



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO  
CIUDAD INNOVADORA Y DE DERECHOS



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO**  
**DIRECCION DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN**

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN  
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

“ASOCIACION DE MACROSOMIA FETAL Y HEMOGLOBINA  
GLUCOSILADA EN RECIEN NACIDOS DE MADRES  
DIABETICAS Y NO DIABETICAS”

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

PRESENTADO POR ELVIRA BAUTISTA SUÁREZ

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

DIRECTOR(ES) DE TESIS  
DR JUAN CARLOS DE LA CERDA ANGELES

CIUDAD DE MEXICO

- 2021 -



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.





GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO  
CIUDAD INNOVADORA Y DE DERECHOS



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO**  
**DIRECCION DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN**

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN  
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

“ASOCIACION DE MACROSOMIA FETAL Y  
HEMOGLOBINA GLUCOSILADA EN RECIEN NACIDOS DE  
MADRES DIABETICAS Y NO DIABETICAS”

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

PRESENTADO POR ELVIRA BAUTISTA SUÁREZ

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

DIRECTOR(ES) DE TESIS  
DR JUAN CARLOS DE LA CERDA ANGELES

**“ ASOCIACION DE MACROSOMIA FETAL Y HEMOGLOBINA GLUCOSILADA  
EN RECIEN NACIDOS DE MADRES DIABETICAS Y NO DIABETICAS”**

**AUTOR: DRA. ELVIRA BAUTISTA SUAREZ**

**Vo. Bo.**



**DR. JESUS RAYMUNDO GONZALEZ DELMOTTE  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**



**VO. BO.**

SECRETARÍA DE SALUD DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

DIRECCIÓN DE FORMACIÓN  
E INVESTIGACIÓN

**DRA. LILIA ELENA MONROY RAMÍREZ DE ARELLANO,  
DIRECTORA DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA  
E INVESTIGACIÓN.  
SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

**“ ASOCIACION DE MACROSOMIA FETAL Y HEMOGLOBINA GLUCOSILADA  
EN RECIEN NACIDOS DE MADRES DIABETICAS Y NO DIABETICAS”**

**AUTOR: DRA. ELVIRA BAUTISTA SUAREZ**

**Vo.Bo.**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Carlos de la Cerda Angeles', written in a cursive style.

**DR JUAN CARLOS DE LA CERDA ANGELES  
DIRECTOR DE TESIS Y ASESOR DE INVESTIGACIÓN  
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL “DR. ENRIQUE CABRERA”  
SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN MÉDICA EN  
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

## ÍNDICE

1. Resumen	
2. Introducción.....	9
3. Marco Teórico y antecedentes.....	11
4. Planteamiento del problema.....	28
5. Justificación .....	28
6. Hipótesis.....	29
7. Objetivo General y Objetivos específicos.....	29
8. Metodología.....	30
8.1 TIPO DE ESTUDIO.....	30
8.2 Población de estudio.....	30
8.3 Muestra.....	30
8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento.....	30
8.5 Variables.....	31
8.6 Medición e instrumentos de medición .....	33
9. Resultados .....	34
10. Análisis y discusión de resultados .....	44
11. Conclusiones .....	45
12. Implicaciones éticas .....	47
13. Bibliografía.	

## **1.RESUMEN**

### INTRODUCCION

La resistencia a la insulina se define como la capacidad disminuida de los tejidos diana, como el hígado, tejido adiposo y músculo para responder a concentraciones circulantes normales de insulina.

El embarazo puede estar asociado con muchos cambios metabólicos, bioquímicos, fisiológicos, hematológicos e inmunológicos. Sin complicaciones a término, estos cambios son reversibles después del parto

En la actualidad, la Diabetes Gestacional ha incrementado su incidencia, en la población mexicana existe una prevalencia del 8 al 17.7%, la mujer mexicana presenta mayor riesgo de desarrollo de esta patología por pertenecer a un grupo étnico de riesgo.

