



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO**

“DOCTOR EDUARDO LICEAGA”

**Marcadores de fetopatía diabética y correlación con resultados  
adversos al nacimiento**

PRESENTA

**Dr. Edgar Zárate Xochimatzi**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**ESPECIALISTA EN  
MEDICINA MATERNO FETAL**

Asesores de Tesis

**Dr. J. Jesús Hernández Hernández**

Asesor Metodológico

**Dr. Lino Eduardo Cardiel Marmolejo**

**Facultad de Medicina**



Ciudad de México 2024



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## DATOS DE LOS AUTORES

### DR. J. JESÚS HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

MÉDICO ADSCRITO DE LA SUB ESPECIALIDAD DE MEDICINA MATERNO FETAL DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “EDUARDO LICEÁGA”  
UNIDAD 112 A

TELÉFONO: 5520168190

CORREO ELECTRÓNICO: [jesus\\_hh@hotmail.com](mailto:jesus_hh@hotmail.com)

### DR. EDGAR ZÁRATE XOCHIMATZI

MÉDICO RESIDENTE DE MEDICINA MATERNO FETAL DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “EDUARDO LICEÁGA”  
UNIDAD 112 A

TELÉFONO: 2223141738



Oficio No.: DECS/JPO-1905-2023  
Num. Ident. Protocolo: (1285-196/23)

Ciudad de México a 11 de julio del 2023

**Dr. Edgar Zárate Xochimatzi**  
Servicio de Ginecología y Obstetricia  
PRESENTE

Hacemos de su conocimiento que con esta fecha el Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes dictaminó la última versión de su Protocolo Titulado: **Marcadores de fetopatía diabética y correlación con resultados adversos al nacimiento en el Hospital General de México del 2021 al 2022.** como:

**APROBADO (con cambios sugeridos)**

En caso de que su protocolo tenga el dictamen de aprobado cuenta con el siguiente número de registro:

**DECS/JPO-CT-1905-2023**

En el caso de que su protocolo tenga dictamen de **CONDICIONADO A CORRECCIONES**, éste **NO** cuenta con número de registro y debe realizar las correcciones que se enlistan en los puntos que integran la tabla adjunta a este documento para su consideración y en su caso, aprobación definitiva y asignación de número de registro. Si su protocolo tiene dictamen de **RECHAZADO**, este ya no podrá ser evaluado por este comité y no se le asignará ningún número de registro.

Deberá entregar la respuesta a las **CORRECCIONES** en un tiempo de 15 a 30 días **vía correo electrónico**, a partir de la fecha de este oficio. Cabe mencionar que de no entregarlo como se indica, no será revisado por el **Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes** y su protocolo será cancelado.

Si su protocolo tiene dictamen de **APROBADO**, haga caso omiso de las indicaciones anteriores, ya que el mismo cuenta con número de registro. Así mismo deberá entregar por escrito el avance del protocolo cada **3 meses** a partir de la fecha en que fue aprobado y hasta obtener resultado de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, de la Secretaría de Salud. **De no presentar los avances o resultados del proyecto, la Dirección de Educación y Capacitación en Salud se reserva el derecho de cancelar el registro del protocolo hasta la entrega de los mismos.**

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

*[Handwritten Signature]*  
**Dra. Rocío Natalia Gómez López**  
Presidenta del Comité

Ccp.- Acuse  
ccgr



## Dedicatorias

El presente trabajo de investigación lo dedico a Dios, por haberme bendecido con el milagro de la vida, darme la paciencia, determinación y resiliencia que me ha permitido llegar hasta este momento, por ser fuente de inspiración y fuerza para obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi hija: Sophia Margot Zárate Valladares que es el más grande tesoro que la vida me pudo dar. Deseo que este trabajo sea fuente de inspiración y ejemplo de que la dedicación, la constancia, el amor a la familia y el trabajo constante hacen los sueños realidad.

A mis padres: María Xochimatzi Ayapantecatl y Abel Zárate Pérez, por inculcarme desde niño la importancia de la familia, los buenos valores, principios y el trabajo en equipo, también por darme la oportunidad de una buena educación y formación como Médico Especialista pero sobre todo como persona.

A mis hermanos: Eduardo, Jessica y Nayely por ser mis compañeros de vida en este viaje, confidentes desde la niñez, y por los grandes momentos de felicidad, adversidad y éxito que hemos pasado juntos.

## Agradecimientos

Con agradecimiento especial al Dr. J. Jesús Hernández Hernández y al Dr. Fausto Moisés Coronel Cruz. Ya que sin su ayuda invaluable no hubiese logrado este trabajo de tesis, por la oportunidad de realizar mi formación como médico especialista en esta institución y por la confianza depositada.

Y en general agradecimiento a todos mis maestros en mi formación como médico especialista, de la Unidad 112 del Hospital General de México y a la Universidad Nacional Autónoma de México.



## ÍNDICE

1. <u>Antecedentes</u> .....	8
2. <u>Planteamiento del problema</u> .....	14
3. <u>Justificación</u> .....	15
4. <u>Hipótesis</u> .....	15
5. <u>Objetivos</u> .....	16
5.1 <u>Objetivo general</u> .....	16
5.2 <u>Objetivos específicos</u> .....	16
6. <u>Metodología</u> .....	16
6.1 <u>Tipo y diseño de estudio</u> .....	16
6.2 <u>Población</u> .....	16
6.3 <u>Tamaño de la muestra</u> .....	17
6.4 <u>Criterios de inclusion, exclusion y eliminación</u> .....	17
6.4.1 <u>Criterios de inclusión</u> .....	17
6.4.2 <u>Criterios de exclusión</u> .....	18
6.4.3 <u>Criterios de eliminación</u> .....	18
6.5 <u>Definición de las variables</u> .....	18
6.6 <u>Procedimiento</u> .....	20
6.7 <u>Análisis estadístico</u> .....	21
7. <u>Cronograma de actividades</u> .....	21
8. <u>Aspectos éticos y de bioseguridad</u> .....	22
9. <u>Relevancia y expectativas</u> .....	22
10. <u>Recursos disponibles</u> .....	23
11. <u>Recursos necesarios</u> .....	23
12. <u>Resultados</u> .....	23
13. <u>Discusión</u> .....	41
14. <u>Conclusión</u> .....	44
15. <u>Bibliografía</u> .....	45



## RESUMEN ESTRUCTURADO

### Marcadores de fetopatía diabética y correlación con resultados adversos al nacimiento

**Introducción.** La diabetes gestacional es la enfermedad metabólica, más frecuente del embarazo. Se caracteriza por intolerancia a los carbohidratos, en diversos grados de severidad, que se reconoce por primera vez durante el embarazo y que puede o no resolverse. La diabetes pregestacional es aquella que se diagnóstica previo al embarazo o durante el primer trimestre. Con una prevalencia de 17.7% y 70% respectivamente. Más del 90% de casos de diabetes que complican el embarazo son casos de diabetes gestacional, expresando como factor de riesgo para complicaciones maternas y fetales. Los defectos ocasionados por descontrol metabólico por la diabetes se pueden presentar desde las 8 semanas de gestación con embriopatía, los cuales pueden caracterizarse por defectos estructurales y fetopatía con alteraciones del crecimiento fetal como pliegue cutáneo aumentado, placentomegalia y de mayor gravedad la miocardiopatía hipertrófica. La expresión de estos marcadores se relacionan con resultados adversos al nacimiento como prematuridad, macrosomía, síndrome de distrés respiratorio y muerte neonatal.

**Objetivo.** Determinar la correlación de los marcadores para fetopatía diabética con resultados neonatales adversos.

**Metodología.** Estudio observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo. De acuerdo con la revisión de expedientes clínicos en la Unidad de Medicina Materno Fetal del Hospital General de México en el período comprendido entre el 1 de marzo de 2021 al 28 de febrero del 2022, se estudió a la población diagnosticada con diabetes gestacional, a quienes se les midió como marcadores de fetopatía diabética, el pliegue cutáneo abdominal aumentado, placentomegalia e hipertrofia miocárdica y se comparó con los resultados adversos al nacimiento. Para el análisis se realizó estadística descriptiva para la identificación de los grupos para variables cualitativas se utilizaron medidas de tendencia central y porcentajes. Una vez completados los registros estos se analizaron empleando el programa estadístico SPSS.

**Resultados:** Se incluyó a 149 pacientes con diabetes gestacional, con promedio de 30.28 años, con 26.49 SDG como media de diagnóstico. Valores en ayuno de la curva de tolerancia a la glucosa fueron de 96.81 mg/dl, a la hora de 168.66 mg/dl y a las dos horas de 139.43 mg/dl. La media de los marcadores de fetopatía fueron TIV de 1.40 mm, PCA de 4.36 mm y GP de 41.12 mm. Al finalizar el embarazo el 87.9% tenía más de 38 sdg, el promedio de peso general fue de 3156.11 gr, se ingresó al 9.4%, y el 79.9% curso con SDR, la muerte neonatal se presentó en el 0.7%. Los marcadores de fetopatía fueron mayores en pacientes para SDR moderado: con media de TIV de 4.200, PCA de 5.100 y GP de 74 mm. No se estableció asociación entre las variables numéricas (TIV, PCA, SGD y valores en ayuno de la curva de tolerancia a la glucosa) con la presencia de macrosomía.

**Conclusiones:** La presencia de marcadores de fetopatía diabética positivos en embarazadas con diabetes gestacional presenta mayores efectos adversos.

**Palabras clave:** diabetes gestacional, diabetes pregestacional, miocardiopatía hipertrófica, placentomegalia, pliegue cutáneo.

