo previo y diabetes gestacional en el embarazo actual. Sin embargo, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre

ambas variables,  $\chi^2(1) = 0.16$ ,  $p = 0.689$ ,  $V$  de Cramér = 0.03. Adicionalmente, en la prueba exacta de Fisher, se obtuvo un valor de  $p = 1$ , lo que confirmó la ausencia de una relación entre estas variables (Tabla 4).

*Gráfica 2 Curva de tolerancia a la glucosa en de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021*

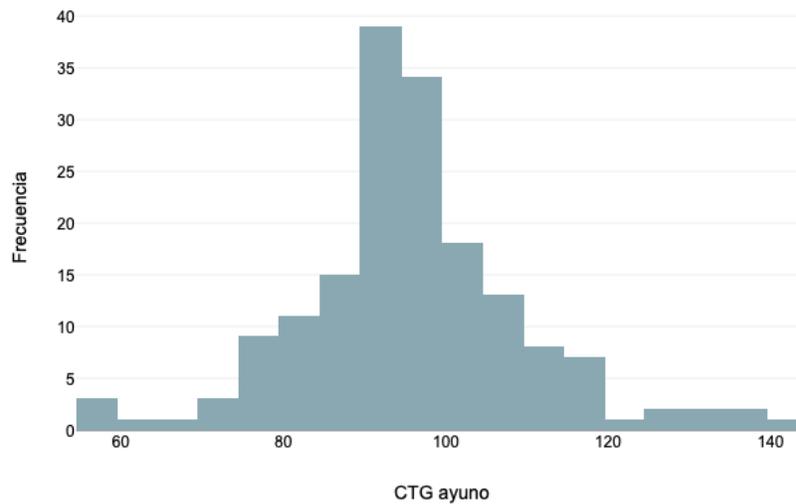


Fuente: Expedientes.

Con respecto control metabólico, los datos de la medición de glucosa en ayuno reflejaron una amplia variabilidad en el control metabólico de las pacientes evaluados. De manera particular, se encontró que el 35.88% de las pacientes evaluadas presentaron un descontrol hiperglucémico, con una medición de glucosa en ayudnas  $>92$  mg/dL, mientras que el 64.12% presentó un nivel basal regular (Gráfica 3).

Con respecto a la relación entre el historial familiar de diabetes y la presencia de diabetes gestacional. En la prueba de  $X^2$  no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables,  $\chi^2(1) = 0.69$ ,  $p = 0.406$ ,  $V$  de Cramér = 0.06. Además, la prueba exacta de Fisher arrojó un valor de  $p = 0.499$ , lo que confirmó la ausencia de una relación entre estas variables (Tabla 5).

*Gráfica 3 Control glucémico de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021*



Fuente: Expedientes.

*Tabla 4 Asociación entre la DMG actual y los antecedentes personales de DMG en las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021*

		Diabetes gestacional		
		No	Sí	Total
Diabetes gestacional en el embarazo previo	No	58	102	160
	Sí	3	7	10
Total		61	109	170

Las variables se presentan en frecuencia. Fuente: Expedientes.

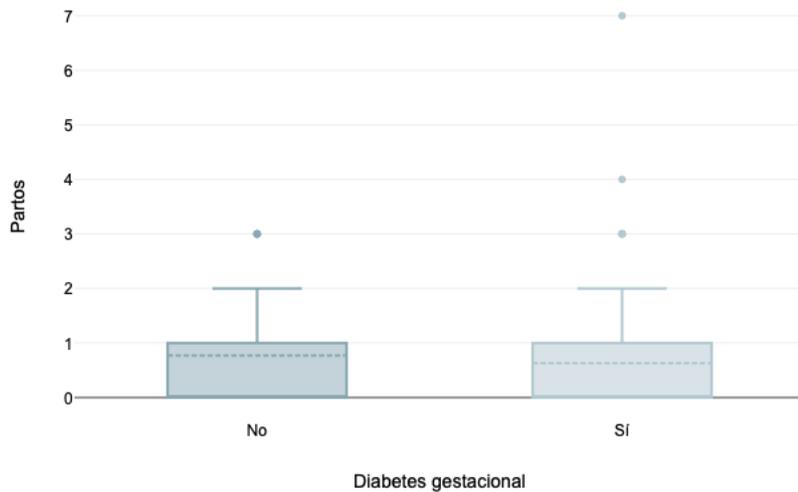
*Tabla 5 Asociación entre la DMG actual y los antecedentes familiares de diabetes en las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.*

		Diabetes gestacional		
		No	Sí	Total
Historial familiar con diabetes	Sí	43	70	113
	No	18	39	57
Total		61	109	170

Las variables se presentan en frecuencia. Fuente: Expedientes.