### -OBJETIVO

Evaluar la correlación entre el nivel de hemoglobina glucosilada y la macrosomía fetal

### -MATERIAL Y METODOS

Expedientes de pacientes con embarazo de termino con diagnostico durante la gestación de diabetes gestacional o sin diagnostico con feto macrosómico o con peso alto para edad gestacional, así como los valores de hemoglobina glucosilada,

### -RESULTADOS

En el Hospital General Dr. Enrique Cabrera” se registraron 7598 nacimientos durante el periodo de estudio. Se realizaron atenciones obstétricas por vía vaginal 5111 y 2483 por vía abdominal. De los cuales 4 se reportaron con distocia.

Este trabajo tiene como objetivo principal el conocer la relación existente de fetos con peso elevado para la edad gestacional y los niveles de hemoglobina glucosilada materna, por lo que podemos mencionar que existe un comportamiento con tendencia a la alza de acuerdo con niveles a partir de 5 con relación a elevación del peso fetal.

-PALABRAS CLAVE

Diabetes gestacional, macrosomía, peso elevado para edad gestacional, hemoglobina glucosilada a1

## **2.INTRODUCCION**

La resistencia a la insulina se define como la capacidad disminuida de los tejidos diana, como el hígado, tejido adiposo y músculo para responder a concentraciones circulantes normales de insulina.

El embarazo puede estar asociado con muchos cambios metabólicos, bioquímicos, fisiológicos, hematológicos e inmunológicos. Sin complicaciones a término, estos cambios son reversibles después del parto. El embarazo en mujeres saludables puede asociarse con la resistencia a la acción de la insulina sobre la captación y utilización de la glucosa. Las mujeres embarazadas requieren una energía adicional de 300k/cal día sobre la ingesta de energía normal, mientras que la glucosa promedio utilizada por un feto en crecimiento en el tercer trimestre alcanza 33umol /kg/min. La resistencia a la insulina materna conduce a un mayor uso de grasas que los carbohidratos para obtener energía de la madre y ahorra carbohidratos para el feto. Por lo tanto, el desarrollo de resistencia a la insulina sirve como una adaptación fisiológica de la madre para asegurar un suministro adecuado de carbohidratos para el feto en crecimiento.

Casi todas las mujeres responden a estos cambios produciendo la debida cantidad de insulina; sin embargo entre 3 a 6% son incapaces de aumentar su producción en forma apropiada, por lo que se origina la diabetes gestacional, además se ha demostrado que la coexistencia y actividad del inhibidor del activador del fibrinógeno 1 es importante en la fase inicial de inserción y crecimiento durante la implantación; por lo tanto la resistencia a la insulina y el inhibidor del activador del fibrinógeno 1 pueden influir en dicho proceso en etapas muy tempranas , lo que predispone a hipertensión inducida por el embarazo y restricción del crecimiento intrauterino, aborto, macrosomía y peso elevado para edad gestacional.

En la actualidad, la Diabetes Gestacional ha incrementado su incidencia, en la población mexicana existe una prevalencia del 8 al 17.7%, la mujer mexicana presenta mayor riesgo de desarrollo de esta patología por pertenecer a un grupo étnico de riesgo, además del incremento en el número de mujeres con obesidad en el país.

A pesar de las múltiples estrategias para identificar pacientes con riesgo medio y alto para padecer diabetes gestacional y con ello realizarse las pruebas de tamizaje y diagnóstico correspondientes, se ha visto que existe un número importante de gestantes a las cuales no se les realizan dichas intervenciones durante el control prenatal en el primer nivel de atención, además de referencias tardías a centros de segundo y tercer nivel de atención médicas en pacientes a quienes se les realiza dicho diagnóstico. Esta problemática, conlleva al incremento en embarazos de término con productos macrosómicos, en los cuales la resolución del embarazo es mediante cesárea. Además de incrementarse complicaciones materno-fetales asociadas a diabetes mal controlada, una de las principales, macrosomía fetal.