## ABSTRACT

### “Markers of diabetic fetopathy and correlation with adverse birth outcomes”

**Introduction.** Gestational diabetes is the most common metabolic disease of pregnancy. It is characterized by carbohydrate intolerance, in varying degrees of severity, which is first recognized during pregnancy and may or may not resolve. Pregestational diabetes is that which is diagnosed prior to pregnancy or during the first trimester. With a prevalence of 17.7% and 70% respectively. More than 90% of cases of diabetes that complicate pregnancy are cases of gestational diabetes, expressed as a risk factor for maternal and fetal complications. Defects caused by metabolic dyscontrol due to diabetes can present as early as 8 weeks of gestation with embryopathy, which can be characterized by structural defects and fetopathy with alterations in fetal growth such as increased skin fold, placentomegaly and more serious hypertrophic cardiomyopathy. The expression of these markers is associated with adverse birth outcomes such as prematurity, macrosomia, respiratory distress syndrome and neonatal death.

**Objective.** To determine the correlation of markers for diabetic fetopathy with adverse neonatal outcomes.

**Methodology.** Observational, retrospective, cross-sectional, descriptive study. According to the review of clinical records in the Maternal-Fetal Medicine Unit of the General Hospital of Mexico in the period from March 1, 2021 to February 28, 2022, we studied the population diagnosed with gestational diabetes, who were measured as markers of diabetic fetopathy, increased abdominal skin fold, placentomegaly and myocardial hypertrophy and compared with adverse birth outcomes. For the analysis, descriptive statistics were used to identify the groups and for qualitative variables, measures of central tendency and percentages were used. Once the records were completed, they were analyzed using the SPSS statistical program.

**Results:** 149 patients with gestational diabetes were included, with an average of 30.28 years, with 26.49 SDG as mean of diagnosis. Fasting values of the glucose tolerance curve were 96.81 mg/dl, at one hour 168.66 mg/dl and at two hours 139.43 mg/dl. The mean fetopathy markers were IVT of 1.40 mm, PCA of 4.36 mm and GP of 41.12 mm. At the end of pregnancy 87.9% had more than 38 sdg, the average overall weight was 3156.11 gr, 9.4% were admitted, and 79.9% were on course with RDS, neonatal death occurred in 0.7%. Fetopathy markers were higher in patients with moderate RDS: mean IVT of 4200, PCA of 5100 and GP of 74 mm. No association was established between numerical variables (IVT, PCA, SGD and fasting values of the glucose tolerance curve) with the presence of macrosomia.

**Conclusions:** the presence of positive diabetic fetopathy markers in pregnant women with gestational diabetes presents greater adverse effects.

**Key words:** gestational diabetes, pregestational diabetes, hypertrophic cardiomyopathy, placentomegaly, skinfold.

## Marcadores de fetopatía diabética y correlación con resultados adversos al nacimiento

### 1. ANTECEDENTES

La diabetes gestacional es la enfermedad metabólica, más frecuente del embarazo. Se caracteriza por intolerancia a los carbohidratos, en diversos grados de severidad, que se reconoce por primera vez durante el embarazo y que puede o no resolverse. En la actualidad se ha incrementado la incidencia y prevalencia a nivel mundial (1).

La Federación Internacional de Diabetes en el 2013 reportó una prevalencia mundial de 16.9% de Diabetes Gestacional. La región de Asia, Norteamérica y el Caribe reportaron una prevalencia de 25%, 10.4% y 2% respectivamente. La prevalencia en países en desarrollo se encuentra subestimada. En México se reporta una prevalencia de 8.7% a 17.7% (1-2).

La estadística mundial varía en diversas literaturas, sin embargo, se calcula que aproximadamente el 87.5% a 90% de los embarazos complicados con diabetes, corresponden al desarrollo de diabetes gestacional. En el grupo de la diabetes pregestacional el 7.5% corresponde a diabetes mellitus tipo 1 y 5% a diabetes mellitus tipo 2 (2).

La prevalencia de la enfermedad varía de acuerdo a los criterios diagnósticos que se apliquen para su detección. Se estima que hasta el 20% de las mujeres embarazadas cursan con diabetes gestacional. Las mujeres Mexicanas tienen mayores posibilidades para el desarrollo de diabetes gestacional por pertenecer a un grupo étnico de alto riesgo sumando los factores de riesgo individuales (2).

El desarrollo de diabetes gestacional y descontrol metabólico se ha relacionado con alteraciones morfométricas durante la vida fetal, como es, el desarrollo miocardiopatía hipertrófica, pliegue cutáneo



abdominal aumentado y placentomegalia. Su expresión clínica condiciona complicaciones fetales como prematurez, macrosomía, síndrome de distrés respiratorio y muerte neonatal (2).

De acuerdo a la Asociación Americana de Diabetes, la clasificación actual engloba a la diabetes tipo 1, diabetes tipo 2, tipos específicos de diabetes debido a otras causas y la diabetes gestacional, esta se define como aquella diabetes diagnosticada en el segundo o tercer trimestre el embarazo que no era claramente una diabetes manifiesta antes del periodo de gestación (3).

Esta definición ha facilitado el diagnóstico y la clasificación, sin embargo, tiene varias limitaciones, ya que muchas de las pacientes diagnosticadas con diabetes gestacional cursan con estados de hiperglicemia preexistentes que solo se detectan por exámenes de rutina durante el embarazo y no se realizan a mujeres en edad reproductiva. La gravedad de esta hiperglucemia la que representa un factor de riesgo para los riesgos maternos y fetales a corto y largo plazo (3).

En México y el mundo se está viviendo una epidemia actual de obesidad y diabetes predisponiendo a más población en edad reproductiva a estas enfermedades metabólicas. Por lo que, faltan estrategias que mejoren el diagnóstico preconcepcional y se identifiquen a más mujeres con alto riesgo, disminuyendo las complicaciones maternas y fetales (3).

El diagnóstico preconcepcional o antes de las 15 semanas de gestación de diabetes mejoraría la concentración de hemoglobina glucosilada durante el embarazo, mejorando los resultados adversos durante el embarazo asociados a hiperglicemia como malformaciones fetales y al momento del nacimiento como parto pretérmino, macrosomía, peso bajo al nacimiento, ingreso a la unidad de cuidados intensivos y muerte neonatal (3).



Los criterios diagnóstico de diabetes en el primer trimestre de embarazo son los mismos para adultos en general. Se define como un metabolismo temprano anómalo a una glucosa en ayunas de 110 mg/dl o A1C de 5.9%, las mujeres que superan estos puntos de cohorte tienen más riesgo de desarrollar diabetes gestacional y resultados adversos al nacimiento tanto maternos como fetales (3).

Cuando el resultado del estudio pregestacional o en primer trimestre del embarazo es negativo, se debe repetir la detección de diabetes gestacional en a las 24 y 28 semanas de gestación. Se recomienda el estudio semanal para detección en pacientes con niveles de glucosa sérica persistentes no diagnósticas (3).

El desarrollo de diabetes gestacional se relaciona con un déficit en el funcionamiento de las células B pancreáticas, por lo que, las mujeres que cursan con el diagnóstico tiene mayor riesgo de desencadenar diabetes sobre todo tipo 2 en los próximos años. Por lo que se debe realizar detección del diagnóstico en los próximos años.

El diagnóstico de diabetes gestacional se puede realizar por medio de las estrategias “un paso” con CTGO con 75 g o con el enfoque diagnóstico con “dos pasos” prueba de detección con 50 g de glucosa sin ayuno, seguida de CTGO con 100 g para aquellas pacientes que dieron positivas en la prueba.

El estudio Hyperglucemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) demostró que el incremento de la glucemia materna entre las 24 y 28 semanas de gestación se relaciona con resultados adversos maternos, fetales y neonatales. En la estadística actual se reportan 150,000 recién nacidos hijos de madres diabéticas por año con riesgo de complicaciones (3).



La estrategia diagnóstica de un paso consiste en la administración de glucosa oral con 75 g, con medidas de glucosa en ayuno de 8 horas, primera y segunda hora, en una paciente sin diagnóstico previo de diabetes gestacional entre las 24 y 28 semanas de gestación. Los valores diagnósticos son en ayuno 92 mg/dl, primera hora 180 mg/dl y segunda hora 153 mg/dl, el diagnóstico se establece con un valor alterado (3).

La estrategia de dos pasos consiste en la administración de una carga de glucosa oral de 50 g, como primer paso y posteriormente, medir glucosa central a la primera hora con valores de 130, 135 o 140 mg/dl son candidatas a segundo paso. El segundo paso consiste en la administración de una carga de 100 g de glucosa por vía oral y medir la glucosa en ayuno, primera, segunda y tercera hora, los valores diagnósticos son 95, 180, 155, 140 mg/dl, se establece diagnóstico con dos cifras alteradas (3).

De acuerdo a lo anteriormente comentado es imprescindible la identificación de mujeres en edad reproductiva, con factores de riesgo, aquellas con diagnóstico de diabetes pregestacional, ya que, estas tienen de 4 a 10 veces más riesgo de malformaciones congénitas, abortos espontáneos, muerte fetal y neonatal. En las que se debe enfocar un control prenatal más estricto con el objetivo de disminuir las complicaciones.

En el control prenatal de la paciente embarazada incluye la identificación de los factores de riesgo y la clasificación correcta de las pacientes de acuerdo a los criterios de Priscila White para mujeres con diabetes tipo 1 y 2, y para diabetes gestacional para identificar las complicaciones que se asocian con mayor frecuencia.

Los fetos de madres diabéticas cursan con alteraciones del crecimiento fetal los cuales se pueden expresar como restricción del crecimiento fetal y macrosomía, así como alteraciones hemodinámicas, por lo que estas pacientes deben someterse a ultrasonidos seriados con hemodinamia.



