



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



HOSPITAL GENERAL PACHUCA

TRABAJO TERMINAL:

**CARDIOPATÍA CONGÉNITA Y SU RELACIÓN CON DIABETES GESTACIONAL Y
PREGESTACIONAL EN RECIÉN NACIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL PACHUCA
DURANTE EL PERIODO DE ENERO A DICIEMBRE DEL 2024**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN:

PEDIATRÍA

QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO:

AIMME MIROSLAVA HERNANDEZ GOPAR

M.C.ESP Y SUB ENRIQUE MEDECIGO CASTELÁN

DIRECTOR DE TRABAJO TERMINAL

DRA. LYDIA LÓPEZ PONTIGO

CODIRECTORA DE TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, JUNIO 2025

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACION DE POSGRADO DEL ÁREA ACADEMICA DE MÉDICA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

"CARDIOPATÍA CONGÉNITA Y SU RELACIÓN CON DIABETES GESTACIONAL Y PREGESTACIONAL EN RECIÉN NACIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL PACHUCA DURANTE EL PERIODO DE ENERO A DICIEMBRE DEL 2024".

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA QUE SUSTENTA LA MÉDICO CIRUJANO:

AIMME MIROSLAVA HERNÁNDEZ GOPAR

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO JUNIO 2025

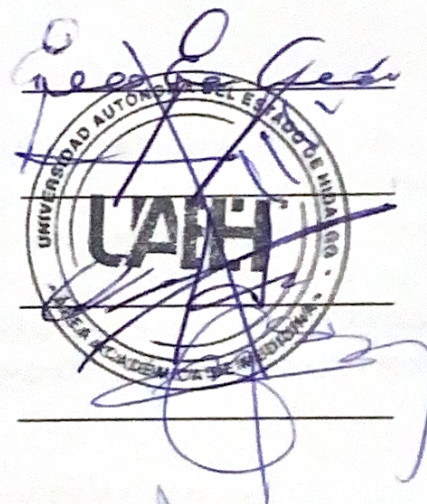
POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

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

M.C.ESP. ALFONSO REYES GARNICA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
COORDINADOR DE POSGRADO

DRA. LYDIA LÓPEZ PONTIGO
CODIRECTORA DE TRABAJO TERMINAL



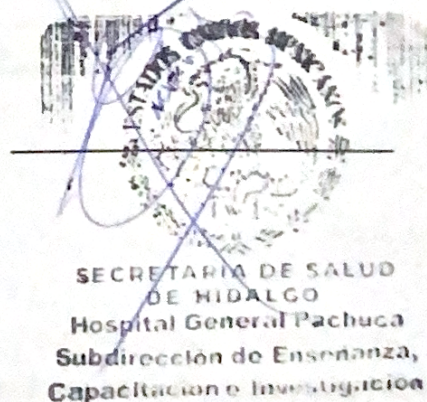
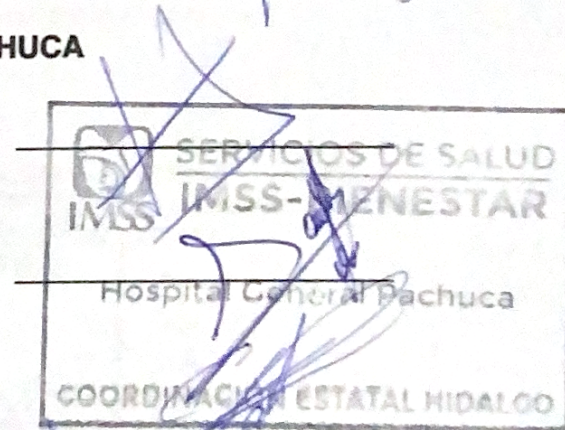
POR EL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

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

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

M. C. ESP. Y SUBESP. EDUARDO PALOMARES VALDEZ
SUBESPECIALISTA EN NEUROLOGÍA PEDIÁTRICA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA

M. C. ESP. Y SUBESP. ENRIQUE MEDECIGO CASTELAN
SUBESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL



SECRETARÍA DE SALUD DE HIDALGO
Hospital General Pachuca
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación



HOSPITAL GENERAL PACHUCA
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN

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

Of. N°: HGP-SECI-

3107 -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-687/2025 de fecha 24 de abril 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 la **M.C. Aimme Miroslava Hernández Gopar** egresado de la especialidad de Pediatría, correspondiente al ciclo académico 1º de marzo 2024 a 28 de febrero 2025, cuyo título es "Cardiopatía congénita y su relación con diabetes gestacional y pregestacional en recién nacidos en el Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre del 2024".

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

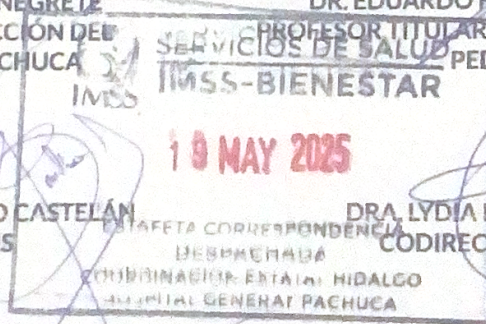
ATENTAMENTE

DR. ANTONIO VÁZQUEZ NEGRETE
ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN DEL
HOSPITAL GENERAL PACHUCA

DR. EDUARDO PALOMARES VALDEZ
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE
PEDIATRÍA

M.C.ESP. ENRIQUE MEDECIGO CASTELÁN
DIRECTOR DE TESIS

DRA. LYDIA LÓPEZ PONTIGO
CODIRECTOR DE TESIS



Elaboró:
L.D. Judith Alamilla Hernández
Apoyo Administrativo
Subdirección de Enseñanza

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

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



INDICE

| | |
|---|----|
| Resumen | 1 |
| Abstract | 2 |
| I. Marco Teórico | 4 |
| II. Antecedentes | 7 |
| III. Justificación..... | 10 |
| IV. Planteamiento del Problema..... | 12 |
| IV.1 – Pregunta de investigación: | 13 |
| IV.2 - Objetivos..... | 14 |
| Objetivo general:..... | 14 |
| Objetivos específicos: | 14 |
| IV.3- Hipótesis:..... | 15 |
| V.- Material y Métodos | 16 |
| V.1.- diseño de investigación: | 16 |
| V.2.- análisis estadístico de la información | 16 |
| V.3.- Ubicación espacio-temporal: | 16 |
| V.3.1.- Lugar: | 16 |
| V.3.2.- Tiempo:..... | 16 |
| V.3.3.- Persona: | 16 |
| V.4.- Selección de la población de estudio | 17 |
| V.4.1.- Criterios de inclusión: | 17 |
| V.4.2.- Criterios de exclusión: | 17 |
| V.4.3.- Criterios de eliminación: | 17 |
| V.5.- Determinación del tamaño de muestra y muestreo..... | 17 |
| V.5.1.- Tamaño de la muestra:..... | 17 |
| V.5.2.- Muestreo:..... | 17 |
| VI.- Aspectos Éticos | 18 |
| VII.- Recursos Humanos, Físicos y Financieros | 18 |
| VIII.- Resultados..... | 19 |

| | |
|--|----|
| IX.- Discusión | 28 |
| X.- Conclusiones | 30 |
| XI.- Recomendaciones..... | 31 |
| XII.- Anexos..... | 32 |
| XII. Anexo 1. Hoja de recolección de datos | 32 |
| XII. Anexo 2. Carta de consentimiento informado..... | 34 |
| XIII.- Bibliografía..... | 36 |

Índice de Gráficas:

| | |
|---|----|
| Gráfica 1 Distribución porcentual de los diferentes tipos de diabetes diagnosticados en madres de recién nacidos atendidos en el Hospital General Pachuca durante el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024..... | 19 |
| Gráfica 2 Distribución porcentual de tratamiento de diabetes materna cuyos hijos nacieron en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 en el Hospital General Pachuca | 20 |
| Gráfica 3 Reporte del control glucémico de acuerdo con la hemoglobina glucosilada en madres con diabetes de recién nacidos en el Hospital general Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024..... | 21 |
| Gráfica 4 Presencia de comorbilidades en madres con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 | 21 |
| Gráfica 5 Prevalencia de comorbilidades en madres con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 | 22 |
| Gráfica 6 Distribución por sexo de los recién nacidos hijos de madre con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 | 23 |
| Gráfica 7 Reporte de cardiopatía congénita en la los neonatos de madre con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 | 24 |
| Gráfica 8 Análisis de acuerdo con la frecuencia de cardiopatía congénita conforme al diagnóstico de diabetes gestacional en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024..... | 25 |
| Gráfica 9 Análisis de riesgos correspondiente a la presencia de cardiopatía congénita en madres con diabetes pregestacional (tipo 1 y 2) y gestacional en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 | 27 |

Índice de tablas

Tabla 1 Edad de madres con diabetes gestacional y pregestacional de recién nacidos en el Hospital General Pachuca durante el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 19

Tabla 2 Edad gestacional y peso al nacer de los recién nacidos hijos de madre con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 23

Tabla 3 Tipo de cardiopatía presentada en los recién nacidos hijos de madre con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 24

Tabla 4 Presencia de cardiopatía congénita en hijo de madre con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 26

Tabla 5 Presencia de cardiopatía congénita en hijo de madre con diabetes pregestacional (tipo 1 y 2) y gestacional en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 27

Abreviaturas

| | |
|--------|-------------------------------|
| CCGS | Cardiopatías congénitas |
| CONAPO | Consejo Nacional de Población |
| DE | Desviación estándar |
| gr | Gramos |
| mg/dl | Miligramo por decilitro |
| mmol/l | Milimol por litro |
| OR | Riesgo relativo |
| RN | Recién nacido |
| SDG | Semanas de gestación |

Resumen

Antecedentes: En el área de la salud materno-infantil se ha detectado un vínculo entre la diabetes gestacional y pregestacional en las madres como un factor de riesgo para el desarrollo o diagnóstico de cardiopatías congénitas en los neonatos. Los efectos de esta condición son un desafío importante ya que impactan de forma significativa en la morbimortalidad de los neonatos.