En cuanto a la asociación de la DMG con los antecedentes ginecoobstétricos se observó que la presencia de diabetes no tiene relación estadísticamente significativa con la cantidad de partos previos de las pacientes  $t$  de Student= 0.87,  $p = .387$ , intervalo de confianza del 95% [-0.18, 0.46], (Gráfica 4).

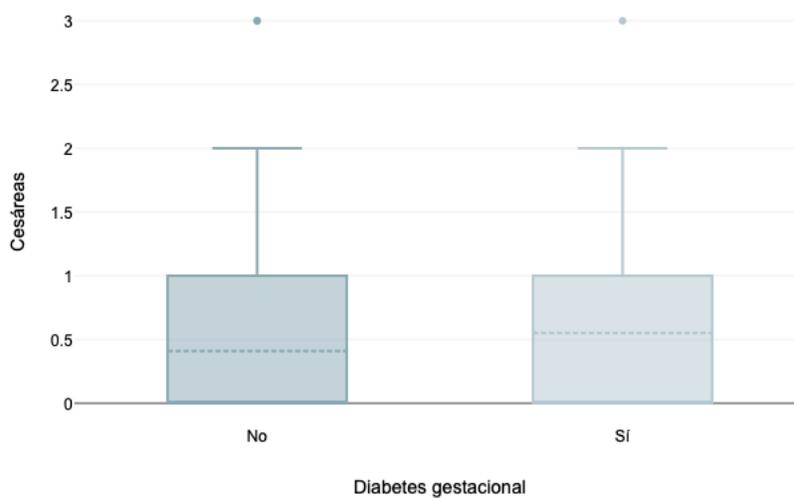
*Gráfica 4 Asociación de la DMG con el número de partos previos de las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.*



Fuente: Expedientes.

Con respecto a la relación entre la DMG y la cantidad de cesáreas en las pacientes, tampoco se observaron datos estadísticamente significativos t de Student= -1.29, p = .198, intervalo de confianza del 95% [-0.36, 0.08] , (Gráfica 5).

*Gráfica 5 Asociación de la DMG con el número de cesáreas previos de las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.*

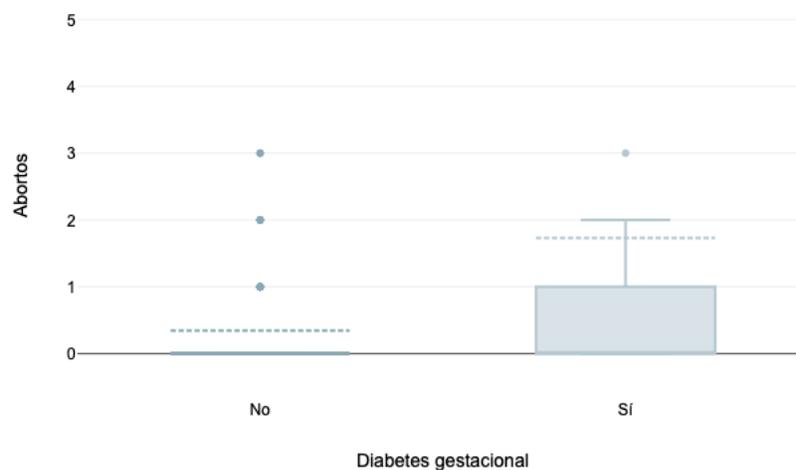


Fuente: Expedientes.

Con de igual manera, al analizar la asociación entre la DMG y el número de abortos, tampoco se encontraron valores estadísticamente significativos t de Student = -0.75, p = .454, intervalo de confianza del 95% [-5.05, 2.28], (Gráfica 6).

Con respecto a la asociación de la DMG y las complicaciones asociadas, se observó que asociada a la preeclampsia, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables,  $\chi^2(1) = 0.04$ , p = 0.849, V de Cramér = 0.01. Además, la prueba exacta de Fisher arrojó un valor de p = 1, lo que confirmó la ausencia de una relación entre estas variables (Tabla 6).

*Gráfica 6 Asociación de la DMG con el número de abortos previos de las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021*



Fuente: Expedientes.

*Tabla 6 Asociación entre la DMG actual y preeclampsia en las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.*

		Diabetes gestacional		
		No	Sí	Total
Preeclampsia	No	57	101	158
	Sí	4	8	12
Total		61	109	170

Las variables se presentan en frecuencia. Fuente: Expedientes.

Por otra parte, en cuanto a la relación entre infecciones y diabetes gestacional, tampoco se encontró una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables,  $\chi^2(1) = 0.18$ ,  $p = 0.675$ ,  $V$  de Cramér = 0.03. Además, la prueba exacta de Fisher arrojó un valor de  $p = 1$ , lo que confirmó la ausencia de una relación entre estas variables (Tabla 7).