Una de las estrategias para valorar el control glucémico de pacientes con diabetes gestacional es el uso de hemoglobina glucosilada, siendo 6% aceptado como valor normal lo que indica adecuado control metabólico. Sin embargo, existen estudios recientes que reportan complicaciones maternas y fetales asociadas con niveles de hemoglobina más bajos (15). Es por ello que se considera la asociación de valores de hemoglobina glucosilada y macrosomía fetal, comprobación de esto llevaría a incrementar estrategias de fácil acceso para detección oportuna y disminución de comorbilidades asociadas a esta patología.

### **3.MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES**

#### **-MARCO CONCEPTUAL**

Diabetes mellitus: Grupo heterogéneo de trastornos que se caracterizan por concentraciones elevadas de glucosa en sangre.

Diabetes mellitus gestacional: Intolerancia a los carbohidratos con diversos grados de severidad que se reconoce por primera vez durante el embarazo y que puede o no resolverse después de éste.

Diabetes mellitus tipo 1(DM1): Trastorno que se caracterizan por concentraciones elevadas de glucosa en sangre debida a la destrucción de la célula beta y, en general, con déficit absoluto de insulina.

Diabetes mellitus tipo 2(DM2): Trastorno que se caracterizan por concentraciones elevadas de glucosa en sangre debido a un déficit progresivo de secreción de insulina sobre la base de una insulinoresistencia.

Diabetes mellitus pregestacional o preexistente: Se refiere a pacientes conocidas con diabetes tipo 1 ó 2 que se embarazan o se diagnostican durante el primer trimestre.

Hemoglobina glicada o glicohemoglobina (HbA1C): Grupo de sustancias que se forman a partir de reacciones bioquímicas entre la hemoglobina A (HbA) y algunos azúcares presentes en la circulación sanguínea

Macrosomía. Neonato con peso al nacer superior a los 4000 g., sea cual sea la edad gestacional.

Feto grande para la edad gestacional (GEG): Peso fetal estimado (PFE) superior al percentil 97 para una edad gestacional determinada (dos desviaciones estándar por encima de la media).

## -ANTECEDENTES

Macrosomía o macrosomatia (*macro*: 'grande'; *soma*: 'cuerpo'), etimológicamente significa tamaño grande del cuerpo. Algunos investigadores definen a la macrosomía fetal como el exceso del peso corporal por encima del percentil 90 utilizando curvas de peso divergentes, mientras que otros la definen como el exceso de peso por encima de los 4000gr. La macrosomía fetal es un factor de riesgo importante para morbilidad perinatal tanto en la madre y como en el feto tales como la asfixia, hipoglucemia, hipocalcemia, taquipnea transitoria y distocia de hombros. Está asociada a múltiples factores de riesgo materno, entre ellos uno de los más importantes es la obesidad.

Estas dos condiciones hacen importante el estudio de la macrosomía fetal que se presupone de elevada prevalencia. El primer reporte de macrosomía fetal en la literatura fue hecha por el monje médico Francois Rabelais en el siglo XVI, quien relató la historia del bebé gigante Gargantúa. Muchos años después, la esposa de Gargantúa murió al parir a Pantagruel "porque era tan asombrosamente grande y pesado que no podía venir al mundo sin sofocar a su madre".

En 1954, *Pedersen* propuso el mecanismo fisiopatológico de la macrosomía en los HMD, y elaboró la hipótesis ampliamente aceptada de "la hiperglucemia-hiperinsulinemia", y de acuerdo con ella, la hiperglucemia materna causa hiperglucemia e hiperinsulinemia fetales, siendo esta última la responsable directa del aumento exagerado de peso que se aprecia en estos fetos.