Objetivo: Determinar la relación de cardiopatía congénita con diabetes gestacional y pregestacional en recién nacidos en el Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre del 2024.

Material y métodos: Estudio transversal, analítico y retrolectivo. se identificaron a los neonatos hijos de madre con diabetes (gestacional y pregestacional) nacidos Hospital General Pachuca. en el periodo de enero a diciembre del 2024. Se recolectaron datos clínicos referentes al diagnóstico de cardiopatía congénita en los neonatos. Los resultados se analizaron estadísticamente mediante las pruebas de chi- cuadrada y razón de momios, un resultado de $p < 0.05$ fue considerado como significativo.

Resultados: El presente estudio incluyó los registros de 102 neonatos de madres con diabetes. En cuanto a la edad materna mostró una media de 33.8 años, peso del recién nacido de 2,798.69 g y una edad gestacional de 36 semanas. La mayoría de las pacientes reportó diabetes gestacional con el 83.3%, continuado de aquellas con diabetes pregestacional diabetes tipo con 12.8%; el tratamiento de mayor frecuencia fueron los hipoglucemiantes orales con el 73.5%. el reporte de cardiopatía congénita en la población mostró una frecuencia del 24.5% en la población. De acuerdo con el análisis comparativo, los pacientes con cardiopatía congénita que derivaron de madres con diabetes gestacional fueron el 24.7% de estos neonatos, el 50.0% de diabetes tipo 1 y el 15.4% de diabetes tipo 2 lo que mostró un resultado independiente con $p = 0.133$.

Conclusiones: La diabetes gestacional o pregestacional no se relacionaron de forma significativa con el desarrollo de cardiopatías congénitas en los neonatos del Hospital General Pachuca.

Palabras claves: cardiopatía congénita, diabetes mellitus, diabetes gestacional.

Abstract

Background: In the field of maternal and child health, a link has been detected between gestational and pregestational diabetes in mothers as a risk factor for the development or diagnosis of congenital heart disease in newborns. The effects of this condition are a major challenge as they significantly impact neonatal morbidity and mortality.

Objective: To determine the relationship between congenital heart disease and gestational and pregestational diabetes in newborns at Pachuca General Hospital from January to December 2024.

Material and methods: A cross-sectional, analytical, and retrospective study. Newborns born to mothers with diabetes (gestational and pregestational) born at Pachuca General Hospital from January to December 2024 were identified. Clinical data regarding the diagnosis of congenital heart disease in newborns were collected. The results were analyzed statistically using the chi-square test and odds ratio; a result of $p < 0.05$ was considered significant.

Results: This study included the records of 102 newborns of mothers with diabetes. The mean maternal age was 33.8 years, the newborn's weight was 2,798.69 g, and the gestational age was 36 weeks. The majority of patients reported gestational diabetes (83.3%), followed by those with pregestational diabetes (type diabetes) (12.8%). The most common treatment was oral hypoglycemic agents (73.5%). Congenital heart disease was reported in 24.5% of the population. According to the comparative analysis, patients with congenital heart disease born to mothers with gestational diabetes accounted for 24.7% of these newborns, 50.0% with type 1 diabetes, and 15.4% with type 2 diabetes, showing an independent result with $p=0.133$.

Conclusions: Gestational or pregestational diabetes was not significantly associated with the development of congenital heart disease in newborns at Pachuca General Hospital.

Keywords: congenital heart disease, diabetes mellitus, gestational diabetes.

I. Marco Teórico

La diabetes mellitus constituye la alteración metabólica que más frecuentemente se asocia al embarazo. Aproximadamente un 1% de todas las mujeres embarazadas presentan DM Pregestacional y un 12% presentara diabetes gestacional. (1)

Clasificación de la diabetes en relación con el embarazo

Toda diabetes diagnosticada antes del embarazo se considera diabetes mellitus pregestacional; dentro de este grupo podemos encontrar Diabetes Mellitus tipo 1, tipo 2 y otros tipos específicos como las monogénicas.

Durante el embarazo es importante descartar en la primera visita prenatal la presencia de diabetes franca con los siguientes criterios:

- Glucemia plasmática ocasional >200 mg/dl (11.1mmol/l) y síntomas de DM (poliuria, polidipsia y perdida no explicada de peso)
- Glucemia plasmática en ayunas >126 mg/dl, entendiéndose por ayunas un periodo sin ingesta de al menos 8 horas
- Glucemia plasmática >200 mg/dl a las 2 horas de una prueba de tolerancia oral a la glucosa. La prueba debe realizarse según la descripción de la OMS con 75 gramos de glucosa anhidra disuelta en agua. (1)

Definición de cardiopatías congénitas

Las cardiopatías congénitas (CCGS) se refieren a malformaciones en la estructura y funcionamiento del corazón que están presentes desde el nacimiento. Estas anomalías pueden afectar las paredes del corazón, las válvulas cardíacas, los vasos sanguíneos o la estructura de las cámaras cardíacas. Las CCGS pueden variar en gravedad, desde casos leves que no requieren tratamiento hasta situaciones más críticas que pueden amenazar la vida y requerir intervención médica.(2,3)

Tipos de cardiopatías congénitas más comunes en México (4-6)

- **Defectos septales ventriculares:** son anomalías del desarrollo en cualquier porción del septum ventricular que resultan en comunicaciones anormales entre las dos cámaras inferiores del corazón. La clasificación de los defectos del tabique interventricular se basa en la ubicación de la comunicación, como defecto perimembranoso, de entrada, de salida (infundíbular), muscular central, muscular marginal o muscular apical.
- **Tetralogía de Fallot:** Forma de cardiopatía congénita en la que el corazón tiene 4 anomalías coexistentes: desplazamiento de la aorta, estrechamiento de la válvula pulmonar, defecto del tabique ventricular y engrosamiento de la pared del ventrículo derecho. Estos provocan alteraciones de la oxigenación sanguínea, lo que provoca cianosis y dificultad para respirar.
- **Comunicación interauricular:** Anomalías del desarrollo en cualquier porción del septum auricular que resultan en una comunicación anormal entre las dos cámaras superiores del corazón. La clasificación de los defectos del tabique auricular se basa en la ubicación de la comunicación y los tipos de fusión incompleta de los tabiques auriculares e Incluyen ostium primum, ostium secundum, seno venoso y defectos de los senos coronarios.
- **Persistencia del conducto arterioso:** Defecto cardíaco congénito caracterizado por la apertura persistente del conducto arterioso fetal que conecta la arterial pulmonar con la aorta descendente permitiendo que la sangre no oxigenada pase el pulmón y fluya hacia la placenta. Normalmente, el conducto se cierra poco después del nacimiento.
- **Estenosis pulmonar:** Estrechamiento de la válvula pulmonar que dificulta el flujo sanguíneo

Mecanismo de incremento de cardiopatías congénitas en niños de madres con diabetes

La presencia de diabetes en la madre durante el embarazo se asocia con un mayor riesgo de CCGS en sus hijos. Este riesgo puede atribuirse a varios mecanismos. La hiperglucemia materna, característica de la diabetes, puede afectar el desarrollo embrionario del corazón. Se cree que la exposición a niveles elevados de glucosa durante las primeras etapas del desarrollo fetal puede interferir con la formación adecuada del corazón, aumentando así la probabilidad de malformaciones cardíacas. Además, la diabetes materna también puede estar vinculada a un mayor riesgo de otras condiciones que pueden contribuir a las cardiopatías congénitas, como la obesidad materna y la presencia de otras enfermedades crónicas. (14-17)

Cardiopatías congénitas más comunes en hijos de madres con diabetes

Las CCGS que se observan con mayor frecuencia en hijos de madres con diabetes incluyen defectos del septo ventricular, defectos del septo auricular y tetralogía de Fallot. Estas malformaciones pueden variar en gravedad, y la presencia de diabetes durante el embarazo puede influir en el tipo y la frecuencia de estas anomalías.(18-20)

Riesgo de Cardiopatías congénitas en hijos de madres con diabetes

El riesgo específico de CCGS en hijos de madres con diabetes varía según varios factores, incluyendo el control glucémico materno y la presencia de otros factores de riesgo. Las mujeres con diabetes tipo 1 o tipo 2 pueden tener un riesgo aumentado en comparación con aquellas sin diabetes. El riesgo también puede estar relacionado con la duración de la diabetes antes del embarazo y la presencia de complicaciones diabéticas.(20-21)

II. Antecedentes

La prevalencia mundial de CCGS es significativa, representando uno de los grupo más frecuentes de anomalías congénitas. La diabetes gestacional por su parte es la condición cada vez más común, con una prevalencia global estimada del 7%. Numerosos estudios han explorado la relación entre estas dos condiciones, sugiriendo una asociación significativa.