*Tabla 7 Asociación entre la DMG y presencia de infección en las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.*

		Diabetes gestacional		
		No	Sí	Total
Infecciones	Sí	1	1	2
	No	60	108	168
Total		61	109	170

Las variables se presentan en frecuencia. Fuente: Expedientes.

En el análisis de los factores asociados a la diabetes gestacional, se evaluó la relación entre parto prematuro y diabetes gestacional. No obstante, no se encontró una asociación

estadísticamente significativa entre ambas variables,  $\chi^2(1) = 0.46$ ,  $p = 0.498$ ,  $V$  de Cramér = 0.05. Además, la prueba exacta de Fisher arrojó un valor de  $p = 0.528$ , lo que confirmó la ausencia de una relación entre estas variables (Tabla 8).

*Tabla 8 Asociación entre la DMG y en la nacimiento prematuro de los hijos de las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.*

		Diabetes gestacional		
		No	Sí	Total
Prematuro	Sí	49	92	141
	No	12	17	29
Total		61	109	170

Las variables se presentan en frecuencia. Fuente: Expedientes.

En cuanto a la asociación entre el control glucémico, específicamente con dieta y la DMG, no mostró relación estadísticamente significativa entre ambas variables,  $\chi^2(1) = 1.88$ ,  $p = 0.17$ ,  $V$  de Cramér = 0.11 (Tabla 9).

*Tabla 9 Asociación entre la DMG y el control glucémico con dieta de las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.*

		Diabetes gestacional		
		No	Sí	Total
Dieta	No	35	74	109
	Sí	26	35	61
Total		61	109	170

Las variables se presentan en frecuencia. Fuente: Expedientes.

Finalmente, en cuanto a la relación entre el tratamiento con metformina e insulina y la presencia de diabetes gestacional, no se encontró una asociación estadísticamente

significativa entre ambas variables,  $\chi^2(1) = 2.95$ ,  $p = 0.086$ ,  $V$  de Cramér = 0.13 (Tabla 10).

*Tabla 10 Asociación entre la DMG y el control glucémico con metformina e insulina de las pacientes del Servicio de Ginecoobstetricia del Hospital General Pachuca durante enero 2018 y diciembre 2021.*

		Diabetes gestacional		
		No	Sí	Total
Metformina e insulina	No	57	92	149
	Sí	4	17	21
Total		61	109	170

Las variables se presentan en frecuencia. Fuente: Expedientes.

## XIV.- DISCUSIÓN

La DMG representa una de las complicaciones metabólicas más frecuentes durante el embarazo, con una prevalencia que varía entre el 1% y el 14% a nivel mundial y con una mayor incidencia en América Latina<sup>59</sup>. Sin embargo, las diferencias en los criterios diagnósticos dificultan la obtención de estimaciones precisas, lo que resalta la necesidad de una estandarización en su detección<sup>47</sup>. En este estudio, se incluyeron 170 pacientes con DMG atendidas en el Hospital General Pachuca entre 2018 y 2021, caracterizándose sus aspectos sociodemográficos, clínicos y metabólicos.

Los hallazgos muestran que la mayoría de las pacientes se dedicaban al hogar (50%), vivían en unión libre (44.12%) y contaban con educación secundaria (45.29%). En concordancia, estudios previos han evidenciado que el nivel socioeconómico y la escolaridad influyen en el acceso a la atención prenatal y en la adherencia a las intervenciones para el control de la DMG<sup>48</sup>. La edad promedio en este estudio fue de 29.88 años, dentro del rango reportado en investigaciones anteriores donde se ha identificado la edad materna avanzada como un factor de riesgo significativo para DMG y complicaciones perinatales<sup>57</sup>.

El índice de masa corporal (IMC) promedio fue de 31.09 kg/m<sup>2</sup>, situándose en el rango de sobrepeso-obesidad, un hallazgo relevante considerando que la obesidad es un factor de riesgo para el desarrollo de DMG y sus complicaciones<sup>50,54</sup>. Estudios previos han demostrado que la combinación de DMG y obesidad materna aumenta el riesgo de cesárea, preeclampsia y macrosomía fetal<sup>55</sup>, lo que subraya la necesidad de estrategias de prevención dirigidas a la modificación del estilo de vida antes y durante el embarazo.