Las guías nacionales para el seguimiento ecográfico de estas pacientes no está establecido, ni la búsqueda intencionada de los marcadores de fetopatía, por lo que el presente estudio de investigación serviría como base para la mejora en la toma de decisiones y la disminución de los resultados adversos al nacimiento

Las complicaciones cardiacas fetales asociadas a la Diabetes Mellitus son frecuentes, con una incidencia del 30% de la miocardiopatía hipertrófica. Que clínicamente se manifiesta con datos de dificultad respiratoria, insuficiencia cardiaca en el 10-20% y muerte súbita asociada a la obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo (5).

Se ha demostrado el tratamiento y la optimización en las cifras de glicemia durante el embarazo, disminuye la incidencia y severidad de las complicaciones cardiacas. Modulando las fuerzas promotoras y restrictivas del crecimiento que alteran el desarrollo fetal y placentario.

Se estudio una población mexicana del 2010 al 2011, evaluando 36 recién nacidos hijos de madres diabéticas que ingresados en el área de UCIN y UTIN que tuvieron alguna complicación con percentil > 90 del peso para la edad gestacional. Se determino la presencia de miocardiopatía hipertrófica con ecocardiografía Doppler color, definiéndose como hipertrofia de las paredes y tabique interventricular mayor a 5 mm (5).

De los 36 hijos de madres diabéticas estudiadas, 16 (44%) correspondieron a la diabetes pregestacional, 10 (28%) diabetes gestacional y 10 (28%) más con diagnóstico de diabetes gestacional en el periodo del puerperio. El tratamiento con dieta se estableció en el 11%, con insulina el 61% y el 28% sin ninguna intervención.



No hubo prevalencia del sexo, respecto a la finalización del embarazo 72% fueron a término y 28% pretérmino, de los cuales el 80% correspondieron nacimientos entre las 34 y 36.6 semanas de gestación. El trofismo se reportó en hipertróficos 53%, eutróficos 44% e hipotróficos 3%. De las causas de ingreso se reportó síndrome de dificultad respiratoria 61%, hipoglicemia 25%, y en menor porcentaje síndrome icterico, asfixia perinatal, cianosis y policitemia que represento el 3-6%.

Dentro de las complicaciones intrahospitalarias se reportaron síndrome de dificultad respiratoria (63.8 %) secundaria a taquipnea transitoria del RN y a enfermedad de membrana hialina, hiperbilirrubinemia (63.8%), hipoglucemia (44.4 %), hipocalcemia 11.1%, lesiones asociadas al trabajo de parto (5.5%) y otras alteraciones como malformaciones congénitas, restricción del crecimiento fetal, asfixia perinatal y policitemia representaron el (2.7%).

La afectación cardiaca representa hasta un tercio de las afecciones, se presentó cardiopatías congénitas (33.3%) de las cuales el 41.6% presentó comunicación interventricular, 33.3% comunicación interauricular, 8.3% persistencia del conducto arterioso, 8.3% canal AV completo, 8.3% CIA + CIV y 19.4% miocardiopatía hipertrófica.

Se realizo ecocardiografía con Doppler color, se encontró miocardiopatía hipertrófica en el 19.4%, la correlación con el momento del diagnóstico fue 28.5% pregestacional, 28.5% gestacional y 42.8% en el puerperio. La correlación de la miocardiopatía hipertrófica y la macrosomía fue del 100% con una distribución del 57% para RN entre 4001-4500 g, 29% entre 3501-4000 g y 14% entre 4501-5000 g, con los rasgos fenotípicos de fetopatía diabética en el 100% de los RN.

Las cifras de glucosa materna al nacimiento fueron mayores a 120 mg/dL en 71.4% y se reportaron normales en 28.5%. La hemoglobina glucosilada se midió al nacimiento, un mes antes y en el periodo del puerperio en aquellas mujeres con hijos con datos de macrosomía. Se correlaciono cifras de



hemoglobina glucosilada entre 8.7% y 10% en fetos con miocardiopatía hipertrófica con una media de 9.5%, mientras que las cifras entre 5.3% y 8.7% no la desarrollaron con un promedio de 7.3%.

La placenta como órgano exclusivo del embarazo se considera un complejo morfofuncional. Este órgano favorece la adsorción de nutrientes, eliminación de desechos, intercambio de gases, síntesis de hormonas y funciones metabólicas durante las diferentes etapas de embarazo (6).

Los embarazos complicados con diabetes presentan cambios funcionales y estructurales de la placenta, especialmente las anomalías vasculares. Los cambios placentarios en pacientes con diabetes afecta el sincitiotrofoblasto, afectando el entorno intrauterino materno al alterar la función vascular uteroplacentaria por los mediadores del estrés oxidativos o por la inflamación (6).

No se han descrito alteraciones placentarias específicas asociadas a las pacientes con diabetes, sin embargo, en conjunto forma un espectro con anomalías con un patrón característico. El desarrollo placentario es un proceso complejo que se finaliza al segundo trimestre del embarazo.

Los cambios en la concentración de glucosa se presentan como alteraciones morfológicas, afectando las dimensiones de la estructura placentaria. Se ha documentado la asociación de la placentomegalia con la diabetes gestacional realizando diagnóstico en segundo trimestre con grosor placentario de 40 mm y en tercer trimestre 60 mm.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La población mexicana cursa con problemas de salud pública derivados de enfermedades metabólicas que predisponen a una alta prevalencia de diabetes en la población general. La diabetes es la enfermedad más frecuente diagnosticada en el embarazo que representa un factor de riesgo para el



desarrollo tanto de complicaciones maternas y fetales. Los efectos fetales derivados del descontrol metabólico se presentan a lo largo del embarazo desde el desarrollo embriológico hasta la etapa fetal. Los efectos de descontrol glicémico impacta en la conformación anatómica durante la vida fetal expresándose en hipertrofia miocárdica, pliegue cutáneo abdominal aumentado y placentomegalia. Los recién nacidos hijos de madres diabéticas cursan con múltiples resultados adversos al nacimiento de diversa gravedad que requieren manejo en tercer nivel de atención. Es por ello por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el impacto de los marcadores de fetopatía diabética positivos en el desarrollo de complicaciones fetales al nacimiento en mujeres con Diabetes Gestacional en el Hospital General de México entre 2021 y 2022?

### 3. JUSTIFICACIÓN

En México no existe una estadística clara que correlacione la hipertrofia miocárdica, placentomegalia y pliegue cutáneo abdominal aumentado, como marcadores de fetopatía diabética y su correlación con resultados adversos al nacimiento, aunque hay estudios realizados en diferentes regiones del país. Además, a nivel de nuestra Unidad Médica, no se tienen datos estadísticos de los marcadores de fetopatía diabética que coadyuben en la prevención de los resultados adversos al nacimiento.

### 4. HIPÓTESIS

**H0:** La presencia de marcadores de fetopatía diabética positivos en embarazadas con diabetes gestacional presentan mayores afectos adversos al nacimiento.

**H1:** La presencia de marcadores de fetopatía diabética positivos en embarazadas con diabetes gestacional no presentan afectos adversos al nacimiento.



## 5. OBJETIVOS

### 5.1. Objetivo general

- Determinar la asociación entre los marcadores de fetopatía diabética con los resultados adversos al nacimiento, en mujeres embarazadas con diabetes gestacional.

### 5.2. Objetivos específicos

- Determinar la asociación entre la hipertrofia miocárdica y resultados adversos al nacimiento, en mujeres embarazadas con diabetes gestacional.
- Determinar la asociación entre la placentomegalia y resultados adversos al nacimiento, en mujeres embarazadas con diabetes gestacional.
- Determinar la asociación entre el pliegue cutáneo abdominal fetal aumentado y resultados adversos al nacimiento, en mujeres embarazadas con diabetes gestacional.

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1. Tipo y diseño de estudio

Según el alcance del modelo: analítico

Según la acción del investigador: observacional

Según el número de mediciones: transversal

Según el momento de incurrencia de información en relación con el inicio del estudio: retrospectivo

### 6.2. Población

Todos los expedientes clínicos que correspondan a mujeres embarazadas diagnosticadas con diabetes gestacional en el servicio de Medicina Materno Fetal del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” en el periodo comprendido entre marzo 2021 y febrero 2022, a las cuales se les realizó evaluación ultrasonográfica fetal calculando el peso fetal estimado, medición grosor del tabique interventricular, pliegue cutáneo abdominal, grosor placentario y que se atendió la resolución del embarazo en la Unidad 112.

### **6.3. Tamaño de la muestra**

La población estará constituida por expedientes de mujeres embarazadas diagnosticadas con diabetes gestacional en el servicio de Medicina Materno Fetal del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” en el periodo comprendido entre marzo 2021 y febrero 2022, a las cuales se les realizó evaluación ultrasonográfica fetal calculando el peso fetal estimado, medición grosor del tabique interventricular, pliegue cutáneo abdominal, grosor placentario y que se atendió la resolución del embarazo en la Unidad 112. No se requiere tamaño de la muestra, el método de reclutamiento de la información es por conveniencia.

### **6.4. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación**

#### **6.4.1. Criterios de inclusión**

- Expedientes de mujeres embarazadas con diagnóstico de diabetes gestacional con control prenatal en el servicio de Medicina Materno Fetal del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” en el periodo comprendido del 1 de marzo del 2021 al 28 de febrero de 2022.
- Expedientes de mujeres embarazadas con diagnóstico de diabetes gestacional con control prenatal en el servicio de Medicina Materno Fetal del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” y que se midieron marcadores de fetopatía diabética en el tercer trimestre en el periodo comprendido del 1 de marzo del 2021 al 28 de febrero de 2022.