La Diabetes gestacional en México afecta alrededor del 8 al 12% de los embarazos. Se considera que la población mexicana presenta una alta predisposición a desarrollarla. (27) En México, cada año nacen entre 12 mil y 16 mil bebés con alguna malformación cardíaca, la mortalidad y la morbilidad perinatales a causa de cardiopatía congénita son de 19.5 y 71.3%, respectivamente, y 40% requerirán cuidados intensivos al nacer. (28). Mientas que en el estado de Hidalgo se registra que más de la mitad (54.9%) de las 829,073 mujeres en edad fértil presenta diabetes. (29) En el año 2024 en el Hospital general Pachuca se reportaron 1,662 nacimientos, de los que 102 cuentan con antecedente de ser hijos de madre con diabetes (pregestacional y gestacional).

Un estudio exhaustivo evaluó la asociación entre la diabetes materna, tanto pregestacional como gestacional, y el riesgo de CCGS en sus hijos. La revisión sistemática abarcó 20 estudios de entre los años 1997 y 2020. Esta revisión reveló un aumento significativo en el riesgo de CCGS en los hijos de madres con diabetes, especialmente en aquellas con diabetes pregestacional. Si bien el riesgo fue menor en las mujeres con diabetes gestacional, la asociación persistió. Estos hallazgos sugieren una relación directa entre la diabetes materna y la aparición de malformaciones cardíacas en los recién nacidos. (30)

Un metaanálisis evaluó la relación entre la diabetes mellitus materna y el riesgo de defectos cardíacos congénitos específicos. El análisis que incluyó 52 estudios reveló una asociación significativa entre la diabetes, tanto pregestacional como gestacional, y la presencia de cardiopatías en la descendencia. De manera particular, se encontró un mayor riesgo de defectos como la doble salida del ventrículo derecho, el defecto septal atrio ventricular y el tronco arterioso en hijos de madres diabetes. Estos resultados subrayan la importancia de la diabetes materna como factor de riesgo para CCGS específicas y resaltan la necesidad de una vigilancia prenatal más estrecha en este grupo de pacientes.(31)

Muhammad y colaboradores (32) encontraron una asociación significativa entre la diabetes materna y la presencia de CCGS en recién nacidos. El estudio, realizado en una muestra de 101 neonatos, reveló una prevalencia de cardiopatías del 52.5%. Estos hallazgos resaltan la necesidad de un diagnóstico temprano y una atención especializada en neonatos de madres con diabetes, con el fin de mejorar sus resultados a largo plazo.

Mientras que, Behjati y cols.(33) identificaron defectos cardíacos congénitos en los recién nacidos de madres con diabetes mellitus dependiente de insulina. Los recién nacidos se clasificaron en dos subgrupos según el tipo de diabetes de las madres: pregestacional y gestacional. También se clasificaron en tres subgrupos según su peso al nacer: adecuado, grande y pequeño para la edad gestacional. El análisis de datos se realizó mediante la prueba exacta de Fisher y la prueba de Chi-cuadrado. Los autores observaron que los recién nacidos de madres con diabetes, tanto pregestacionales como gestacionales, tenían un mayor riesgo de presentar cardiopatías congénitas. Además, el estudio reveló que el peso al nacer era un factor de riesgo significativo, con una mayor incidencia de cardiopatías en recién nacidos macrosómicos. Los resultados también indicaron que los hijos de madres con diabetes pregestacional tenían un riesgo

significativamente mayor de presentar cardiopatías en comparación con los hijos de madres con diabetes gestacional.

En un estudio realizado en Bangladesh, Ferdousi y colaboradores evaluaron la presencia de defectos cardíacos congénitos en 56 recién nacidos de madres con diabetes gestacional. Los autores seleccionaron a los participantes independientemente de la edad gestacional y el peso al nacer. Entre los hallazgos más relevantes se destacaron el defecto septal ventricular, la regurgitación tricúspide y la hipertrofia del ventrículo derecho. Estos resultados, aunque preliminares, aportan evidencia sobre la asociación entre la diabetes gestacional y ciertos tipos de CCGS (34)

III. Justificación

La relación entre la diabetes materna y las CCGS es un tema de creciente interés en la salud materno-infantil. Numerosos estudios, han demostrado de manera contundente que los hijos de madres con diabetes, tanto gestacional como pregestacional, presentan un riesgo significativamente mayor de desarrollar anomalías cardíacas congénitas en comparación con la población general. (35)

La diabetes materna se ha establecido como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de cardiopatías congénitas, subrayando la importancia de comprender esta conexión para diseñar estrategias preventivas y de intervención temprana que minimicen los impactos negativos en la salud cardiovascular de los neonatos.

Hay dos hechos demostrados en la literatura médica que se refieren a diabetes y embarazo, que 0,2% a 0,3% de los embarazos tienen diabetes mellitus preexistente, mientras que 1% a 5% de los embarazos se complican con diabetes gestacional. También se ha demostrado que la prevalencia de defectos congénitos al nacimiento, en madres con diabetes, se estima entre 8% y 10%, mientras que en la población general esta cifra es alrededor de 3%. Las CCGS son las más comunes de las anomalías congénitas; tienen una frecuencia de 8 por cada mil nacidos vivos en el mundo y de 27 por cada mil muertes fetales; hasta el momento, solo el 15% de los defectos cardíacos importantes se diagnostican en la etapa prenatal. (36)

El Hospital General Pachuca, al ser una institución de referencia en la región, cuenta con una amplia base de datos de pacientes que permite llevar a cabo este tipo de estudios. La realización de una investigación en este hospital permitiría:

- Determinar con precisión la frecuencia de estas malformaciones en la población atendida en el hospital, así como identificar los tipos de cardiopatías más comunes asociados con la diabetes materna.
- Evaluar si existen otros factores, además de la diabetes, que puedan influir en el riesgo de desarrollar CCGS en los hijos de estas madres, como el control glucémico, la edad gestacional al momento del diagnóstico, entre otros.
- Los resultados de este estudio podrían servir como base para el desarrollo de protocolos de atención más específicos para los hijos de madres con diabetes, con el objetivo de mejorar su pronóstico.
- Los datos obtenidos serán de gran utilidad para diseñar programas de prevención y detección temprana de CCGS en la región.

IV. Planteamiento del Problema

La diabetes gestacional, una condición que afecta a un número significativo de mujeres embarazadas, ha sido asociada de manera consistente con un riesgo aumentado de CCGS en la descendencia. Este vínculo plantea un desafío considerable en el cuidado materno-infantil, ya que las complicaciones cardíacas pueden tener impactos significativos en la morbilidad y mortalidad neonatal. A pesar de la importancia de esta relación, la investigación específica sobre la prevalencia y tipos de CCGS en neonatos de madres con diabetes es limitada. (37-39)

Se ha señalado que las malformaciones congénitas del sistema circulatorio representan la segunda causa de fallecimientos en menores de un año en México. La realización en conjunto de un tamizaje cardíaco fetal, tamizaje cardíaco neonatal y una exploración física cardiovascular dirigida tiene como principal objetivo un diagnóstico oportuno de las CCGS críticas. (40)

Uno de los predictores positivos de complicaciones neonatales del hijo de madre con diabetes, para recién nacido con peso grande para la edad gestacional, es el género masculino al igual que la diabetes tipo 1 y el embarazo múltiple. El sexo fetal tiene un impacto como predictor del peso al nacer, teniendo en cuenta el aumento progresivo de peso al nacer, la semana de parto, el tipo de diabetes y la macrosomía, con una única excepción en el feto masculino en el cual se encuentra una menor relación con el incremento de peso. (41)

Las CCGS son las más comunes de las anomalías congénitas; tienen una frecuencia de 8 por cada mil nacidos vivos en el mundo y de 27 por cada mil muertes fetales; hasta el momento, solo el 15% de los defectos cardíacos importantes se diagnostican en la etapa prenatal. (42).

La relevancia de esta indagación radica en la necesidad de comprender la magnitud del problema y la diversidad de las CCGS en esta población específica. Además, el control metabólico materno y el diagnóstico temprano es esencial para implementar estrategias de intervención que mejoren los resultados clínicos y reduzcan la carga de enfermedades cardiovasculares en la infancia.

IV.1 – Pregunta de investigación:

¿La diabetes materna (gestacional y pregestacional) es un factor relacionado a la presencia de cardiopatías congénitas en neonatos nacidos en el Hospital General Pachuca durante el año 2024?

IV.2 - Objetivos

Objetivo general:

Determinar la asociación entre la diabetes mellitus gestacional y pregestacional y su correlación con cardiopatías congénitas en neonatos nacidos en el Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2024.