En cuanto a la respuesta metabólica, la curva de tolerancia a la glucosa reveló una amplia variabilidad en los niveles de glucosa en ayuno y a los 60 y 120 minutos post carga. Se identificó que el 35.88% de las pacientes presentó hiperglucemia en ayuno (>92 mg/dL), lo que concuerda con estudios que han reportado descontrol glucémico en un porcentaje significativo de mujeres con DMG, lo que aumenta el riesgo de complicaciones materno-

fetales<sup>58</sup>. A nivel global, la hiperglucemia en el embarazo se ha asociado con mayores tasas de macrosomía, partos prematuros y complicaciones neonatales como hipoglucemia y distress respiratorio<sup>47</sup>.

A pesar de estos hallazgos, el análisis de asociación no evidenció relaciones estadísticamente significativas entre DMG y antecedentes de la enfermedad en embarazos previos, historia familiar de diabetes, preeclampsia, infecciones o parto prematuro. Estos resultados difieren de estudios previos que han identificado antecedentes familiares y personales de diabetes como factores de riesgo importantes para la DMG<sup>56</sup>. Sin embargo, esta falta de asociación podría deberse al tamaño de la muestra o a diferencias en la metodología de recolección de datos. Adicionalmente, el hecho de que la mayoría de las pacientes no hubiera presentado DMG en embarazos previos podría explicar la ausencia de esta relación en el presente estudio.

Tampoco se identificó una relación significativa entre DMG y el tipo de tratamiento recibido, ya fuera basado en dieta, metformina o insulina. Aunque se ha documentado que las pacientes con obesidad y DMG requieren con mayor frecuencia tratamiento con insulina<sup>55</sup>, en este estudio la respuesta terapéutica no mostró diferencias significativas. Esto podría sugerir que el control glucémico depende de una combinación de factores individuales, incluyendo la adherencia al tratamiento, el seguimiento médico y la respuesta metabólica de cada paciente.

Es importante destacar que los resultados del presente estudio reflejan patrones similares a los observados en investigaciones internacionales, donde la obesidad materna y la diabetes gestacional se han asociado con mayores riesgos de complicaciones obstétricas y neonatales<sup>59</sup>. Sin embargo, los hallazgos también sugieren que no todos los factores de riesgo clásicamente asociados a la DMG tienen el mismo impacto en todas las poblaciones, lo que resalta la necesidad de realizar estudios adicionales en diferentes contextos socioeconómicos y étnicos para identificar determinantes específicos de la enfermedad.

## **XV.- CONCLUSIÓN**

El análisis de la población estudiada permitió identificar que la mayoría de las pacientes con diabetes gestacional se dedicaban al hogar y vivían en unión libre. En cuanto al nivel educativo, predominó la secundaria, seguida por el bachillerato. La edad promedio fue de 29.88 años y el índice de masa corporal se situó, en promedio, dentro del rango de sobrepeso-obesidad. En relación con el control metabólico, se observó una amplia variabilidad en la respuesta a la curva de tolerancia a la glucosa, con un porcentaje significativo de pacientes que presentaron niveles elevados en ayuno y en las mediciones posteriores a los 60 y 120 minutos de la carga. No obstante, el análisis de asociación no evidenció relaciones estadísticamente significativas entre la diabetes gestacional y factores como antecedentes de la enfermedad en embarazos previos, historia familiar de diabetes, número de partos, cesáreas y abortos, ni con la presencia de preeclampsia, infecciones o parto prematuro. Asimismo, el tratamiento basado en dieta o en el uso de metformina e insulina no mostró asociación significativa con la diabetes gestacional, lo que sugiere que el control de la enfermedad podría depender de múltiples factores no evaluados en este estudio.

## **XVI.- RECOMENDACIONES**

Para mejorar este trabajo, se recomienda ampliar la muestra, incluyendo un mayor número de pacientes para mejorar la representatividad de los resultados y aumentar la potencia estadística del estudio. También sería útil incorporar variables adicionales, como el nivel socioeconómico, hábitos alimenticios, actividad física y antecedentes de resistencia a la insulina, con el fin de obtener un panorama más completo de los factores asociados a la diabetes gestacional. Es importante considerar el seguimiento postparto de las pacientes para evaluar su evolución y analizar el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y otras complicaciones metabólicas. Asimismo, se debe asegurar la estandarización del diagnóstico mediante la aplicación de criterios consistentes con guías internacionales, lo que facilitaría la comparación con otros estudios y permitiría una mejor interpretación de los hallazgos. Como complemento, se sugiere la realización de un análisis cualitativo a través de entrevistas o encuestas para explorar las percepciones de las pacientes sobre la enfermedad, su adherencia al tratamiento y las barreras para el control glucémico. Finalmente, se recomienda explorar los efectos del tratamiento, evaluando la respuesta a distintas estrategias terapéuticas en función de características individuales como el índice de masa corporal, la edad y el perfil metabólico, con el propósito de identificar enfoques más efectivos para el manejo de la diabetes gestacional