#### 6.4.2. Criterios de exclusión

- Expediente de mujeres embarazadas con diagnóstico de diabetes pregestacional.
- Expediente de mujeres embarazadas con diagnóstico de diabetes gestacional que no acudieron a valoración ultrasonográfica para toma de marcadores de fetopatía diabética.
- Expediente de mujeres embarazadas con diagnóstico de diabetes gestacional con fetos con defectos malformativos.

#### 6.4.3. Criterios de eliminación

- Expedientes de mujeres embarazadas con diagnóstico de diabetes gestacional que no finalizaron el embarazo en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”

### 6.5. Definición de las variables

Tabla de operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable/ Escala de medición	Unidades de medición o posibles valores
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Edad en años recabada de la ficha de identificación incluida en la historia clínica	Cuantitativa discreta	Años



Paridad	Número de partos después de las 20 semanas	Número de partos que ha tenido la paciente a lo largo de su vida reproductiva	Cuantitativa discreta	Número de partos
Septum interventricular	Pared muscular que divide las cavidades ventriculares	Grosor de la pared muscular del septum interventricular en periodo de diástole ventricular	Cuantitativa discreta	Milímetros
Pliegue cutáneo abdominal	Tejido adiposo subcutáneo en región abdominal	Grosor de tejido adiposo subcutáneo que se mide a 2 cm de la inserción del cordón umbilical	Cuantitativa discreta	Milímetros
Placenta	Órgano exclusivo de la gestación especializado en la oxigenación e intercambio nutricional materno y fetal	Grosor del tejido placentario que se mide a 2 cm de la inserción del condón umbilical	Cuantitativa discreta	Milímetros
Prematuro	Nacimiento antes de las 37 semanas de gestación	Edad gestacional al momento de la finalización del embarazo menor de 37 semanas de gestación	Cualitativa	1. Pretérmino 33 – 36.6 semanas de gestación 2. Pretérmino moderado 29 – 32.6 semanas de gestación 3. Pretérmino extremo $\leq$ 28 semanas de gestación

**GINECO-OBSTETRICIA**

Dr. Balmis No. 148 Col. Doctores, C.P. 06720, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México.

Tel. 55 2789 2000 (EXT.1080) [www.hgm.salud.gob.mx](http://www.hgm.salud.gob.mx)



Macrosomía	Peso fetal al nacimiento mayor de 4000 g.	Peso fetal al nacimiento mayor de 4000 g.	Cuantitativa discreta	Gramos
Síndrome de diestres respiratorio	Enfermedad caracterizada por inmadurez del desarrollo anatómico y fisiológico pulmonar del recién nacido pretérmino	Enfermedad caracterizada por inmadurez del desarrollo anatómico y fisiológico pulmonar del recién nacido pretérmino que se mide con escala de Silverman Anderson.	Cualitativa	1. 0 puntos: No hay dificultad respiratoria 2. 1-3 puntos: Dificultad respiratoria leve 3. 4-6 puntos: Dificultad respiratoria moderada 4. 7-10 puntos: Dificultad respiratoria severa
Muerte neonatal	Muerte que se presenta en un recién nacido menor de 28 días de vida	Muerte que se presenta en un recién nacido menor de 28 días de vida	Cualitativa	1. Temprana: primeros 7 días de vida 2. Tardía: de 7 a 28 días de vida

## 6.6. Procedimiento

Posterior a la aceptación por el comité de investigación del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, se realizará la revisión de los expedientes clínicos de las pacientes

candidatas en la libreta de valoraciones del servicio de gineco-obstetricia de la Unidad 112. Se determinarán criterios de inclusión y exclusión a todos los expedientes. Se recabará la información de la evaluación de la muestra seleccionada para su posterior análisis.

### 6.7. Análisis estadístico

Se realizara estadística descriptiva para la identificación de los grupos para variables cualitativas se utilizaran medidas de tendencia central y porcentajes. Una vez completados los registros estos se analizaran empleando el programa estadístico SPSS.

## 7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	2023			
	Marzo	Abril - Mayo	Junio	Julio
Búsqueda y recopilación de antecedentes y referencias documentales	X	X		
Elaboración de marco teórico		X		
Elaboración de planteamiento del problema, justificación, objetivos, hipótesis, criterios de inclusión, exclusión		X		
Registro y revisión del protocolo por el Comité de Investigación de Estudios Retrospectivos			X	X
Recopilación de información			X	

Organización y análisis de los resultados			X	
Análisis de los datos, elaboración de discusión y conclusiones			X	X
Entrega de reporte y artículo				X

## 8. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

Para la realización del estudio se utilizarán datos reportados en el expediente clínico de las pacientes, por lo que no implica una intervención directa sobre la misma. Dentro de los datos se asignará un número de secuencia (código) a cada expediente con la finalidad de garantizar la protección de datos personales como lo estipula la Ley General de Protección de Datos Personales. Los registros físicos o informáticos serán custodiados en el archivo de investigación de la Unidad 112 del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

El estudio se realizará dentro de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la Declaración de Helsinki - Asamblea General, Fortaleza, Brasil 2013, así como al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, clasificándolo en la categoría 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.

## 9. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

El Hospital General de México al ser una institución sanitaria de la Secretaría de Salud dirige su atención a población de estratos socioeconómicos bajos, lo que coloca a la institución ante un grupo poblacional vulnerable que se asocia a mayor riesgo de complicaciones durante el embarazo.

Este estudio contribuirá al mayor conocimiento de una de las patologías maternas con repercusión fetal, identificando aquellos fetos que desarrollaron resultados adversos al nacimiento, de la población vulnerable que atiende el hospital y así poder intervenir oportunamente en aquellos factores que son modificables, así como poder ofrecer a dichas pacientes un mejor asesoramiento en cuanto a esta patología.

## 10. RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS)

Investigador principal-Coordinador de investigación: realización del protocolo de investigación, búsqueda y recopilación de datos, análisis de la información.

Investigador asociado: análisis de la información y resultados.

Materiales: por su naturaleza, no se requieren recursos adicionales a los que ya cuenta el investigador principal.

Financieros: no se requiere de financiamiento para la realización de este estudio.

## 11. RECURSOS NECESARIOS

Equipo de computo con hoja de cálculo de Microsoft Excel® y Software de análisis estadístico SPSS® versión 2017, con los cuales ya cuenta el investigador

## 12.-RESULTADOS

Se incluyó a un total de 149 pacientes. La edad mínima registrada fue de 16 años, con máxima de 45 años y promedio de 30.28 +/- 7.10 años. La edad media de diagnóstico en SDG fue 26.49 +/- 4.51 SDG (min. 12.5 y max. 36.10 sdg). En ayuno, la curva de tolerancia a la glucosa tuvo resultados mínimos de 66 mg/dl, y máximo 169 mg/dl, con promedio de 96.81 +/- 11.45 mg/dl. A la 1er hora, se registró una

media de 168.66 mg/dl +/- 36.17, con valor inferior de 64 mg/dl y superior de 261 mg/dl. A la 2da hora, los valores disminuyeron a 139.43 +/- 35.19 mg/dl; 68 y 254 mg/dl, respectivamente. El valor mínimo determinado del grosor del tabique interventricular fue de 1.40 mm, con valor máximo de 5.80 mm y un promedio calculado de 3.22 +/- 1.13 mm. La media del pliegue cutáneo abdominal fue de 4.36 +/- 1.23 mm (min. 2.40 y max. 8.80 mm). Para el grosor placentario se registró una cifra mínima de 2 mm y máxima de 78 mm resultando en un promedio de 41.12 mm +/- 12.27 mm. Respecto al peso de los recién nacidos, se destaca un peso mínimo de 1280 gr, máxima de 4130 gr y promedio de 3156.11 +/- 431.45 gr. (Tabla 1)

Se sometieron a pruebas de normalidad las variables numéricas, con Kolmogorov – Smirnov y Shapiro – Wilk, con la finalidad de determinar la distribución de estas, demostrándose una distribución normal ( $p$  valor < 0.05), para la edad, curva de tolerancia a la glucosa en ayuno y a la 1er hora, así como para el grosor del tabique interventricular, para el pliegue cutáneo abdominal, el grosor placentario y macrosomía (peso del recién nacido). La edad de diagnóstico en semanas de gestación y cifras de la curva de tolerancia a la glucosa obtenidas en la 2da hora, al obtener valores de significancia mayores a 0.05, se determinan con una distribución anormal. (Tabla 2)

El 36.2% (n=54) se registró con una sola gesta, seguida del 27.5% (n=41) de quienes eran Gesta 2, para gesta 4 el 16.1% (n=24), la gesta 3 el 12.1% (n=18), y para gesta 5 y 6, se reportó en el 4%, lo que equivale a 6 pacientes. (Tabla 3, Gráfico 1)

El ingreso hospitalario se estableció en el 9.4% (n=14) de los recién nacidos, así pues, el 90.6% restante no lo requirió (n=135). (Tabla 4, Gráfico 2)

En 131 pacientes, se determinó un embarazo mayor a 38 semanas, lo que representa al 87.9%, el intervalo de 33 a 33.3 semanas, se identificó en el 11.4% (n=17), por último, el rango de 29 a 32.6% (n=1) se registró en una paciente. (Tabla 5, Gráfico 3)

El síndrome de distrés respiratorio en grado leve se estableció en el 79.9% (n=119); para los grados moderado y severo se determinó en 2 recién nacidos cada uno (1.3%). El 17.4% (n=26) curso sin SDR. (Tabla 6, Gráfico 4)