Objetivos específicos:

- 1.- Caracterizar a la población de estudio de acuerdo a sus variables sociodemográficas y clínicas
- 2.- Identificar las cardiopatías congénitas en recién nacidos en el Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre del 2024
- 3.- Integrar grupos de análisis como diabetes pregestacional y gestacional de acuerdo al antecedente materno, a los recién nacidos en el Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre del 2024
- 4.- Determinar la asociación estadística entre los grupos de diabetes mellitus pregestacional y gestacional y el riesgo de presentar cardiopatías congénitas en los neonatos nacidos en el periodo de enero a diciembre del año 2024.

IV.3- Hipótesis:

H1: Los hijos de madre con diabetes pregestacional presentan mayor riesgo de cardiopatía congénita en comparación con los hijos de madre con diabetes gestacional en el Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2024.

H0: Los hijos de madre con diabetes pregestacional no presentan mayor riesgo de cardiopatía congénita en comparación con los hijos de madre con diabetes gestacional en el Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2024.

V.- Material y Métodos

V.1.- Diseño de investigación:

Se realizó un estudio transversal, analítico y retrospectivo.

V.2.- Análisis estadístico de la información

Los datos recopilados fueron ingresados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel. La base de datos resultante fue estructurada en dos bloques principales: variables maternas (edad, tipo de diabetes, control glucémico, tiempo de diagnóstico, comorbilidades, número de gesta, medicación) y variables neonatales (edad gestacional, peso, sexo, presencia y tipo de cardiopatía).

Una vez organizados los datos se procedió a efectuar el análisis de las variables cualitativas a través de números racionales o porcentajes; y los datos cuantitativos se expresarán en media, desviación estándar y rangos. Para el análisis comparativo de los datos se realizó un análisis a través de una χ^2 con una prueba complementaria de exacta de Fisher en donde un resultado de $p \leq 0.05$ fue considerado significativo.

V.3.- Ubicación espacio-temporal:

V.3.1.- Lugar:

Hospital General Pachuca

V.3.2.- Tiempo:

Del mes de enero al mes de diciembre del 2024.

V.3.3.- Persona:

Expedientes de neonatos nacidos en el periodo de enero a diciembre del 2024 que cumplieron con criterios de inclusión establecidos para este estudio.

V.4.- Selección de la población de estudio

V.4.1.- Criterios de inclusión:

- Expedientes de hijos de madres con diabetes (gestacional o pregestacional) nacidos en el periodo de enero a diciembre del 2024.
- Expedientes de recién nacidos de ambos sexos.
- Expedientes de recién nacidos de cualquier edad gestacional.

V.4.2.- Criterios de exclusión:

- Expedientes de neonatos con malformaciones congénitas no cardíacas.
- Expedientes de neonatos cuya madre fue diagnosticada con diabetes después del nacimiento.
- Expedientes de neonatos cuya madre presente condiciones crónicas severas tales como enfermedad renal crónica, neoplasia o enfermedad autoinmune.

V.4.3.- Criterios de eliminación:

Expedientes sin historia clínica perinatal

V.5.- Determinación del tamaño de muestra y muestreo

V.5.1.- Tamaño de la muestra:

Con base en los casos existentes y susceptibles de participar en el estudio en el Hospital general Pachuca, se encontró el registro de 102 expedientes que cumplen todos los criterios de inclusión en el periodo de enero a diciembre de 2024.

V.5.2.- Muestreo:

No se realizó muestreo ya que se tomó en cuenta el 100% de los expedientes que cumplen los criterios de inclusión.

VI.- Aspectos Éticos

ARTICULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. De acuerdo a dicho reglamento, la presente investigación se considera:

I.- Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

VII.- Recursos Humanos, Físicos y Financieros

Recursos Humanos:

- Aimme Miroslva Hernandez Gopar
- Dr. Enrique Medecigo Castelán
- Dra. Lydia López Pontigo

Recursos físicos: computadora, expediente clínico.

Recursos financieros: Fue utilizada una computadora con costo de 16 000 pesos mexicanos

VIII.- Resultados

El presente estudio incluyó 102 expedientes de recién nacidos, hijos de madre con diabetes gestacional y pregestacional, nacidos en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024.

La edad materna osciló de los 17 a los 49 años, con una media de 33.8 años (tabla 1).

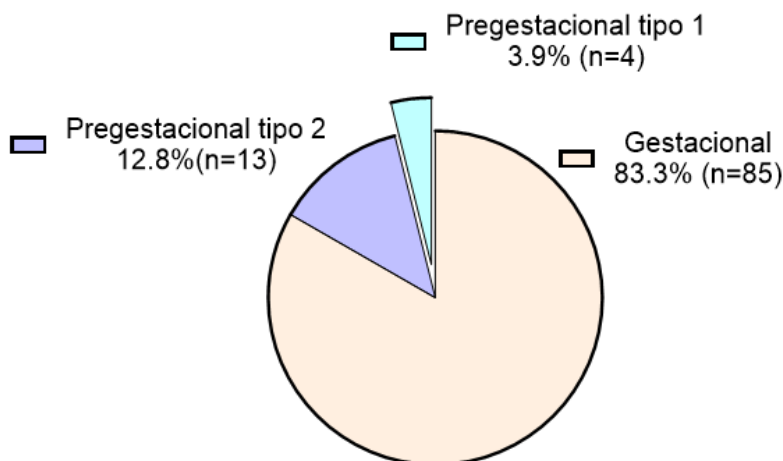
Tabla 1 Edad de madres con diabetes gestacional y pregestacional de recién nacidos en el Hospital General Pachuca durante el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024

| Variable | Mínima | Media | Máxima | DE |
|--------------|--------|-------|--------|------|
| Edad Materna | 17 | 33.8 | 49 | 7.15 |

Fuente: Expediente clínico.

Los resultados de este estudio revelaron la siguiente distribución de los tipos de diabetes: la mayoría presentó diabetes gestacional, con un 83.3% (n=85), seguida de diabetes pregestacional tipo 2, con un 12.8% (n=13), y finalmente, diabetes pregestacional tipo 1, con un 3.9% (n=4) (gráfica 1).

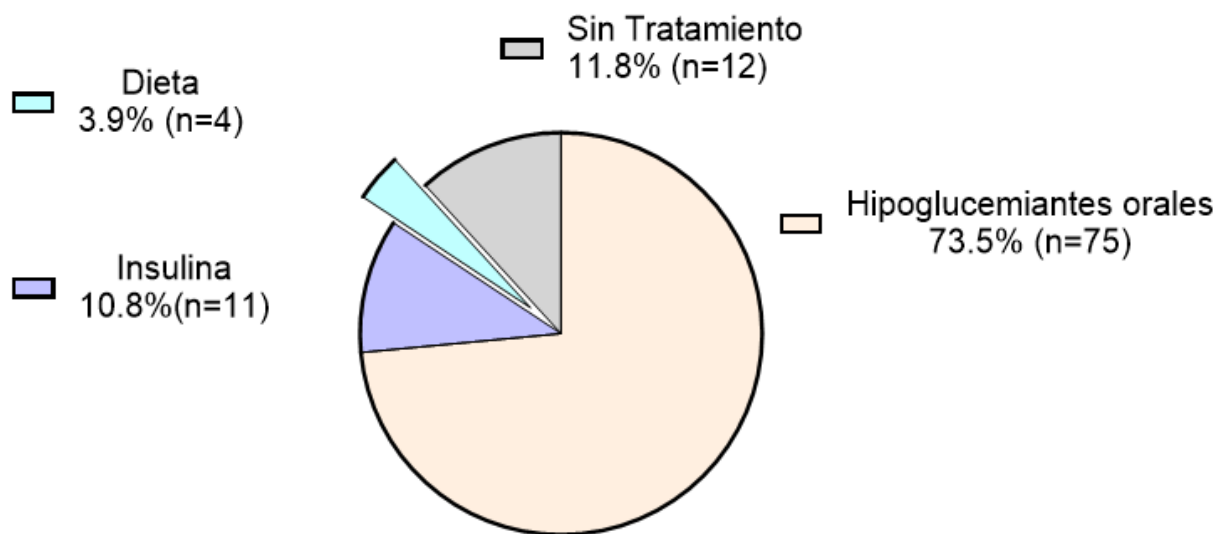
Gráfica 1 Distribución porcentual de los diferentes tipos de diabetes diagnosticados en madres de recién nacidos atendidos en el Hospital General Pachuca durante el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024



Fuente: expediente clínico.

La distribución de los tratamientos maternos para la diabetes mostró que los hipoglucemiantes orales se presentaron en (73.5%, n=75), seguidos por la insulina (10.8%, n=11). Un pequeño porcentaje de madres recibió tratamiento dietético exclusivo (3.9%, n=4), mientras que un porcentaje ligeramente mayor no recibió tratamiento (11.8%, n=12) (gráfica 2)

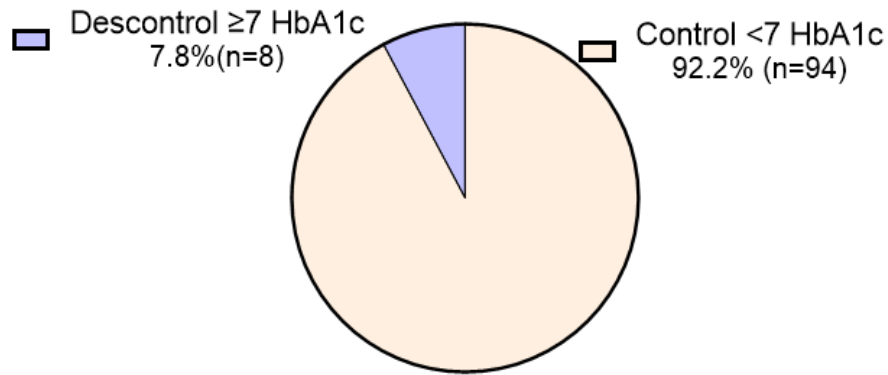
Gráfica 2 Distribución porcentual de tratamiento de diabetes materna cuyos hijos nacieron en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 en el Hospital General Pachuca



Fuente: Expediente clínico.