## XVII.- BIBLIOGRAFÍA

1. NOM-007-SSA2-2016 para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y la persona recién nacida.
2. American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes 2018. *Diabetes Care* 2018, 41, S13–S27.
3. Ministerio de Salud. Guía Perinatal. Subsecretaría de Salud Pública. División Prevención y Control de Enfermedades. Departamento de Ciclo Vital. Programa Nacional Salud de la Mujer. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. 2015.
4. Buchanan TA, Kitzmiller JL. Metabolic interactions of diabetes and pregnancy. *Annu Rev Med.* 1994; 45(1): 245-260.
5. Di Cianni, G.; Miccoli, R.; Volpe, L.; Lencioni, C.; Del Prato, S. Intermediate metabolism in normal pregnancy and in gestational diabetes. *Diabetes Metab. Res. Rev.* 2003, 19, 259–270.
6. Catalano, P.M.; Tyzbir, E.D.; Roman, N.M.; Amini, S.B.; Sims, E.A. Longitudinal changes in insulin release and insulin resistance in nonobese pregnant women. *Am J Obstet Gynecol.* 1991, 165, 1667–1672.
7. Phelps, R.L.; Metzger, B.E.; Freinkel, N. Carbohydrate metabolism in pregnancy: XVII. Diurnal profiles of plasma glucose, insulin, free fatty acids, triglycerides, cholesterol, and individual amino acids in late normal pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1981, 140, 730–736.
8. Parsons, J.A.; Brelje, T.C.; Sorenson, R.L. Adaptation of islets of Langerhans to pregnancy: Increased islet cell proliferation and insulin secretion correlates with the onset of placental lactogen secretion. *Endocrinology* 1992, 130, 1459–1466.
9. Ryan, E.A.; O’Sullivan, M.J.; Skyler, J.S. Insulin Action During Pregnancy: Studies with the Euglycemic Clamp Technique. *Diabetes* 1985, 34, 380–389.
10. World Health Organization. Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and Its Complications. In *Report of a WHO Consultation. Part I: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*; World Health Organization, Department of Non Communicable Disease Surveillance: Geneva, Switzerland, 1999.
11. Chiefari, E.; Arcidiacono, B.; Foti, D.; Brunetti, A. Gestational diabetes mellitus: An updated overview. *J. Endocrinol. Investig.* 2017, 40, 899–909.

12. HAPO Study Cooperative Research Group; Metzger, B.E.; Lowe, L.P.; Dyer, A.R.; Trimble, E.R.; Chaovarindr, U.; Coustan, D.R.; Hadden, D.R.; McCance, D.R.; Hod, M.; et al. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. *N. Engl. J. Med.* 2008, 358, 1991–2002.
13. Egan, A.M.; Vellinga, A.; Harreiter, J.; Simmons, D.; Desoye, G.; Corcoy, R.; Adelantado, J.M.; Devlieger, R.; Assche, A.V.; Galjaard, S.; et al. Epidemiology of gestational diabetes mellitus according to IADPSG/WHO 2013 criteria among obese pregnant women in Europe. *Diabetologia* 2017, 1–9.
14. Koning, S.H.; Van Zanden, J.J.; Hoogenberg, K.; Lutgers, H.L.; Klomp, A.W.; Korteweg, F.J.; Van Loon, A.J.; Wolffenbuttel, B.H.; Berg, P.P.V.D. New diagnostic criteria for gestational diabetes mellitus and their impact on the number of diagnoses and pregnancy outcomes. *Diabetologia* 2018, 61, 800–809.
15. Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. ACOG Practice Bulletin No. 190: Gestational Diabetes Mellitus. *Obstet. Gynecol.* 2018, 131, e49–e64.
16. American Diabetes Association. (2) Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care* 2015, 38, S8–S16.
17. Williams, C.B.; Iqbal, S.; Zawacki, C.M.; Yu, D.; Brown, M.B.; Herman, W.H. Effect of selective screening for gestational diabetes. *Diabetes Care* 1999, 22, 418–421.
18. Griffin, M.E.; Coffey, M.; Johnson, H.; Scanlon, P.; Foley, M.; Stronge, J.; O'Meara, N.M.; Firth, R.G. Universal vs. risk factor-based screening for gestational diabetes mellitus: Detection rates, gestation at diagnosis and outcome. *Diabet. Med. J. Br. Diabet. Assoc.* 2000, 17, 26–32.
19. Capula, C.; Chiefari, E.; Vero, A.; Arcidiacono, B.; Iiritano, S.; Puccio, L.; Pullano, V.; Foti, D.P.; Brunetti, A.; Vero, R. Gestational Diabetes Mellitus: Screening and Outcomes in Southern Italian Pregnant Women. Available online: <https://www.hindawi.com/journals/isrn/2013/387495/>.
20. Okosun, I.S.; Chandra, K.M.D.; Boev, A.; Boltri, J.M.; Choi, S.T.; Parish, D.C.; Dever, G.E.A. Abdominal adiposity in U.S. adults: Prevalence and trends, 1960–2000. *Prev. Med.* 2004, 39, 197–206.