Estudios histológicos practicados a dichos productos muestran que el aumento del tamaño de las vísceras fetales es causado por un aumento en el número de células, y no simplemente por un aumento en el tamaño celular, lo que se debería al efecto estimulante del crecimiento de la insulina y no al mero efecto del exceso de sustrato.

Keller encontró que los productos de mujeres con diabetes tipo 1 que mostraron crecimiento acelerado antes de la semana 24 de gestación, aproximadamente la mitad presentaron crecimiento simétrico de circunferencia abdominal y circunferencia cefálica.

Kwitk reportó diferencias significativas en la incidencia de macrosomía del recién nacido entre gestantes diabéticas de 28,7 % contra solo 13,7 % en las no diabéticas. También se ha encontrado una incidencia superior de macrosomía en recién nacidos en la diabetes gestacional; en realidad, es casi exclusiva de este grupo, reportándose poco en las pacientes con diabetes pregestacional. Se reportó macrosomía en 1 de cada 5 mujeres con Diabetes tipo 1 con un riesgo incrementado de lesiones en dichos productos. La distocia de hombros ocurrió en cerca de 8% de los hijos de madres diabéticas (con el riesgo de presentar parálisis de Erb), comparado con 3% de riesgo de la población general de presentar distocia de hombros.

## -EPIDEMIOLOGIA.

La diabetes gestacional se define como intolerancia a los carbohidratos de severidad variable que se presenta por primera vez durante el embarazo y que puede o no resolverse después de este (1,2). Es una de las principales complicaciones del embarazo, que pone en riesgo la salud materno-fetal, en las últimas décadas se ha visto en aumento por el incremento en la frecuencia de obesidad en las gestantes, edad materna avanzada, así como otros factores de riesgo asociados a esta patología. En México, la prevalencia de diabetes gestacional (DG) se reporta entre el 8.7 a 17.7 %. La mujer mexicana está en mayor posibilidad de desarrollar Diabetes Gestacional ya que pertenece a un grupo étnico de alto riesgo(2). El 90% de esos casos son de mujeres con diabetes mellitus gestacional establecida conforme a los criterios diagnósticos actuales, el 10 % restante corresponde a pacientes con diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 1 o 2, grupo con escenario más sombrío por el mal pronóstico materno fetal (3). La incidencia exacta de DG es desconocida, los porcentajes reportados en la literatura son variables y dependen en gran medida de las características de la población estudiada y de los criterios utilizados para el diagnóstico. La incidencia según la edad oscila en mujeres menores de 25 años de 0.4%-0.8% y en mujeres con más de 25 años de edad oscila entre 4.3%-5.5%. Los factores epidemiológicos que más se han asociado a este incremento de la prevalencia mundial de diabetes mellitus gestacional son: obesidad, sedentarismo, dieta rica en grasas saturadas y tabaquismo (19). La Diabetes Gestacional se asocia con un incremento en la mortalidad materna, ya que estas pacientes presentan mayor riesgo de partos por cesárea, distocia de hombros, traumatismos durante el parto, trastornos hipertensivos del embarazo (incluida la preeclampsia), y posterior desarrollo de Diabetes Mellitus Tipo 2. La morbilidad perinatal y neonatal también aumentan; este último incluye macrosomía, lesión al nacimiento, hipoglucemia, hiperbilirrubinemia y policitemia. Secuelas a largo plazo en hijos con la exposición uterina a la hiperglucemia materna puede incluir un mayor riesgo de obesidad y diabetes más adelante en la vida.

## -FACTORES DE RIESGO

Dependiendo de la población en estudio, los factores de riesgo pueden estar presentes o no, es necesario realizar un adecuado interrogatorio, así como exploración física durante la primera consulta de la mujer embarazada, preferentemente en el primer trimestre, para conocer dichos factores de riesgo y así poder determinar en qué rango de riesgo se encuentra (2).