En la evaluación del control glucémico mediante la hemoglobina glucosilada, se encontró que la mayoría de las madres, en un 92.16% presentaba un control adecuado, contrastando con un 7.84% que mostró niveles de hemoglobina glucosilada indicativos de control inadecuado (Gráfica 3).

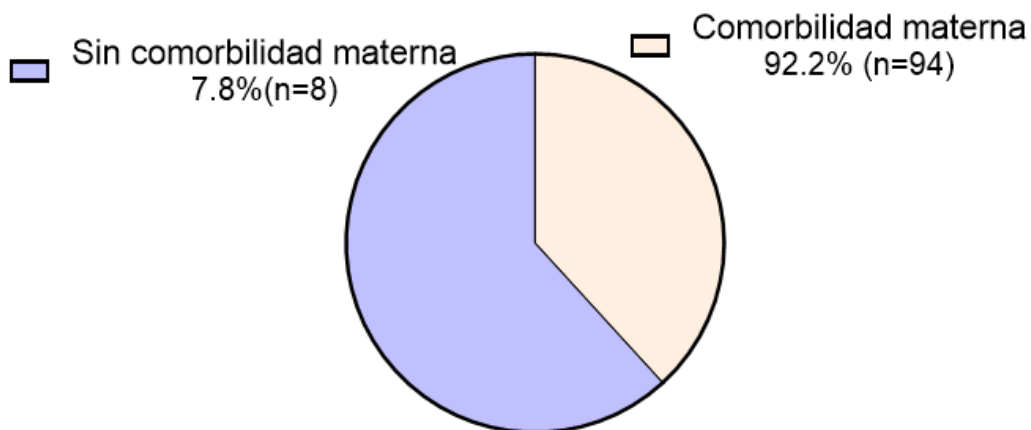
Gráfica 3 Reporte del control glucémico de acuerdo con la hemoglobina glucosilada en madres con diabetes de recién nacidos en el Hospital general Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024



Fuente: expediente clínico.

La prevalencia de comorbilidades maternas, además de la diabetes, fue del 38.2% (n=39) en este estudio. El 61.8% (n=63) de las madres no presentó comorbilidades adicionales (gráfica 4).

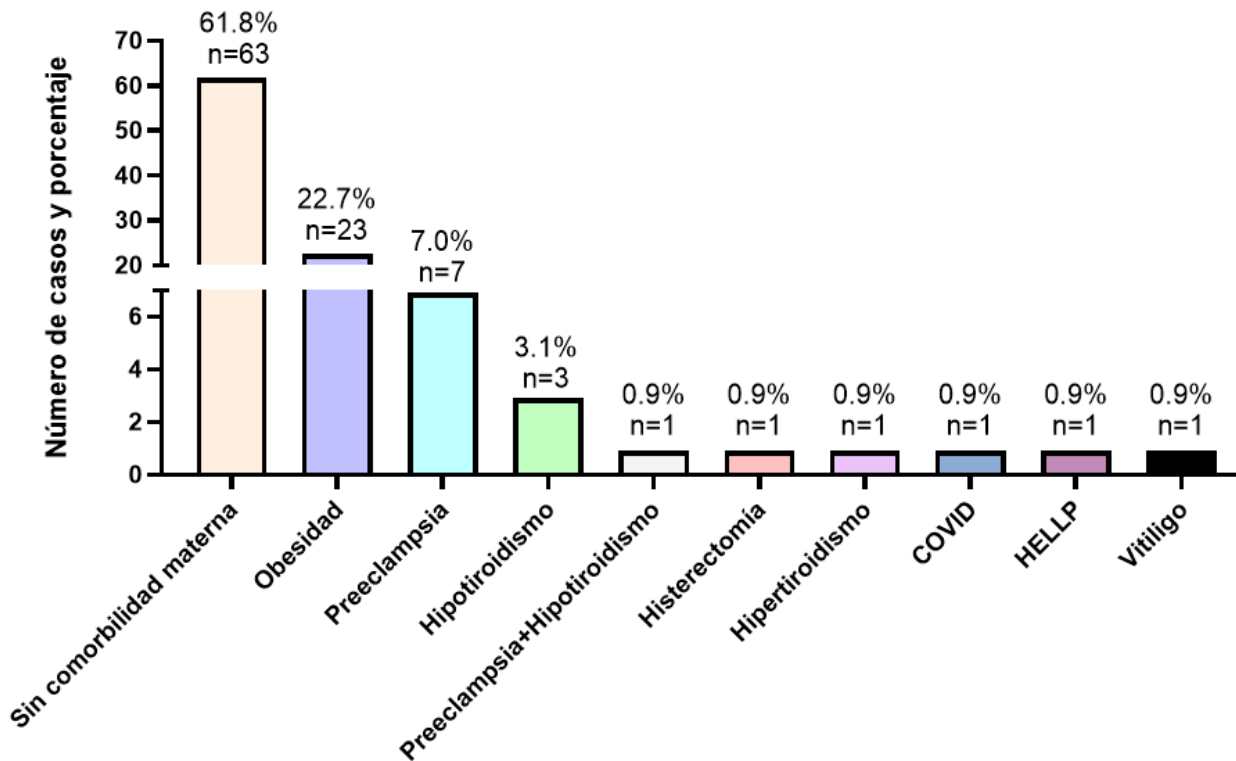
Gráfica 4 Presencia de comorbilidades en madres con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024



Fuente: Expediente clínico

Dentro de las pacientes con comorbilidades maternas el análisis evidenció que la obesidad fue la comorbilidad más frecuente, con un 22.7% (n=23), seguida de preeclampsia (7.0%, n=7) e hipotiroidismo (3.1%, n=3). Otras comorbilidades, cada una con una prevalencia del 0.9% (n=1), incluyeron vitíligo, preeclampsia con hipotiroidismo, hipertensión arterial sistémica, hipertiroidismo, COVID-19 y síndrome de HELLP (gráfica 5).

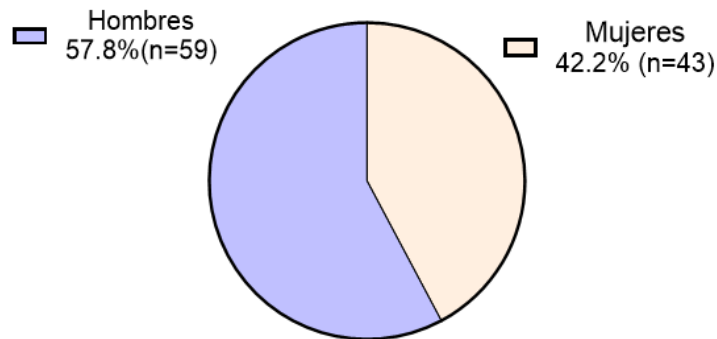
Gráfica 5 Prevalencia de comorbilidades en madres con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024



Fuente: Expediente clínico.

En lo referente a los recién nacidos incluidos en el estudio, la distribución por sexo fue de 59 hombres (57.84%) y 43 mujeres (42.16%) (Gráfica 6).

Gráfica 6 Distribución por sexo de los recién nacidos hijos de madre con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024



Fuente: Expediente clínico.

Los resultados revelaron un amplio rango de peso al nacer, variando desde 625 gramos hasta 4890 gramos. El peso promedio de los recién nacidos fue de 2798.69 gramos. En cuanto a la edad gestacional, se observó que los recién nacidos fueron producto de gestaciones que oscilaron entre las 26 y 42 semanas. La edad gestacional promedio fue de 36.00 semanas (tabla 2).