21. Durnwald, C. Diabetes gestacional: vinculación de la epidemiología, el aumento de peso gestacional excesivo, los resultados adversos del embarazo y el síndrome metabólico futuro. *Semin. perinatol.* 2015, 39, 254–258.
22. Zhang, C.; Tobías, DK; Chavarro, JE; Bao, W.; Wang, D.; Ley, SH; Hu, FB Adherencia a un estilo de vida saludable y riesgo de diabetes mellitus gestacional: estudio de cohorte prospectivo. *BMJ* 2014, 349, g5450.
23. Jenum, Alaska; Morkrid, K.; Sletner, L.; Vange, S.; Torper, JL; Nakstad, B.; Voldner, N.; Rognerud-Jensen, OH; Berntsen, S.; Mosdøl, A.; et al. Impacto del origen étnico en la diabetes gestacional identificado con la OMS y los criterios modificados de los Grupos de Estudio de la Asociación Internacional de Diabetes y Embarazo: un estudio de cohorte basado en la población. *EUR. J. Endocrinol.* 2012, 166, 317–324.
24. Anghebem-Oliveira, MI; Martins, BR; Alberton, D.; de Ramos, EAS; Picheth, G.; de Rego, FGM Variantes genéticas de FTO, LEPR, PPARg y TCF7L2 asociadas a la diabetes tipo 2 en la diabetes gestacional en una población brasileña. *Arco. Endocrinol. MeTable* 2017, 61, 238–248.
25. Lao, TT; Ho, L.-F.; Chan, BCP; Leung, W.-C. Edad Materna y Prevalencia de Diabetes Mellitus Gestacional. *Diabetes Care* 2006, 29, 948–949.
26. Petitt, DJ; Jovanovic, L. Bajo peso al nacer como factor de riesgo de diabetes gestacional, diabetes y alteración de la tolerancia a la glucosa durante el embarazo. *Diabetes Care* 2007, 30, S147–S149.
27. Levy, A.; Wiznitzer, A.; Holcberg, G.; Mazor, M.; Sheiner, E. Antecedentes familiares de diabetes mellitus como factor de riesgo independiente de macrosomía y parto por cesárea. *J. Matern. Feto Neonatal Med.* 2010, 23, 148–152.
28. Ben Haroush, A.; Yogev, Y.; Hod, M. Epidemiología de la diabetes mellitus gestacional y su asociación con la diabetes tipo 2. *diabetes. Medicina.* 2004, 21, 103–113.
29. Bowers, K.; Tobias, D.K.; Yeung, E.; Hu, F.B.; Zhang, C. A prospective study of prepregnancy dietary fat intake and risk of gestational diabetes. *Am. J. Clin. Nutr.* 2012, 95, 446–453.

30. Byrn, M.; Penckofer, S. La relación entre la diabetes gestacional y la depresión prenatal. *J. Obstet. ginecol. Enfermeras Neonatales*. 2015, 44, 246–255.
31. Bronceado, PC; Ling, LP; Omar, SZ La prueba de provocación con glucosa de 50 g y el resultado del embarazo en una población asiática multiétnica con alto riesgo de diabetes gestacional. *En t. J. Ginecol. obstetra* 2009, 105, 50–55.
32. Peters, RK; Kjos, SL; Xiang, A.; Buchanan, TA Efecto diabetogénico a largo plazo del embarazo único en mujeres con diabetes mellitus gestacional previa. *Lancet Lond. ingl.* 1996, 347, 227–230.
33. Shostrom, DCV; Sol, Y.; Oleson, JJ; Snetselaar, LG; Bao, W. Historia de la diabetes mellitus gestacional en relación con la enfermedad cardiovascular y los factores de riesgo cardiovascular en mujeres estadounidenses. *Frente. Endocrinol.* 2017, 8, 144. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Plan de acción mundial para la prevención y el control de las ENT 2013-2020*; OMS: Ginebra, Suiza, 2013.
34. Schwartz, R.; Gruppuso, PA; Petzold, K.; Brambilla, D.; Hiilesmaa, V.; Teramo, KA Hiperinsulinemia y macrosomía en el feto de la madre diabética. *Diabetes Care* 1994, 17, 640–648.
35. Fetita, L.-S.; Sobngwi, E.; Serradas, P.; Calvo, F.; Gautier, J.-F. Consecuencias de la exposición fetal a la diabetes materna en la descendencia. *J. Clin. Endocrinol. MeTable* 2006, 91, 3718–3724.
36. Gascho, LLC; Leandro, DMK; Ribeiro, E.; Silva, T.; Silva, JC Predictores de parto por cesárea en gestantes con diabetes mellitus gestacional. *Rev. Brás. Ginecol. obstetra* 2017, 39, 60–65.
37. Scífres, CM; Feghali, M.; Dumont, T.; Althouse, AD; Speer, P.; Caritis, SN; Catov, JM Diagnóstico por ultrasonido grande para la edad gestacional y riesgo de parto por cesárea en mujeres con diabetes mellitus gestacional. *obstetra ginecol.* 2015, 126, 978–986.
38. Esakoff, TF; Cheng, YW; chispas, Tennessee; Caughey, AB La asociación entre el peso al nacer de 4000 g o más y los resultados perinatales en pacientes con y sin diabetes mellitus gestacional. *Soy. J. Obstet. ginecol.* 2009, 200, 672.e1–672.e4.