La muerte neonatal se estableció en únicamente un paciente, lo que equivale al .7% del total, pero el 99.3% (n=148) sobrevivió. (Tabla 7, Gráfico 5)

El marcador de “grosor tabique interventricular”, tuvo un promedio de 3.24 mm (IC95% de 3.04 a 3.44) en > 38 sdg, para el rango de 33 a 33.6 semanas fue de 3 mm (IC95% de 2.47 a 3.53) y de 3.50mm para los recién nacidos de entre 29 a 32.6 semanas. El valor medio del pliegue cutáneo abdominal para > 38 sdg fue de 4.41 mm (IC95% de 4.19 - 4.63), para el intervalo de 33 a 33.6 sdg fue de 3.91 mm (IC95% de 3.48 a 4.35 m); y de 4.50 mm para los de 29 a 32.6 sdg. Finalmente, para el marcador del grosor placentario fue de 41.58 mm (IC95% 39.46 a 43.71), de 38.24 mm (IC95% 32.07 a 44.40) y 30.00 mm, respectivamente según los rangos de semanas de gestación. (Tabla 8)

Se estableció con un valor de  $p > 0.05$  para los 3 marcadores, cumpliendo con el supuesto de varianzas iguales. (Tabla 9)

De los 6 pacientes que se diagnosticó macrosomía, tuvieron los siguientes promedios: para la edad de 26.83 años, para el marcador TIV de 4.50 mm, 5.82 mm de PCA y 45.50 de GP; con media de 31.47 sdg, y 124.17 mg/dl de glucosa en ayuno, a la hora de 149.50mg/dl y a las 2 horas de 141.50 mg/dl. El promedio de edad fue mayor en las 143 mujeres que se reportaron sin macrosomía, siendo de 30.43 años, la media de los marcadores TIV, PCA y GP, fue menor con 3.16, 4.30 y 40.94 mm; el promedio de las sdg, fueron menores con 26.28 sdg; respecto a la curva de tolerancia a la glucosa, en ayuno se registró una media de 95.66 mg/dl, a la hora de 169.46 mg/dl y a las 2 horas de 139.34 mg/dl. (Tabla 10)

Se aplicó la prueba de homocedasticidad para 2 muestras, con un valor de  $p > 0.05$  en edad, TIV, GP, SDG y valores de curva de tolerancia a la hora y dos horas, por lo que se cumple el supuesto de varianzas iguales. Con un  $p$  valor de  $<0.05$  en PCA y cifras de ayuno en la curva de tolerancia a la glucosa, podemos suponer varianzas distintas. (Tabla 11)

Se realizó prueba de T de Student para comparar las medias de quienes se diagnosticaron o no con macrosomía, evidenciando que las variables numéricas de marcadores de TIV, PCA, la SDG, y los valores en ayuno de la curva de tolerancia a la glucosa, gracias a un valor de  $p < 0.05$ , se asume la hipótesis de diferencia de medias; es decir, las medias de las variables numéricas anteriores son diferentes entre quienes se diagnosticaron con macrosomía y quienes no cursaron con tal padecimiento. (Tabla 11)

La distribución de los marcadores de fetopatía con los grados del síndrome de diestres respiratorio, fue el siguiente: SDR leve: con promedio de TIV de 3.207 mm, PCA de 4.315 mm y GP de 41.225mm; para SDR moderado: con media de TIV de 4.200, PCA de 5.100 y GP de 74 mm; y SDR severo: con promedio de TIV de 2.750 mm, PCA de 4mm y GP de 28 mm. (Tabla 12)

Por medio de la prueba de homocedasticidad para 2 muestras F de Fisher, se estableció con un valor de  $p > 0.05$  para los 3 marcadores, por lo que se cumple el supuesto de varianzas iguales y con una alta significancia estadística (0.00) para el Grosor Placentario. (Tabla 13)

En el único caso en el que se presentó muerte fetal, se determinaron lo siguiente: edad 16 años, 32.20 sdg, 66 mg/dl en ayuno, a la 1er hora de 118 mg/dl y a las 2 horas de 156 mg/dl; TIV, PCA y GP de 2, 3.50 y 26 mm, y con peso del producto de 3250 gr. (Tabla 14)



Por medio de T de Student, se determinó para edad y cifras de glucosa en ayuno, gracias a un valor de  $p < 0.05$ , se asume la hipótesis de diferencia de medias; lo que significa que las medias de estas variables son diferentes de quienes presentaron muerte fetal y quienes sobrevivieron. Para las variables sdg, valor de glucosa a la hora y dos horas, TIV, PCA, GP y macrosomía, por valores mayores a 0.05, se establece igualdad de medias. (Tabla 15)

## Gráficos y Tablas

TABLA 1.

Distribución de las Variables Numéricas						
Tipo	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	
Edad (años)	149	16.00	45.00	30.28	7.10	
Edad de diagnóstico en SDG	149	12.50	36.10	26.49	4.51	
Curva de Tolerancia a la glucosa (ayuno)	149	66.00	169.00	96.81	11.45	
Curva de Tolerancia a la glucosa (1era hora)	149	64.00	261.00	168.66	36.17	
Curva de Tolerancia a la glucosa (2da hora)	149	68.00	254.00	139.43	35.19	
Grosor del Tabique Interventricular	149	1.40	5.80	3.22	1.13	
Pliegue cutáneo Abdominal	149	2.40	8.80	4.36	1.23	
Grosor placentario	149	2.00	78.00	41.12	12.27	
Macrosomía (peso del recién nacido)	149	1280.00	4130.00	3156.11	431.45	

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

TABLA 2.

Pruebas de normalidad para variable numéricas						
Tipo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.

Edad (años)	0.07	149.00	0.05	0.98	149.00	0.01
Edad de diagnóstico en SDG	0.07	149.00	0.08	0.98	149.00	0.04
Curva de Tolerancia a la glucosa (ayuno)	0.15	149.00	0.00	0.86	149.00	0.00
Curva de Tolerancia a la glucosa (1era hora)	0.10	149.00	0.00	0.94	149.00	0.00
Curva de Tolerancia a la glucosa (2da hora)	0.05	149.00	.200*	0.98	149.00	0.04
Grosor del Tabique Interventricular	0.12	149.00	0.00	0.93	149.00	0.00
Pliegue cutáneo Abdominal	0.11	149.00	0.00	0.93	149.00	0.00
Grosor placentario	0.12	149.00	0.00	0.94	149.00	0.00
Macrosomía (peso del recién nacido)	0.09	149.00	0.01	0.96	149.00	0.00

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

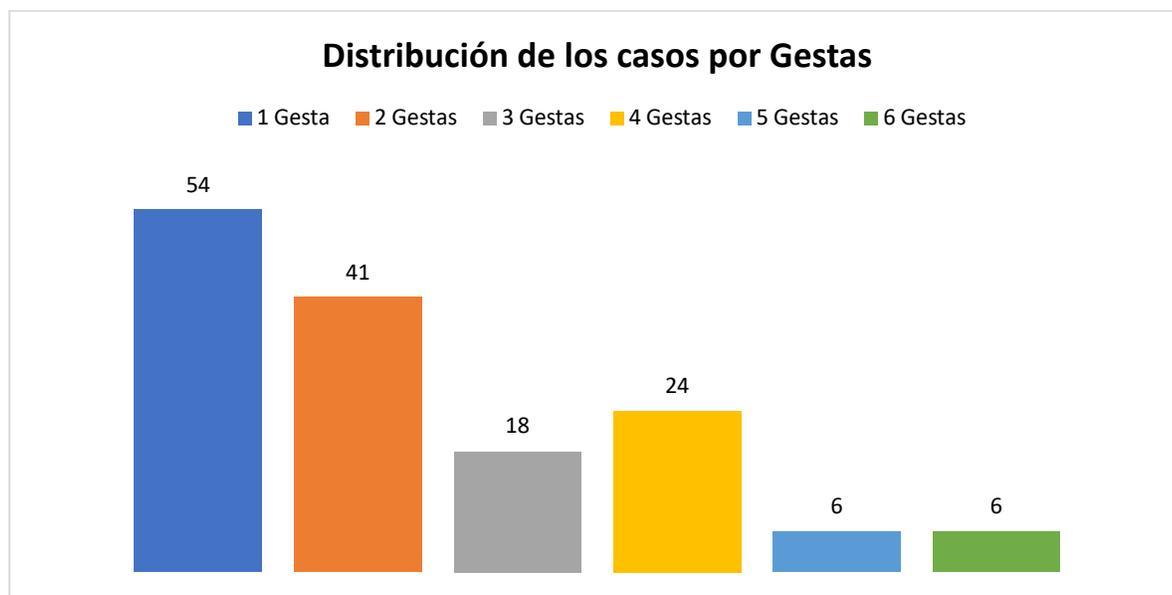
TABLA 3.

Distribución de los casos por Gestas				
Tipo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 Gesta	54	36.2	36.2	36.2
2 Gestas	41	27.5	27.5	63.8
3 Gestas	18	12.1	12.1	75.8
4 Gestas	24	16.1	16.1	91.9
5 Gestas	6	4.0	4.0	96.0
6 Gestas	6	4.0	4.0	100.0
Total	149	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.



GRAFICO 1.



Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

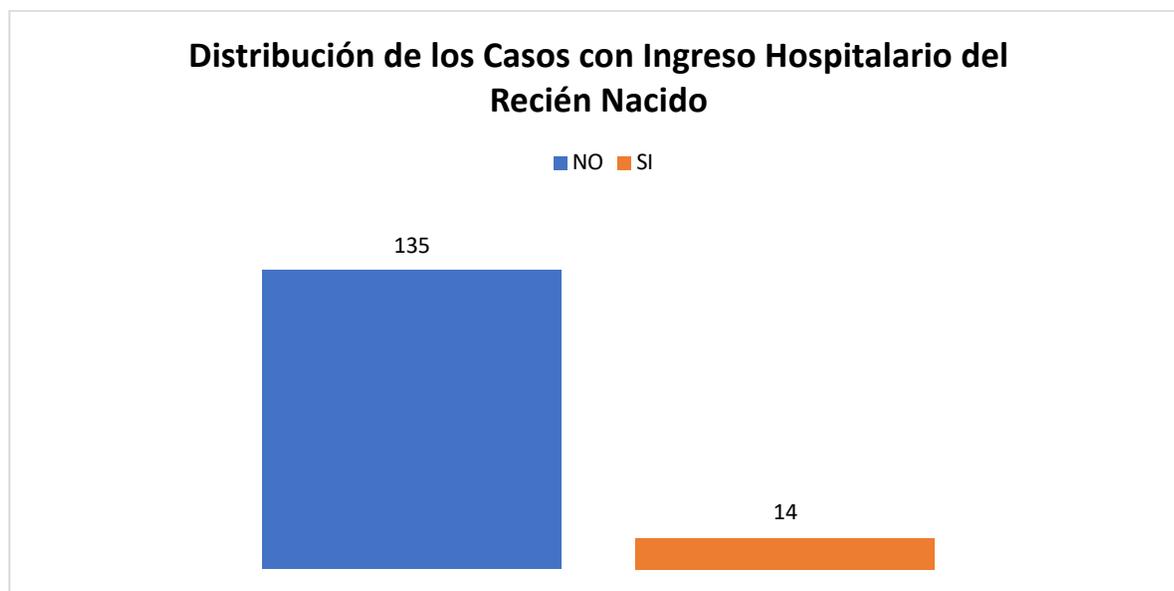
TABLA 4.

**Distribución de los Casos con Ingreso Hospitalario del Recién Nacido**

Tipo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	135	90.6	90.6	90.6
SI	14	9.4	9.4	100.0
Total	149	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

GRAFICO 2.



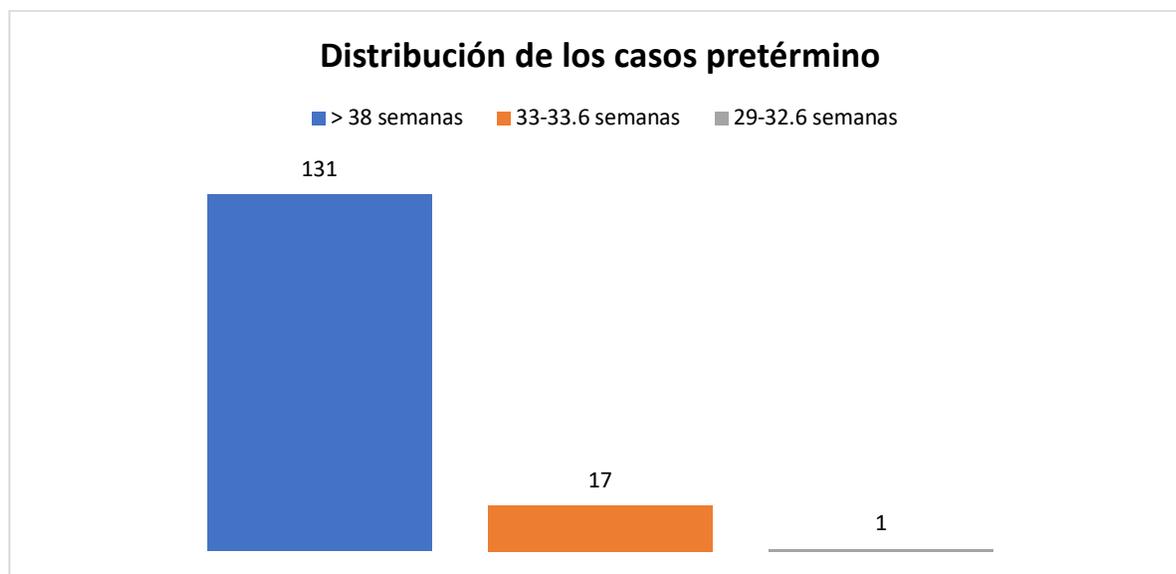
Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

TABLA 5.

Distribución de los casos pretérmino				
Tipo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
> 38 semanas	131	87.9	87.9	87.9
33-33.6 semanas	17	11.4	11.4	99.3
29-32.6 semanas	1	.7	.7	100.0
Total	149	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

GRAFICO 3.



Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

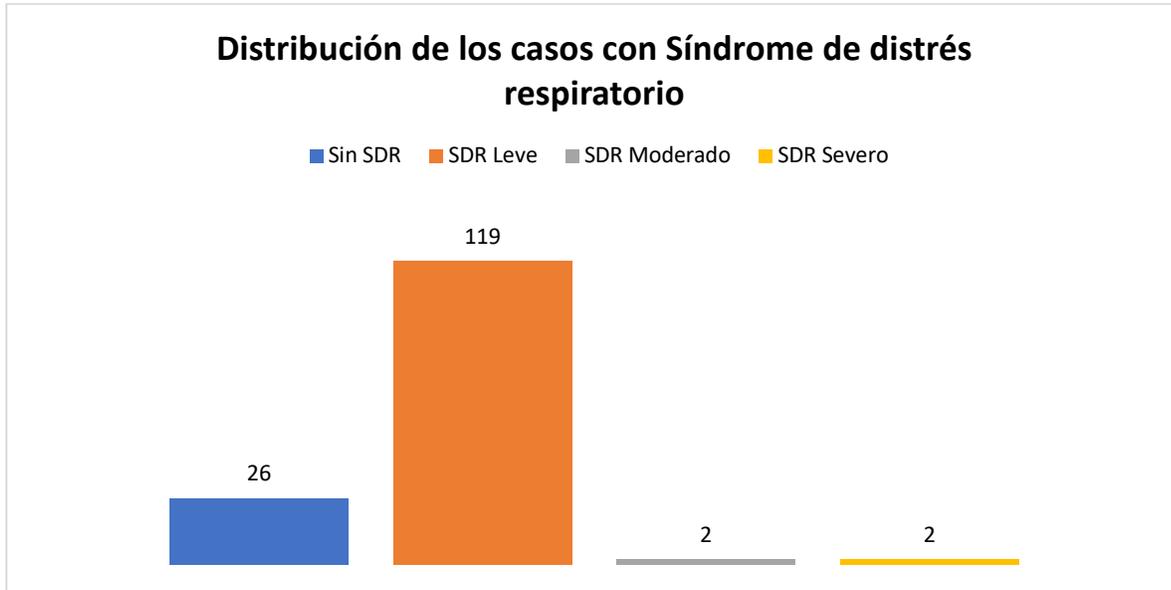
TABLA 6.

**Distribución de los casos con Síndrome de distrés respiratorio**

Tipo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin SDR	26	17.4	17.4	17.4
SDR Leve	119	79.9	79.9	97.3
SDR Moderado	2	1.3	1.3	98.7
SDR Severo	2	1.3	1.3	100.0
Total	149	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

GRAFICO 4.



Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

TABLA 7.

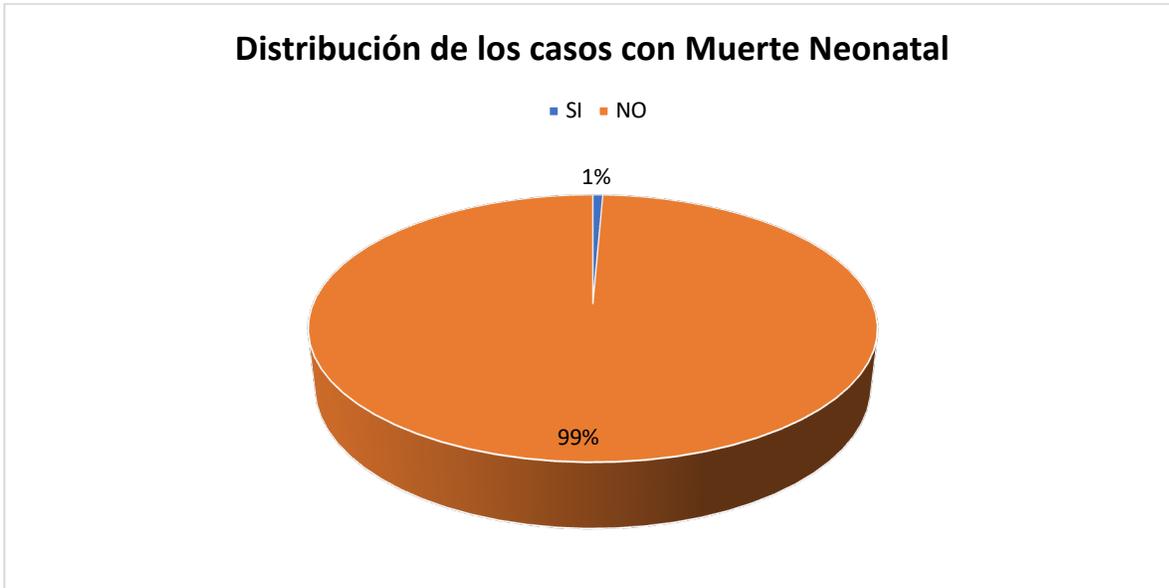
### Distribución de los casos con Muerte Neonatal

Tipo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	1	.7	.7	.7
NO	148	99.3	99.3	100.0
Total	149	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.



GRAFICO 5.



Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

TABLA 8.