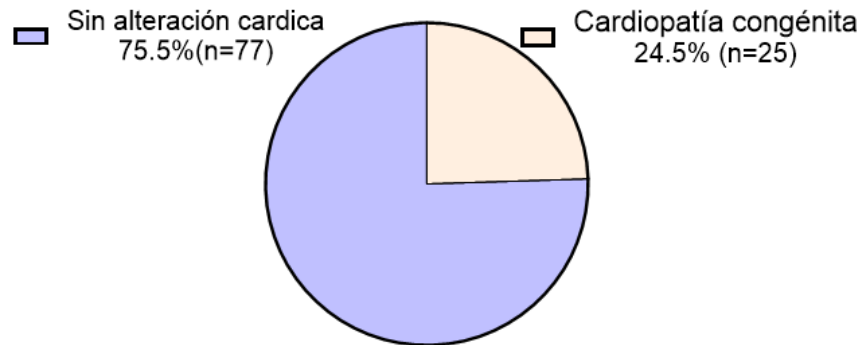
Tabla 2 Edad gestacional y peso al nacer de los recién nacidos hijos de madre con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024

| variable | mínimo | máximo | media | DE |
|------------------|--------|--------|-----------|--------|
| Peso | 625gr | 4890gr | 2798.69gr | 853.64 |
| Edad gestacional | 26SDG | 42SDG | 36.00SDG | 2.97 |

Fuente: Expediente clínico

El análisis de acuerdo con el diagnóstico de cardiopatía congénita reveló que se presentó en el 24.5% (n=25) de los neonatos incluidos y en 75.5% (n=77) no reportaron alteraciones cardiacas (Gráfica 7)

Gráfica 7 Reporte de cardiopatía congénita en la los neonatos de madre con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024



Fuente Expediente clínico

El análisis de los 25 pacientes diagnosticados con cardiopatía congénita reveló la siguiente frecuencia de afecciones: Las dos afecciones más comunes fueron la persistencia del conducto arterioso (PCA) y la comunicación interauricular (CIA), cada una presente en 7 pacientes, lo que representa un 28% del total. Le siguieron la comunicación interventricular (CIV) y la combinación de PCA con hipertensión arterial (HTA), ambas con 3 casos cada una, equivalentes al 12%. La atresia pulmonar y la insuficiencia tricuspídea se presentaron en 2 pacientes cada una (8%), y la estenosis pulmonar se observó en un único caso (4%)

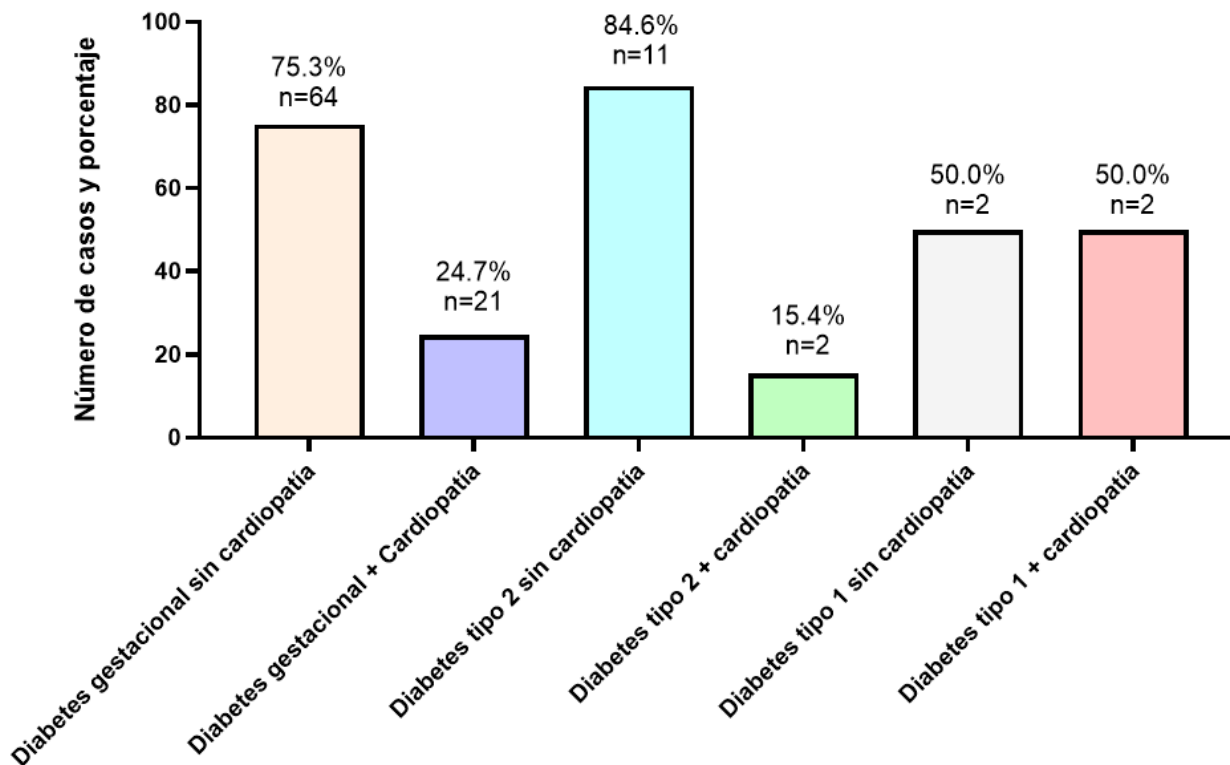
Tabla 3 Tipo de cardiopatía presentada en los recién nacidos hijos de madre con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024

| Cardiopatía congénita | Frecuencia |
|--|------------|
| Persistencia de conducto arterioso | 28% |
| Comunicación Interauricular | 28% |
| Comunicación interventricular | 12% |
| Estenosis pulmonar | 4% |
| Atresia pulmonar | 8% |
| Persistencia de conducto arterioso con Hipertensión arterial | 12% |
| Insuficiencia tricúspidea | 8% |
| Total | 100% |

Fuente: Expediente clínico.

La presencia de cardiopatía congénita en recién nacidos fue analizada en relación con el tipo de diabetes materna. De los 102 recién nacidos estudiados, el 24.51% (n=25) presentó cardiopatía congénita y el 75.49% (n=77) no. La distribución por tipo de diabetes materna mostró la siguiente frecuencia en las pacientes con diabetes gestacional fue del 24.7% (n=21) de los neonatos, diabetes tipo 2 en el 15.4% (n=2) y diabetes tipo 1 en el 50.0% (n=2) (Gráfica 8).

Gráfica 8 Análisis de acuerdo con la frecuencia de cardiopatía congénita conforme al diagnóstico de diabetes gestacional en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024



Fuente: Expediente clínico

Una vez descrita la población se realizó un análisis comparativo de acuerdo con el tipo de diabetes y la presencia de cardiopatías congénita en el neonato. Al respecto el análisis

mostró ser independiente con un resultado de $p=0.133$ y un valor de la exacta de Fisher de 2.018 (tabla 4).

Tabla 4 Presencia de cardiopatía congénita en hijo de madre con diabetes en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024

| Cardiopatías congénitas | RN de madre con diabetes gestacional | RN de madre con diabetes pregestacional tipo 1 | RN de madre con diabetes pregestacional tipo 2 | p |
|--|--------------------------------------|--|--|-------|
| Sí | 24.7% (n= 21) | 50.0% (n=2) | 15.4% (n=2) | 0.133 |
| No | 75.3% (n=64) | 50.0% (n=2) | 84.6% (n=11) | |
| Los datos corresponden a la frecuencia de cada uno de los diagnósticos en la madre de acuerdo con la diabetes. El análisis se efectuó a través una prueba de exacta de Fisher. | | | | |

Fuente: Expediente clínico

Se llevó a cabo un análisis de chi-cuadrado para evaluar la relación entre el tipo de diabetes materna (gestacional, pregestacional tipo 1 y pregestacional tipo 2) y la presencia de cardiopatía congénita en recién nacidos. Los resultados obtenidos mostraron un valor de chi-cuadrado de 3.73 y un valor p de 0.155. Dado que el valor p supera el umbral de significancia de 0.05, se concluye que no existe una relación estadísticamente significativa entre el tipo de diabetes materna y el riesgo de cardiopatía congénita en la población estudiada.

Con la intención de conocer la influencia de la diabetes pregestacional de forma conjunta (diabetes tipo 1 o diabetes tipo 2) con el desarrollo de CCGS en los neonatos, se realizó un análisis estadístico utilizando las pruebas de chi-cuadrado y exacta de Fisher. Los resultados no mostraron significancia estadística $p=0.242$.

Tabla 5 Presencia de cardiopatía congénita en hijo de madre con diabetes pregestacional (tipo 1 y 2) y gestacional en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024

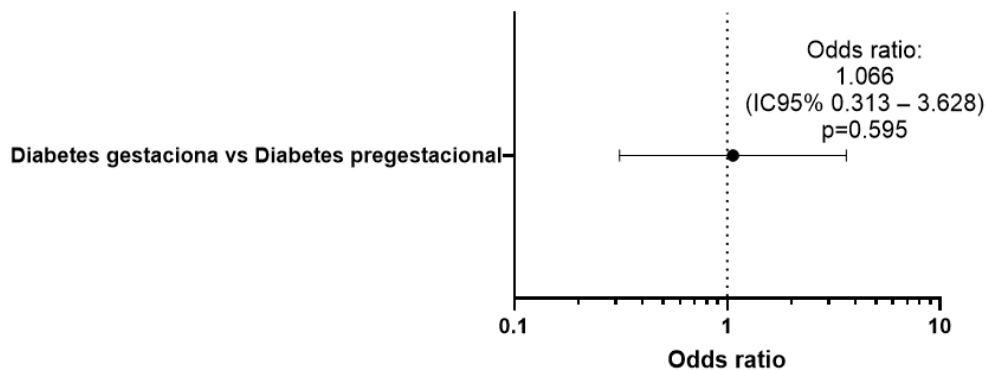
| Cardiopatías congénitas | RN de madre con diabetes gestacional | RN de madre con diabetes pregestacional (tipo 1 y 2) | p |
|-------------------------|--------------------------------------|--|-------|
| Sí | 24.7% (n=21) | 23.5% (n=4) | 0.242 |
| No | 75.3% (n=64) | 76.5% (n=13) | |

Los datos corresponden a la frecuencia de cada uno de los diagnósticos en la madre de acuerdo con la diabetes. El análisis se efectuó a través de una prueba de exacta de Fisher.