A continuación, se enlistan los principales factores de riesgo aceptados a nivel mundial para la Diabetes Gestacional:

- Edad materna de 35 años o más (6)
- Obesidad: índice de masa corporal mayor o igual a 30 kg / m<sup>2</sup> (5, 6)
- Antecedente de Productos macrosómicos anteriores (4 kg o m) (5, 6))
- Diabetes gestacional previa (5,6)
- Antecedentes familiares de diabetes (pariente de primer grado con diabetes) (5,6)
- Origen étnico de alto riesgo (africano, árabe, asiático, hispano, indígena, o del sur de Asia) (5,6)
- Prediabetes (6)
- Síndrome de ovario poliquístico (6)
- Glucemia en ayunas mayor a 85 mg/dl (18)
- Signos previos al embarazo de insulinoresistencia (18)
- Antecedentes de alto o bajo peso de la madre al nacer (mayor a 4, 000 gr o menor a 2,500 gr) (19)
- Historia de abortos o muerte fetal in útero de causa inexplicable (2)

De acuerdo a los factores de riesgos antes mencionados, la Guía de Práctica clínica: Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo, clasifica a las pacientes en tres grupos de riesgo, Se ha demostrado la necesidad de realizar el tamiz o CTGO entre la semana 24 y 28 de gestación en mujeres de moderado riesgo, así como en las las pacientes de alto riesgo que tuvieron resultado de glucosa normal en la primera visita prenatal (2).

A continuación de muestra dicha tabla.

**CUADRO 14. EVALUACIÓN DE RIESGO DE DIABETES GESTACIONAL<sup>3</sup>**

Nivel de Riesgo	Criterios
Riesgo bajo:	Pertenecen a este grupo las mujeres que cumplen todas las características siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo étnico con bajo riesgo de diabetes</li> <li>• Sin diabetes conocida en familiares de primer grado</li> <li>• Edad menor de 25 años</li> <li>• IMC normal antes del embarazo</li> <li>• Peso normal al nacer</li> <li>• Sin antecedente de alteración en el metabolismo de la glucosa</li> <li>• Sin historia de pobres resultados obstétricos.</li> </ul>
Riesgo intermedio:	Mujeres que no cumplen criterios de bajo ni alto riesgo
Riesgo alto:	Mujeres que presentan cualquiera de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obesidad severa</li> <li>• Diabetes conocida en familiares de primer grado</li> <li>• Antecedente de alteración en el metabolismo de la glucosa (diabetes o intolerancia) en embarazo previo</li> <li>• Diagnóstico establecido de intolerancia a la glucosa</li> <li>• Diagnóstico previo de síndrome de ovarios poliquísticos</li> <li>• Antecedente de productos macrosómicos (<math>\geq 4</math> kg al nacer)</li> <li>• Presencia de glucosuria</li> </ul>

#### -FISIOPATOLOGIA

El embarazo es un estado fisiológico en el que se presenta resistencia a la insulina, representando un modelo fisiológico de estrés para las células beta ( $\beta$ ) a nivel pancreático. El aumento de la concentración de hormonas en el embarazo, en su mayoría de estrógenos y progestágenos, lleva a disminuir los niveles de glucosa en ayunas y el depósito de grasas, con retraso del vaciamiento gástrico y aumento del apetito (8). A medida que avanza el tiempo durante la gestación, la sensibilidad tisular a la insulina tiende a disminuir, lo que condiciona un incremento de la glucosa materna de modo sostenido y proporciona energía al feto. Debido a la demanda progresiva del feto en desarrollo y la transferencia nutricional transplacentaria, la glicemia en mujeres gestantes suele ser más baja que en mujeres

sanas no embarazadas: las mujeres embarazadas sanas tienen niveles pico de glucosa a los 70 minutos posprandiales de alrededor de 120 mg/dL (6.7 mmol/L)