Distribución de los casos con los casos pretérmino en relación con los marcadores de fetopatía diabética									
Tipo de Variable	Casos pretérminos	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	IC95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Marcadores TIV	> 38 semanas	131	3.24	1.15	0.10	3.04	3.44	1.40	5.80
	33-33.6 semanas	17	3.00	1.02	0.25	2.47	3.53	2.00	5.80
	29-32.6 semanas	1	3.50					3.50	3.50
	Total	149	3.21	1.13	0.09	3.03	3.40	1.40	5.80
Marcadores PCA	> 38 semanas	131	4.41	1.26	0.11	4.19	4.63	2.40	8.80
	33-33.6 semanas	17	3.91	0.84	0.20	3.48	4.35	2.60	6.10
	29-32.6 semanas	1	4.50					4.50	4.50
	Total	149	4.36	1.23	0.10	4.16	4.55	2.40	8.80
Marcadores GP	> 38 semanas	131	41.58	12.30	1.07	39.46	43.71	2.00	78.00
	33-33.6 semanas	17	38.24	11.99	2.91	32.07	44.40	25.00	65.00
	29-32.6 semanas	1	30.00					30.00	30.00
	Total	149	41.12	12.27	1.00	39.14	43.11	2.00	78.00

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

TABLA 9.

Distribución de los casos con los casos pretérmino en relación con los marcadores de fetopatía diabética						
Tipo de Variable		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Marcadores TIV	Entre grupos	0.95	2.00	0.48	.368	0.693
	Dentro de grupos	188.72	146.00	1.29		
	Total	189.67	148.00			
Marcadores PCA	Entre grupos	3.80	2.00	1.90	1.267	0.285
	Dentro de grupos	218.93	146.00	1.50		
	Total	222.73	148.00			
Marcadores GP	Entre grupos	293.23	2.00	146.61	.974	0.380
	Dentro de grupos	21975.74	146.00	150.52		
	Total	22268.97	148.00			

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

TABLA 10.

<b>Distribución de los casos con Macrosomía y su relación con los marcadores de fetopatía diabética</b>					
Tipo de Variable	Casos de macrosomía	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Edad (años)	SI	6	26.83	4.02	1.64
	NO	143	30.43	7.18	0.60
Marcadores TIV	SI	6	4.50	1.30	0.53
	NO	143	3.16	1.10	0.09
Marcadores PCA	SI	6	5.82	2.08	0.85
	NO	143	4.30	1.15	0.10
Marcadores GP	SI	6	45.50	13.62	5.56
	NO	143	40.94	12.22	1.02
Edad del diagnóstico (SDG)	SI	6	31.47	3.48	1.42
	NO	143	26.28	4.43	0.37
Curva de tolerancia a la glucosa (ayuno)	SI	6	124.17	24.38	9.95
	NO	143	95.66	9.10	0.76
Curva de tolerancia a la glucosa (1er hora)	SI	6	149.50	74.55	30.44
	NO	143	169.46	33.94	2.84
Curva de tolerancia a la glucosa (2da hora)	SI	6	141.50	71.30	29.11
	NO	143	139.34	33.34	2.79

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

TABLA 11.

Distribución de los casos con macrosomía y su relación con los marcadores de fetopatía diabética									
Tipo de Variable	Prueba de Levene		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	p	t	gl	p	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	IC95%	
								Inferior	Superior
Edad (años)	2.68	0.10	-1.22	147.00	0.23	-3.59	2.96	-9.43	2.25
			-2.06	6.42	0.08	-3.59	1.75	-7.80	0.62
Marcadores TIV	0.78	0.38	2.91	147.00	0.00	1.34	0.46	0.43	2.25
			2.48	5.30	0.05	1.34	0.54	-0.02	2.70
Marcadores PCA	6.15	0.01	3.06	147.00	0.00	1.52	0.50	0.54	2.50
			1.78	5.13	0.13	1.52	0.86	-0.66	3.70
Marcadores GP	0.16	0.69	0.89	147.00	0.37	4.56	5.12	-5.55	14.67
			0.81	5.34	0.45	4.56	5.65	-9.70	18.82
Edad del diagnóstico (SDG)	0.27	0.61	2.83	147.00	0.01	5.19	1.84	1.56	8.82
			3.54	5.70	0.01	5.19	1.47	1.55	8.83
Curva de tolerancia a la glucosa (ayuno)	11.25	0.00	6.83	147.00	0.00	28.50	4.17	20.26	36.75
			2.86	5.06	0.04	28.50	9.98	2.94	54.07
Curva de tolerancia a la glucosa (1er hora)	6.00	0.02	-1.33	147.00	0.19	-19.96	15.03	-49.67	9.75
			-0.65	5.09	0.54	-19.96	30.57	-98.14	58.21
Curva de tolerancia a la glucosa (2da hora)	5.17	0.02	0.15	147.00	0.88	2.16	14.71	-26.92	31.23
			0.07	5.09	0.94	2.16	29.24	-72.60	76.92

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

TABLA 12.

Distribución de los casos entre los marcadores de fetopatía diabética en relación con los casos de SDR									
Tipo de Variables	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	IC95%		Mínimo	Máximo	
					Límite inferior	Límite superior			
Marcadores TIV	Sin SDR	27	3.211	1.1236	.2162	2.767	3.656	1.7	5.4
	SDR Leve	118	3.207	1.1448	.1054	2.998	3.415	1.4	5.8
	SDR Moderado	2	4.200	0.0000	0.0000	4.200	4.200	4.2	4.2
	SDR Severo	2	2.750	1.0607	.7500	-6.780	12.280	2.0	3.5
	Total	149	3.215	1.1321	.0927	3.031	3.398	1.4	5.8
Marcadores PCA	Sin SDR	27	4.507	1.4754	.2839	3.924	5.091	2.7	8.8
	SDR Leve	118	4.315	1.1820	.1088	4.100	4.531	2.4	8.8
	SDR Moderado	2	5.100	0.0000	0.0000	5.100	5.100	5.1	5.1
	SDR Severo	2	4.000	.7071	.5000	-2.353	10.353	3.5	4.5
	Total	149	4.356	1.2267	.1005	4.158	4.555	2.4	8.8
Marcadores GP	Sin SDR	27	39.215	8.1467	1.5678	35.992	42.438	25.0	54.0
	SDR Leve	118	41.225	12.3792	1.1396	38.969	43.482	2.0	78.0
	SDR Moderado	2	74.000	0.0000	0.0000	74.000	74.000	74.0	74.0
	SDR Severo	2	28.000	2.8284	2.0000	2.588	53.412	26.0	30.0
	Total	149	41.123	12.2665	1.0049	39.138	43.109	2.0	78.0

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

TABLA 13.

Distribución de los casos entre los marcadores de fetopatía diabética en relación con los casos de SDR						
Tipo de variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Marcadores TIV	Entre grupos	2.38	3.00	.79	0.61	0.61
	Dentro de grupos	187.29	145.00	1.29		
	Total	189.67	148.00			
Marcadores PCA	Entre grupos	2.18	3.00	.73	0.48	0.70
	Dentro de grupos	220.55	145.00	1.52		
	Total	222.73	148.00			
Marcadores GP	Entre grupos	2605.77	3.00	868.59	6.41	0.00
	Dentro de grupos	19663.20	145.00	135.61		
	Total	22268.97	148.00			

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

TABLA 14.

Distribución de los casos de Muerte Neonatal en comparación con los Marcadores fetopatía diabética					
Tipo de Variables	Casos con Muerte Neonatal	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Edad (años)	SI	1	16.00		
	NO	148	30.38	7.03	0.58
Edad del diagnóstico (SDG)	SI	1	32.20		
	NO	148	26.45	4.50	0.37
Curva de tolerancia a la glucosa (ayuno)	SI	1	66.00		
	NO	148	97.02	11.21	0.92
Curva de tolerancia a la glucosa (1er hora)	SI	1	118.00		
	NO	148	169.00	36.05	2.96
Curva de tolerancia a la glucosa (2da hora)	SI	1	156.00		
	NO	148	139.32	35.28	2.90
Marcadores TIV	SI	1	2.00		
	NO	148	3.22	1.13	0.09
Marcadores PCA	SI	1	3.50		
	NO	148	4.36	1.23	0.10
Marcadores GP	SI	1	26.00		
	NO	148	41.23	12.24	1.01
Macrosomía	SI	1	3250.00		
	NO	148	3155.48	432.84	35.58

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

TABLA 15.

Distribución de los casos de Muerte Neonatal en comparación con los Marcadores fetopatía diabética							
Tipo de variable	T valor	gl	p	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	IC95%	
						Inferior	Superior
Edad (años)	-2.038	147	0.043	-14.3784	7.0537	-28.3181	-.4387
				-14.3784			
Edad del diagnóstico (SDG)	1.275	147	0.204	5.7527	4.5129	-3.1659	14.6713
				5.7527			
Curva de tolerancia a la glucosa (ayuno)	-2.759	147	0.007	-31.0203	11.2443	-53.2415	-8.7990
				-31.0203			
Curva de tolerancia a la glucosa (1er hora)	-1.410	147	0.161	-51.0000	36.1714	-122.4832	20.4832
				-51.0000			
Curva de tolerancia a la glucosa (2da hora)	.471	147	0.638	16.6824	35.4015	-53.2793	86.6441
				16.6824			
Marcadores TIV	-1.077	147	0.283	-1.2230	1.1353	-3.4665	1.0206
				-1.2230			
Marcadores PCA	-.699	147	0.486	-.8622	1.2330	-3.2989	1.5746
				-.8622			
Marcadores GP	-1.239	147	0.217	-15.2257	12.2856	-39.5049	9.0536
				-15.2257			
Macrosomía	.218	147	0.828	94.5203	434.3030	-763.7637	952.8043
				94.5203			

Fuente: Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en la CDMX.