39. Langer, O.; Yogev, Y.; Mas o.; Xenakis, EMJ Diabetes gestacional: Las consecuencias de no tratar. *Soy. J. Obstet. ginecol.* 2005, 192, 989–997.
40. Vohr, BR; Boney, CM Diabetes gestacional: ¿el precursor del desarrollo de la obesidad materna e infantil y el síndrome metabólico? *J. Matern. Feto Neonatal Med.* 2008, 21, 149–157.
41. Tam, WH; Ma, RCW; Ozaki, R.; Li, AM; Chan, MHM; Yuen, LY; Laos, TTH; Yang, X.; Ho, CS; Tutino, GE; et al. La exposición en el útero a la hiperglucemia materna aumenta el riesgo cardiometabólico infantil en la descendencia. *Diabetes Care* 2017, 40, 679–686.
42. Petitt, DJ; Bennett, PH; Knowler, WC; Baird, recursos humanos; Aleck, KA Diabetes mellitus gestacional y alteración de la tolerancia a la glucosa durante el embarazo. Efectos a largo plazo sobre la obesidad y la tolerancia a la glucosa en la descendencia. *Diabetes* 1985, 34 (Suplemento 2), 119–122.
43. Lee, Carolina del Sur; Pu, YB; Chow, CC; Yeung, VT; Ko, GT; Entonces, WY; Li, JK; Chan, WB; Ma, RC; Critchley, JA; et al. Diabetes in Hong Kong Chinese: evidence for familial clustering and parental effects. *Diabetes Care* 2000, 23, 1365–1368.
44. Yogev, Y.; Xenakis, E.M.; Langer, O. The association between preeclampsia and the severity of gestational diabetes: The impact of glycemic control. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2004, 191, 1655–1660.
45. Lappin, T. Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes. *N. Engl. J. Med.* 2008, 358, 1991–2002.
46. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*, 8th ed.; IDF: Brussels, Belgium, 2017.
47. Zhu, Y.; Zhang, C. Prevalence of Gestational Diabetes and Risk of Progression to Type 2 Diabetes: A Global Perspective. *Curr. Diabetes Rep.* 2016, 16, 7.
48. Yuen, L.; Wong, V.W. Gestational diabetes mellitus: Challenges for different ethnic groups. *World J. Diabetes* 2015, 6, 1024–1032.
49. Moses, R.G.; Wong, V.C.K.; Lambert, K.; Morris, G.J.; Gil, F.S. Seasonal Changes in the Prevalence of Gestational Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 2016, 39, 1218–1221.