La diabetes mellitus gestacional (DMG) ocurre cuando la secreción de insulina no es suficiente para compensar la disminución en la sensibilidad a esta; en su fisiopatología se ven relacionados mecanismos mediados de modo autoinmune, anormalidades genéticas en la función de las células beta  $\beta$  pancreáticas o deterioro en la resistencia a la insulina.(7) En cuanto a este último, se debe mencionar el rol de la unidad feto placentaria y del tejido adiposo, pues con el desarrollo de esta unidad hay aumento de niveles de hormonas asociadas al embarazo (estrógenos, progesterona, cortisol y lactógeno placentario humano en la circulación materna) que llevan a efectos celulares posreceptor de insulina y aumentan su nivel de resistencia; esto suele iniciar entre las semanas 20 y 24 de embarazo y con el parto la producción hormonal se detiene, al igual que la resistencia a la insulina. En el tejido adiposo se producen las adipocitoquinas, las cuales actúan como hormonas implicadas en la regulación del metabolismo materno y resistencia a la insulina; incluyen la leptina, adiponectina, factor necrosis tumoral alfa (TNF $\alpha$ ), interleucina-6 (IL-6), resistina, visfatina, y apelina, y se producen en la placenta, llevando a la modificación de la sensibilidad a la insulina por medio

de mecanismos que incluyen la alteración del metabolismo de la glucosa, la atenuación de mecanismos de señalización de la insulina y el favorecimiento de un estado proinflamatorio (8)

-DIAGNOSTICO.

Actualmente existen varias estrategias para el diagnóstico de Diabetes Gestacional con el objetivo de identificar de forma oportuna a las pacientes que presenten este trastorno metabólico durante el embarazo y así actuar de forma oportuna en el tratamiento con la finalidad de reducir la morbilidad y mortalidad de esta patología. Debido a que la Diabetes Gestacional confiere un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 después del parto y a que existen estrategia intervenciones de prevención eficaces, las mujeres

diagnosticadas Diabetes Gestacional debería recibir un examen de por vida para prediabetes y diabetes tipo 2. (9).

A las pacientes con riesgo alto de desarrollar diabetes gestacional, deberán realizarse una glucemia central durante la primera visita prenatal, en caso de presentarse dentro de valores normales, se realizará tamizaje a las 24-28 semanas de gestación. Las pacientes con riesgo moderado deberán realizarse dicho tamizaje únicamente a la semana 24-28 de gestación. En embarazadas con riesgo bajo para desarrollo de Diabetes Gestacional, se recomienda realizar glucosa de ayuno a las 24 a 28 semanas de gestación, en caso de resultado  $\geq 92$ mg/dl realizar búsqueda de Diabetes Gestacional en uno o dos pasos de acuerdo a criterio médico y la infraestructura de la unidad (2). Es recomendable realizar glucosa plasmática de ayuno en la primera visita prenatal o antes de las 13 semanas a todas las pacientes, para una detección temprana de mujeres con Diabetes Mellitus tipo 2 no diagnosticadas antes del embarazo (2), los criterios diagnósticos para estas pacientes son los mismos que en la población general, los cuales se presentan a continuación:

**CRITERIOS DIAGNÓSTICOS PARA DIABETES PREGESTACIONAL <sup>2</sup>**

<b>Condición</b>	<b>Valores plasmáticos de referencia</b>
Glucosa plasmática en ayuno	$\geq 126$ mg/dl
Glucosa plasmática al azar	$\geq 200$ mg/dl
Glucosa plasmática 2 horas pos carga oral de 75 grs	$\geq 200$ mg/dl
HbA1C	$\geq 6.5\%$