### 13.- DISCUSIÓN

Hernández, J. Magaña, et al, 2013, por medio de un estudio aplicado a la población mexicana, donde evaluó a 36 recién nacidos de madres diabéticas, determino lo siguiente: El 44% de las





madres cursaban con diabetes pregestacional y el 28% con gestacional. Al término del embarazo 72% fue de término y 28% pretérmino. De las causas de ingreso se reportó síndrome de dificultad respiratoria 61%, hipoglicemia 25%, y en menor porcentaje síndrome icterico, asfixia perinatal, cianosis y policitemia que represento el 3-6%. A través de ecocardiografía con Doppler color, se determinó miocardiopatía hipertrófica en el 19.4%, la correlación con el momento del diagnóstico fue 28.5% pregestacional, 28.5% gestacional y 42.8% en el puerperio. La correlación de la miocardiopatía hipertrófica y la macrosomía fue del 100% con una distribución del 57% para RN entre 4001-4500 g, 29% entre 3501-4000 g y 14% entre 4501-5000 g, con los rasgos fenotípicos de fetopatía diabética en el 100% de los RN. Se concluyo que existe asociación entre ser hijo de madre diabética y el desarrollo de macrosomía fetal y miocardiopatía hipertrófica [5]

En comparativa con nuestro estudio, la edad de diagnóstico promedio en sdg fue de 26.49; el porcentaje del síndrome de distrés respiratorio fue similar para el grado leve, diagnosticado en el 79.9%. El peso promedio registrado fue de 3156.11 gr, con macrosomía en 6 recién nacidos. También el marcador de "grosor tabique interventricular", tuvo un promedio de 3.24 mm en > 38 sdg. Al momento. Respecto a la relación de la macrosomía con los marcadores de fetopatía, se determinó que no existe diferencia de medias entre valores de TIV, GP, SDG y cifras de la curva de tolerancia a la glucosa a la hora y dos horas.

Con el objetivo de evaluar la frecuencia de miocardiopatía hipertrófica en fetos de madres con diabetes en el embarazo, Díaz S, et al, 2014, desarrollo una cohorte longitudinal prospectiva, donde se estableció que en el 44% de los ecocardiogramas detalles existía hipertrofia septal, y el diagnóstico de miocardiopatía hipertrófica se dio al 89%, se consideró como una dimensión del septum interventricular mayor a 5 mm. [8]

Al respecto, nuestro estudio estableció un rango del grosor del tabique interventricular de 1.40 a 5.80 mm con promedio de 3.22, incrementándose a 4.50 mm en pacientes con macrosomía



y con SDR moderada disminuye a 4.200, en el paciente que presento muerte neonatal, se estableció un valor del tabique interventricular de 2 mm. Discrepando de los resultados descritos por Díaz S, oponiéndose a los criterios de “coherencia”, “temporalidad” y “especificidad”.

Bansal A, et al, 2022, con la finalidad de estudiar la correlación entre el grosor de la pared abdominal anterior fetal con el peso neonatal al nacimiento en embarazados de mujeres con diabetes mellitus gestacional; desarrollo una cohorte prospectiva, donde se incluyo a 100 embarazos únicos con diabetes mellitus gestacional. Se arrojaron los siguientes resultados, la edad media fue de 26 años; en su mayoría (39%) nacieron entre la semana 37 de gestación, el 16% resulto ser macrosómico con peso promedio de 4.21 kg. Se evidenció una media del grosor de la pared abdominal de 6.36 +/- 0.5 mm, así se estableció que un valor mayor a 6 mm tenia una sensibilidad del 87.5% y especificidad del 75% para la predicción de macrosomía en embarazos con diabetes mellitus. [7]

En nuestra investigación se estableció una edad promedio de mujeres con diabetes mellitus de 30.28 años, con un intervalo del pliegue cutáneo abdominal de 2.40 a 8.80 mm con media de 4.36 mm; la mayoría (87.9%) tenia mas de 38 semanas de gestación al nacimiento y únicamente 6 recién nacidos se consideraron con macrosomía, cabe mencionar un p valor de 0.01 para F de Fisher para el marcador PCA, es decir, podemos suponer varianzas distintas entre los valores del PCA en pacientes con y sin macrosomía. Con ello se respetan los criterios de “consistencia” y “coherencia” de Brandofr Hill al obtener resultados semejantes.

Dentro de las limitaciones del estudio, se encuentran la ausencia de variables como determinación de hemoglobina glicosilada, el abordaje farmacológico de la diabetes mellitus en la madre y el sexo del bebe; así como establecer puntos de corte para considerar hipertrofia según el TIV. Además de delimitar los criterios de inclusión y exclusión, como presencia de hipertensión o preeclampsia, obesidad y complicaciones en el embarazo.

## 14.-CONCLUSIÓN

Gracias a este estudio se puede concluir lo siguiente: Se incluyó a un total de 149 pacientes. La edad promedio fue de 30.28 años. La edad media de diagnóstico en SDG fue 26.49. Los valores en ayuno de la curva de tolerancia a la glucosa fueron de 96.81 mg/dl, a la hora de 168.66 mg/dl y a las dos horas de 139.43 mg/dl.

Respecto a los promedios de los marcadores de fetopatía: TIV de 1.40 mm. PCA de 4.36 mm. GP de 41.12 mm. El promedio del peso de los recién nacidos fue de 3156.11 gr, de las mujeres eran G1 representaron el 36.2%, seguido del 27.5% G2, G4 con el 16.1%, G3 con 12.1% y 4% para G5 y G6.

Se ingreso al hospital al 9.4% de los recién nacidos. 87.9% tenía más 38 SDG. El SDR grado leve domino con el 79.9%. La muerte neonatal se estableció en únicamente un paciente, lo que equivale al .7%. El TIV y PCA fue mayor en pacientes con 29 a 32.6 sdg (3.50mm / 4.50 mm) y en > 38 sdg (3.24mm / 4.41 mm).

El GP fue mayor en mujeres con edad gestacional mayor a 38 semanas (41.58 mm) y en aquellas con 33 a 33.6 sdg (38.24 mm). Los recién nacidos que se diagnosticaron con macrosomía fueron 6, tuvieron los siguientes promedios: edad de 26.83 años, TIV de 4.50 mm, 5.82 mm de PCA y 45.50 de GP; con media de 31.47 sdg, y 124.17 mg/dl de glucosa en ayuno, a la hora de 149.50mg/dl y a las 2 horas de 141.50 mg/dl.

No se estableció asociación entre las variables numéricas (TIV, PCA, SGD y valores en ayuno de la curva de tolerancia a la glucosa) con la presencia de macrosomía. Los marcadores de fetopatía fueron mayores en pacientes para SDR moderado: con media de TIV de 4.200, PCA de 5.100 y GP de 74 mm.

En el único caso en el que se presentó muerte fetal, se determinaron lo siguiente: edad 16 años, 32.20 sdg, 66 mg/dl en ayuno, a la 1er hora de 118 mg/dl y a las 2 horas de 156 mg/dl; TIV, PCA y GP de 2, 3.50 y 26 mm, y con peso del producto de 3250 gr.

Existe diferencia de medias en edad y cifras de glucosa en ayuno en pacientes que cursaron con muerte fetal y quienes sobrevivieron. Con dicha evaluación se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de trabajo, donde se establece que la presencia de marcadores de fetopatía diabética positivos en embarazadas con diabetes gestacional presenta mayores efectos adversos.

## 15.-BIBLIOGRAFÍA

1. Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva | Gobierno | gob.mx. (n.d.). Diabetes y Embarazo. gob.mx. <https://www.gob.mx/salud/cnegsr/documentos/diabetes-y-embarazo>.
2. Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 03/11/2016.
3. ElSayed, N., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti, K., Leon, J., Lyons, S. K., Perry, M. L., Prahalad, P., Pratley, R. E., Seley, J. J., Stanton, R. C., & Gabbay, R. (2022). 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*, 46(Supplement\_1), S19–S40. <https://doi.org/10.2337/dc23-s002>
4. El Sayed, N., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti, K., Leon, J., Lyons, S. K., Perry, M. L., Prahalad, P., Pratley, R. E., Seley, J. J., Stanton, R. C., & Gabbay, R. (2022b). 15. Management of Diabetes in Pregnancy: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*, 46(Supplement\_1), S254–S266. <https://doi.org/10.2337/dc23-s015>



5. Hernández, J. Magaña, M. Hernández, M. Miocardiopatía hipertrófica en el hijo de madre con diabetes. *Revista Médica MD*, 2013 4(3): 152-157 pp.
6. Berceanu, C. Victor, A. Ofiteru, A. et al. Morphological and ultrasound findings in the placenta of diabetic pregnancy. *Rom J Morphol Embryol* 2018, 59(1):175–186.
7. Bansal A, Thukral BB, Bagri N, Kanwar A, Khandelwal A, Bajaj B. Correlación del grosor de la pared abdominal anterior fetal y otras mediciones biométricas estándar de ultrasonido para predecir la macrosomía fetal en la diabetes gestacional. *J Med Ultrasonido*. 2022 de mayo de 27; 31(1):29-34. doi: 10.4103/JMU. JMU\_57\_21.
8. Díaz S, Resumen D. Diagnóstico prenatal de miocardiopatía hipertrófica septal en hijos de madres diabéticas a través de estudio ecocardiográfico fetal y su relación con los valores de hemoglobina glicosilada materna [internet]. *Edu.gt*. 2014; 24(1): 12 – 14. Disponible en: <https://biblioteca.medicina.usac.edu.gt/revistas/revcar/2014/24/1/03.pdf>