Fuente: Expediente clínico

Finalmente, se calculó el riesgo para el desarrollo de CCGS de acuerdo con el padecimiento de diabetes ya fuese gestacional o bien pregestacional (Diabetes tipo 1 y 2), en donde el análisis de razón de momios se mostró independiente al evidenciar un valor de 1.066 (IC95% 0.313 – 3.628) (Gráfica 9).

Gráfica 9 Análisis de riesgos correspondiente a la presencia de cardiopatía congénita en madres con diabetes pregestacional (tipo 1 y 2) y gestacional en el Hospital General Pachuca en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024



Los datos corresponden al cálculo de los Odds ratio o riesgo para el desarrollo de cardiopatía congénita en pacientes de madres con diabetes gestacional o diabetes pregestacional. El análisis se efectuó a través de una prueba Odds ratio.

IX.- Discusión

De acuerdo con las estimaciones de Chamberlain et al. la diabetes gestacional impacta entre un 8% y hasta el 12% de las madres gestantes a nivel mundial (27), al respecto en el estado de Hidalgo en cuanto a los nacimientos de acuerdo con datos de la CONAPO poco más de la mitad de las pacientes en edad fértil podrían presentar diabetes con un 54.9% (29). En este trabajo, el grupo evidenció que del total de nacimientos que se presentaron en el Hospital General Pachuca que con un número de 1,662 de ellos en el 6.13% correspondían a madres con alteraciones glicémicas donde se incluyeron a las pacientes con diabetes gestacional, diabetes pregestacional tanto tipo 1 o 2; que de compararse con lo reportado por Chamberlain se difiere puesto que señala que este tipo de alteraciones afectan a un número mayor.

Una revisión sistemática publicada en 2022 por Papazoglou et al. detectaron en 71,703 registros correspondientes a población general una frecuencia de alteraciones congénitas cardíacas del 0.7%. Estos datos evidencian diferencias significativas con el Hospital General Pachuca, puesto que la frecuencia de este problema al tomar en cuenta el total de la población presenta un impacto mayor con el 1.50%. Y este grupo además señaló que las pacientes con alteraciones en la prueba de tolerancia a la glucosa a las dos horas sus neonatos tenían un incremento en el riesgo relativo para el desarrollo de CCGS con OR crudo y ajustado de 1.59 (IC95%: 1.24 – 2.04) y 1.41 (IC95%: 1.07 – 1.82) respectivamente (30), lo que podría explicar la alta frecuencia de gestantes con una hemoglobina glucosilada sin alteraciones y la nula relación de los distintos tipos de diabetes considerados con relación al desarrollo de cardiopatías congénitas. Por lo anterior se deberá considerar evaluar la prueba de tolerancia a la glucosa y así conocer su impacto con el objetivo de tener indicadores predictores de alteraciones cardíacas en la población del hospital.

En otro trabajo publicado por Chen et al. (31) que realizaron un metaanálisis señalaron que la diabetes tanto pregestacional como gestacional se asocia con malformaciones congénitas cardíacas, lo que coincide con Papazoglou, pero, difiere del presente al no encontrar evidencia que apoye dicho señalamiento. Sin embargo, al estimar la frecuencia

de CCGS en este estudio publicado por Chen et al. (31) documentaron 259,917 casos de CCGS equivalente a un 1.5% de los casos totales lo que concuerda con el presente puesto que se reportaron 1.5% casos del total de nacimientos. No obstante, el análisis de este grupo demostró que las madres con diabetes pregestacional o gestacional evidenciaron un OR de 2.71 (IC95% 2.28 – 3.23) y 3.18 (IC95% 2.77 – 3.65) respectivamente con respecto al desarrollo de CCGS (31).

Al igual que los análisis poblacionales se detectó el trabajo publicado por Muhammad et al (32) quienes encontraron una asociación significativa entre la diabetes materna y la presencia de CCGS en recién nacidos. El estudio, realizado en una muestra de 101 neonatos, el cual en cuanto a la frecuencia de casos es equiparable al presente con una muestra de 102 casos y este grupo reveló una relación en cuanto a las cardiopatías en el 52.5% que difiere del 24.5% reportado en el presente análisis. A pesar de las diferencias con respecto a este trabajo los hallazgos resaltan la necesidad de un diagnóstico temprano y una atención especializada en neonatos de madres con diabetes, con el fin de mejorar los resultados neonatales y maternos a largo plazo.

X.- Conclusiones

- Las cardiopatías congénitas de mayor frecuencia en la población fueron la persistencia de conducto arterioso y Comunicación Interauricular
- Las comorbilidades en la población además de la diabetes de mayor frecuencia fueron la obesidad y preeclampsia
- El tratamiento de mayor frecuencia reportado en la población fueron hipoglucemiantes orales y de acuerdo con la hemoglobina glucosilada la mayoría de las pacientes reportaron valores adecuados al momento del trabajo de parto.
- El análisis de la población no relacionó el antecedente de diabetes gestacional o pregestacional con las cardiopatías congénitas.
- El riesgo de las madres con diabetes pregestacional y gestacional fue independiente con respecto al desarrollo de cardiopatía congénita.

XI.- Recomendaciones

De acuerdo con los hallazgos de este reporte en el Hospital General Pachuca, se detectaron áreas de oportunidad con el objetivo de robustecer los resultados en posteriores análisis:

- Realizar estudios prospectivos

- Agregar un grupo control con el objetivo de conocer el impacto de la diabetes gestacional y/o pregestacional en la población respecto a las cardiopatías congénitas.

- Aumentar el tamaño de la muestra y desarrollar como parte del programa en pediatría un marco de vigilancia epidemiológica en los neonatos que nazcan de madres con diabetes gestacional o pregestacional con el objetivo de evaluar la frecuencia y el riesgo de las cardiopatías congénitas en esta población.

XII.- Anexos



Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital general de Pachuca
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación
Departamento de Investigación



XII. Anexo 1. Hoja de recolección de datos

“Cardiopatía congénita y su relación con diabetes gestacional y pregestacional en recién nacidos en el Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre del 2024”

Expediente: _____

1.Edad de la madre al momento del parto: _____

2.Tipo de diabetes materna

1. Gestacional. 2.Pregestacional 3. Otra (especificar)_____

3.Tiempo de diagnóstico de la diabetes:

1.Antes del embarazo. 2.Despues de la semana 20 de gestación

4.Control glucémico materno

1.HbA1c <7% 2. HbA1c >7%

5.Tratamiento materno

1.Insulina. 2.Hipoglucemiante oral 3. Dieta. 4.Ninguno

7.Comorbilidades maternas:

1.Hipertension arterial. 2.Preeclampsia. 3.Hipotiroidismo. 4.Hipertiroidismo. 5.Otra (especificar) _____.

8.Tipo de cardiopatía congénita:

1. Tetralogia de Fallot
2. Atresia pulmonar
3. Coartacion aortica
4. Estenosis pulmonar
5. Persistencia de conducto arterioso
6. Otra (especificar): _____
7. Ninguna

9. Peso al nacer: _____

10. Edad gestacional: _____

11. Sexo:

1. Hombre 2. Mujer



Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital general de Pachuca
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación
Departamento de Investigación



XII. Anexo 2. Carta de consentimiento informado

Lugar y fecha: _____

Yo: _____ padre/madre del recién nacido
con apellidos _____.

Acepto que el expediente de mi hijo sea incluido a revisión para llevar a cabo el trabajo final denominado **“Cardiopatía congénita y su relación con diabetes gestacional y pregestacional en recién nacidos en el Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre del 2024”**

Estimado padre/madre de familia:

Se realizará un análisis de los expedientes clínicos de recién nacidos atendidos en el Servicio de Pediatría del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre de 2024. El objetivo primordial es establecer una asociación entre la diabetes gestacional o pregestacional materna y la presencia de cardiopatías congénitas en la población neonatal. Se recopilarán datos sobre características maternas y características neonatales (edad gestacional, peso al nacer) y presencia de cardiopatías congénitas.

Es importante destacar que esta investigación no implica ningún riesgo para los participantes. Además, se garantiza la confidencialidad y el respeto a la autonomía de cada individuo, en línea con los principios éticos de beneficencia, no maleficencia y justicia.

Esta investigación contribuirá a ampliar el conocimiento sobre los factores de riesgo asociados a las cardiopatías congénitas en esta población y permitirá generar recomendaciones para mejorar la atención perinatal.

En caso de alguna duda con respecto a lo previamente comentado comunicarse con investigador principal Dra. Aimme Miroslava Hernández Gopar al teléfono 782 1184572 a cualquier horario o comunicarse a Comité de Ética en Investigación del Hospital General Pachuca al teléfono 7717134649.