50. de Educación S, Ciencia, de la CDMX T e. I. Sobrepeso, factor primordial en la diabetes gestacional. Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la CDMX. Available from: <https://www.sectei.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/sobrepeso-factor-primordial-en-la-diabetes-gestacional>
51. Van Zyl, H. and Levitt, N.S. Pregnancy outcome in patients with pregestational and gestational diabetes attending Groote Schuur Hospital, Cape Town, South Africa. *South African Medical Journal*, 2018; 108(9), 772-776.
52. Bawah, AT, Ngala, RA, Alidu, H., Seini, MM, Wumbee, JDK, & Yeboah, FA. Gestational diabetes mellitus and obstetric outcomes in a Ghanaian community. *Pan-African Medical Journal*, 2019; 32(1).
53. Kong, L., Nilsson, I. A., Gissler, M., & Lavebratt, C. Associations of maternal diabetes and body mass index with offspring birth weight and prematurity. *JAMA pediatrics*, 2019; 173(4), 371-378.
54. Huet, J., Beucher, G., Rod, A., Morello, R., & Dreyfus, M. Joint impact of gestational diabetes and obesity on perinatal outcomes. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*, 2018; 47(9), 469-476.
55. Karasneh, R. A., Migdady, F. H., Alzoubi, K. H., Al-Azzam, S. I., Khader, Y. S., & Nusair, M. B. Trends in maternal characteristics, and maternal and neonatal outcomes of women with gestational diabetes: A study from Jordan. *Annals of Medicine and Surgery*, 2021; 67, 102469.
56. Bauzá Tamayo G., Bauzá Tamayo D., Bauzá López JG., Vázquez Gutiérrez GL., de la Rosa Santana JD., García Díaz Y. Incidencia y factores de riesgo de la diabetes gestacional. *Acta méd centro*, 2022; 16(1): 79-89.
57. Lugo León C, Bolaños N, Vallejo C, Vasquez J, Rivero A, Gonzalez-Blanco M. Diabetes gestacional: factores de riesgo y complicaciones perinatales. *Rev Obstet Ginecol Venez*. 2022; 82(1): 33-46.
58. Maury-Mena, Sara Concepción, Marín-Escobar, Juan Carlos, Maury, Antolín, & Marín-Benítez, Andrea Carolina. (2022). Factores psicosociales asociados con la

diabetes mellitus gestacional: Revisión sistemática de alcance. *Horizonte sanitario*, 21(3), 531-549.

59. Prado Herrera, M. F., Guerrero-Aguilar, A. S., Alatrística-Gutiérrez-Vda. Bambarén, M. del S., Vela-Ruiz, J. M., & Lama-Morales, R. A. (2023). Diabetes gestacional: Impacto de los factores de riesgo en Latinoamérica. *Revista Peruana De Investigación Materno Perinatal*, 12(1), 33–43.

## XVIII.- ANEXOS

### XII.1.- Anexo 1



IMSS-Bienestar  
Hospital General Pachuca  
Subdirección de Enseñanza e Investigación  
Jefatura de Investigación



CONSENTIMIENTO INFORMADO

### **Factores asociados a la diabetes mellitus gestacional en el Hospital General Pachuca de enero de 2018 a diciembre de 2021**

Estimada participante:

El presente documento tiene como propósito informarle sobre el estudio que se llevará a cabo y solicitar su consentimiento para participar. Este estudio se realiza en cumplimiento con los artículos 20, 21 y 22 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, así como con los numerales 5.5 y 5.5.1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico.

El objetivo del presente estudio es determinar las características clínicas y epidemiológicas de las pacientes con diabetes mellitus gestacional en el Hospital General Pachuca durante el periodo de enero de 2018 a diciembre de 2021.

Para ello, se analizarán los expedientes clínicos de las pacientes atendidas durante el periodo mencionado que cumplan con los criterios de inclusión establecidos. Su participación consistirá únicamente en permitir el uso de la información contenida en su expediente clínico, la cual será utilizada exclusivamente con fines de investigación. No se realizarán procedimientos adicionales ni se modificarán los tratamientos médicos previamente indicados.

La información recabada será manejada con estricta confidencialidad, conforme a la normativa vigente en materia de protección de datos personales. Los datos serán anonimizados para garantizar que no se le pueda identificar de manera directa o indirecta. Los resultados del estudio serán presentados en forma global, sin referencias individuales.

El estudio no implica riesgos físicos, psicológicos ni económicos para usted, dado que no se realizarán procedimientos adicionales ni intervenciones médicas. Sin embargo, su participación contribuirá al avance del conocimiento científico y a la mejora de la atención médica en el tratamiento y prevención de la diabetes mellitus gestacional (DMG).

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene el derecho de negarse a participar o de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin que esto afecte la calidad de la atención médica que reciba.

Si tiene dudas o requiere mayor información sobre el estudio, puede dirigirse al responsable del proyecto en el Hospital General Pachuca o contactar a la presidenta del Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Pachuca, Dra. Maricela Soto Ríos, al número 7717134649.

Habiendo leído y comprendido la información anterior, confirmo que he sido informada de manera clara y suficiente sobre los objetivos, procedimientos, beneficios y posibles riesgos del estudio. Declaro que mi participación es voluntaria y otorgo mi consentimiento para que la información contenida en mi expediente clínico sea utilizada en el desarrollo de este estudio.

---

Nombre y firma de la paciente

---

Nombre y firma del testigo 1

---

Nombre y firma del testigo 2