NOMBRE Y FIRMA DE LA MADRE/PADRE

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

XIII.- Bibliografía

1. Costa A, Bescós M, Velho G, Chevre J, Vidal J, Sesmilo G, et al. Genetic and clinical characterisation of maturity-onset diabetes of the young in Spanish families. *Eur J Endocrinol* 2000; 142:380-6
2. Lopez L, Houyel L, Colan SD, Anderson RH, Béland MJ, Aiello VD, et al. Classification of ventricular septal defects for the eleventh iteration of the International Classification of Diseases—striving for consensus: a report from the International Society for Nomenclature of Paediatric and Congenital Heart Disease. *The Annals of thoracic surgery*. 2018;106(5):1578–89.
3. Bouma BJ, Mulder BJM. Changing landscape of congenital heart disease. *Circulation research*. 2017;120(6):908–22
4. Ombelet F, Goossens E, Van De Bruaene A, Budts W, Moons P. Newly developed adult congenital heart disease anatomic and physiological classification: first predictive validity evaluation. *Journal of the American Heart Association*. 2020;9(5):e014988.
5. Egbe AC, Miranda WR, Jain CC, Anderson JH, Younis A, Abozied O, et al. Prognostic Value of the Anatomic-Physiologic Classification in Adults With Congenital Heart Disease. *Circulation: Heart Failure*. 2023;16(9):e010404.
6. Bravo-Valenzuela NJ, Peixoto AB, Júnior EA. Prenatal diagnosis of congenital heart disease: A review of current knowledge. *Indian heart journal*. 2018;70(1):150–64.
7. Oliver JM, Gallego P, Gonzalez AE, Garcia-Hamilton D, Avila P, Yotti R, et al. Risk factors for excess mortality in adults with congenital heart diseases. *European Heart Journal*. 2017;38(16):1233–41.
8. Wang T, Chen L, Yang T, Huang P, Wang L, Zhao L, et al. Congenital heart disease and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis of cohort studies. *Journal of the American Heart Association*. 2019;8(10):e012030.
9. Kuijpers JM, Koolbergen DR, Groenink M, Peels KCH, Reichert CLA, Post MC, et al. Incidence, risk factors, and predictors of infective endocarditis in adult

- congenital heart disease: focus on the use of prosthetic material. *European Heart Journal*. 2017;38(26):2048–56.
10. van Hagen IM, Roos-Hesselink JW. Pregnancy in congenital heart disease: risk prediction and counselling. *Heart*. 2020;
 11. Williams K, Carson J, Lo C. Genetics of congenital heart disease. *Biomolecules*. 2019;9(12):879.
 12. Mignot M, Huguet H, Cambonie G, Guillaumont S, Vincenti M, Blanc J, et al. Risk factors for early occurrence of malnutrition in infants with severe congenital heart disease. *European Journal of Pediatrics*. 2023;182(3):1261–9.
 13. Patel SS, Burns TL. Nongenetic risk factors and congenital heart defects. *Pediatric cardiology*. 2013;34:1535–55.
 14. Helle E, Priest JR. Maternal obesity and diabetes mellitus as risk factors for congenital heart disease in the offspring. *Journal of the American Heart Association*. 2020;9(8):e011541.
 15. Turunen R, Pulakka A, Metsälä J, Vahlberg T, Ojala T, Gissler M, et al. Maternal Diabetes and Overweight and Congenital Heart Defects in Offspring. *JAMA Network Open*. 2024;7(1):e2350579–e2350579.
 16. Chen ZY, Mao SF, Guo LH, Qin J, Yang LX, Liu Y. Effect of maternal pregestational diabetes mellitus on congenital heart diseases. *World Journal of Pediatrics*. 2023;19(4):303–14.
 17. Øyen N, Diaz LJ, Leirgul E, Boyd HA, Priest J, Mathiesen ER, et al. Prepregnancy diabetes and offspring risk of congenital heart disease: a nationwide cohort study. *Circulation*. 2016;133(23):2243–53.
 18. Turunen R, Pulakka A, Metsälä J, Vahlberg T, Ojala T, Gissler M, et al. Maternal Diabetes and Overweight and Congenital Heart Defects in Offspring. *JAMA Network Open*. 2024;7(1):e2350579–e2350579.
 19. Lookzadeh MH, Alipour MR, Vakili-Zarch A, Ekraminasab S. Prevalence of congenital heart diseases in neonates of diabetic mothers: A cross sectional study in Yazd. *World Journal of Peri & Neonatology*. 2022;

20. Chou HH, Chiou MJ, Liang FW, Chen LH, Lu TH, Li CY. Association of maternal chronic disease with risk of congenital heart disease in offspring. *Cmaj*. 2016;188(17–18):E438–46.
21. Wu L, Li N, Liu Y. Association Between Maternal Factors and Risk of Congenital Heart Disease in Offspring: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Maternal and Child Health Journal*. 2023;27(1):29–48.
22. Instituto Mexicano del Seguro Social. Lineamiento técnico médico para la realización del tamiz neonatal cardiaco [Internet]. Gobierno de México; 2022. Available from: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/802995/Lineamiento_tamiz_neonatal_cardiaco_Aportaciones_Comite_2022_.pdf
23. Letourneau KM, Horne D, Soni RN, McDonald KR, Karlicki FC, Fransoo RR. Advancing prenatal detection of congenital heart disease: a novel screening protocol improves early diagnosis of complex congenital heart disease. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2018;37(5):1073–9.
24. Chitra N, Vijayalakshmi IB. Fetal echocardiography for early detection of congenital heart diseases. *Journal of echocardiography*. 2017;15:13–7.
25. Mcleod G, Shum K, Gupta T, Chakravorty S, Kachur S, Bienvenu L, et al. Echocardiography in congenital heart disease. *Progress in cardiovascular diseases*. 2018;61(5–6):468–75.
26. Chu C, Yan Y, Ren Y, Li X, Gui Y. Prenatal diagnosis of congenital heart diseases by fetal echocardiography in second trimester: a Chinese multicenter study. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2017;96(4):454–63.
27. Chamberlain JJ, Rhinehart A, Shaefer C, Neuman A. Diagnosis and Management of Diabetes: Synopsis of the 2016 American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes. *Ann Intern Med*, 2016;164 (8): 542-552.
28. Reyes, M. Cardiopatías congénitas: características y beneficios del diagnóstico prenatal. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2023. 21
29. Consejo Nacional de Población (Conapo). (2018). *Indicadores demográficos de México de 1950 a 2050*.
30. Papazoglou AS, Moysidis D V, Panagopoulos P, Kaklamanos EG, Tsagkaris C, Vouloagkas I, et al. “Maternal diabetes mellitus and its impact on the risk of

- delivering a child with congenital heart disease: a systematic review and meta-analysis." *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2022 Dec 12;35(25):7685–94.
31. Chen L, Yang T, Chen L, Wang L, Wang T, Zhao L, et al. Risk of congenital heart defects in offspring exposed to maternal diabetes mellitus: an updated systematic review and meta-analysis. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 2019;300(6):1491–506.
 32. Muhammad A, Khan M, Khan I, Anwar T. Frequency of congenital heart diseases in infants of diabetic mothers referred to pediatrics department. *Journal of Postgraduate Medical Institute*. 2014;28(1).
 33. Behjati M, Modarresi V, Rahimpour S, Behjati MA. Congenital Heart Diseases in the Newborns of Diabetic Mothers: an Echocardiographic Study TT - Congenital Heart Diseases in Newborns of Diabetic Mothers: An Echocardiographic Study. *SSU_Journals*. 2011 Oct 1;19(4):511–7.
 34. Ferdousi SA, Sarker FR, Jahan N, Fatema N. Pattern of congenital heart disease in infants of diabetic mother. *Bangladesh Journal of Child Health*. 2014;38(2):79–85.
 35. Arizmendi, J. Carmona, V. Colmenares, A. Gómez, D. y Palomo, T. Diabetes gestacional y complicaciones neonatales. *Revista Med*. 2012. 20(2). 50-60
 36. Navarro, M. y Herrera, M. Mortalidad infantil por cardiopatías congénitas en un período de nueve años en Villa Clara. *Medicentro Electrónica*. 2013. 17(1). 24-33
 37. Gestational Diabetes | CDC [Internet]. [cited 2024 Jan 21]. Available from: <https://www.cdc.gov/diabetes/basics/gestational.html>
 38. Modzelewski R, Stefanowicz-Rutkowska MM, Matuszewski W, Bandurska-Stankiewicz EM. Gestational Diabetes Mellitus—Recent Literature Review. *J Clin Med*. 2022;11(19):5736.
 39. Kinnunen J, Nikkinen H, Keikkala E, Mustaniemi S, Gissler M, Laivuori H, et al. Gestational diabetes is associated with the risk of offspring's congenital

- anomalies: a register-based cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2023;23(1).
40. De Rubens J, Mier M, Jiménez M, García H. Tamizaje neonatal cardiaco en México, una herramienta para el diagnóstico temprano de cardiopatías críticas. *Gac Med Mex*. 2022; 158: 67-71
41. Peterson C, Ailes E, Riehle-Colarusso T, Oster ME, Olney RS, Cassell CH, et al. Late detection of critical congenital heart disease among US infants: estimation of the potential impact of proposed universal screening using pulse oximetry. *JAMA* 2014;168(4):361-370
42. Bajo, J. Gómez, A. López, P, García, M. Olaizola, J. y De la Fuente, P. La ecografía en el control de la gestante diabética. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. 1986. XXXVII(3). 155-164