Existen dos estrategias con las cuales se puede realizar diagnóstico de Diabetes Gestacional, Se recomienda realizar el diagnóstico de DG en uno o dos pasos de acuerdo a criterio médico y tomando en cuenta la infraestructura y recursos de cada unidad médica (2). SIRICHAROENTHAI AND V. PHUPONG refieren que no hay una diferencia estadística entre el uso de la hemoglobina glucosilada y curva de tolerancia oral a glucosa de 100 gr en pacientes con embarazo mayor a 24 semana, sin embargo, la hemoglobina glucosilada podría ser una herramienta útil para reducir la cantidad de curva de

tolerancia a la glucosa, los costos asociados y los inconvenientes para el paciente (toma de muestras sanguíneas seriadas) (11)

**-Estrategia de 1 paso:**

Se realiza a las 24-28 semanas de gestación en pacientes sin diagnóstico previo de Diabetes una curva de tolerancia a la glucosa oral, con sobrecarga de glucosa anhidrica de 75 mg. Se tomará glucemia en ayuno, a la hora y a las 2 horas poscarga. Deberá realizarse teniendo un ayuno de 8 horas y el diagnostico se hará al tener por lo menos uno valor alterado acorde a la siguiente: (3)

- En ayuno: mayor o igual 92 mg / dL (5.1 mmol / L)
- 1 hora poscarga: mayor o igual 180 mg / dL (10.0 mmol / L)
- 2 horas ´poscarga: mayor o igual 153 mg / dL (8,5 mmol / L)

**-Estrategia de 2 pasos:**

Paso 1: En paciente con embarazo de 24 a 28 semanas, sin diagnóstico previo de diabetes, se administrará una carga de glucosa de 50gr, sin ser necesario el ayuno, 1 hora posterior a dicha carga se toma glucosa central, si el resultado es mayor 130 mg/dL, 135mg/dL, o 140mg/dL a 140 mg/dl se realizara curva de tolerancia a la glucosa oral de 100 mg (3).

Paso 2: Debe realizarse en pacientes con ayuno de 8 horas, se administra una carga de glucosa oral de 100 gr y se tomara glucemia en ayuno, a la hora, 2 hora y 3 horas. El diagnóstico se realizará si existen dos valores elevados. (3)

## Carpenter-Coustan

## National Diabetes Data Group (NDDG)

Ayuno	95 mg/dL	105 mg/dL
1 h	180 mg/dL	190 mg/dL
2 h	155 mg/dL	165 mg/dL
3 h	140 mg/dL	145 mg/dL

## TRATAMIENTO

- Tratamiento médico dietético

El tratamiento de esta patología está enfocado a mantener el adecuado control metabólico, existiendo varias líneas de tratamiento. Mas del 90 % de las pacientes con diagnóstico de diabetes Gestacional tienen un buen control con tratamiento nutricional y medidas higiénico dietéticas, incluyendo actividad física. (2) La terapia medica nutricional se refiere a un plan alimenticio controlado de ingesta de carbohidratos que promueve una nutrición adecuada con aumento de peso apropiado, normoglucemia y ausencia de cetosis, es un programa de nutrición individualizado, ajustado según sea necesario a medida que avanza el embarazo. Debiendo especificar alimentos saludables, control de porciones y la forma de preparación tomando en cuenta preferencias personales y culturales alimenticias, IMC antes del embarazo, peso corporal deseado, actividad física y niveles y objetivos de glucosa en sangre (9).

El control del peso en la paciente con diabetes gestacional es una de las piezas angulares en el tratamiento de esta patología ya que se ha visto que está asociado al control metabólico, así como a los resultados fetales, siendo las pacientes con obesidad las que más complicaciones materno fetales pueden presentar, incluyendo la macrosomía fetal. La Guía de práctica clínica de Diagnóstico y tratamiento de Diabetes en el embarazo,

recomienda la ganancia de peso asociada al IMC de la paciente, las cuales se concretan en la siguiente tabla.

**GANANCIA DE PESO RECOMENDADO DURANTE EL EMBARAZO <sup>2</sup>**

<b>Estado Nutricional</b>	<b>Ganancia de Peso recomendado</b>	<b>Cálculo de calorías kg/día</b>
Bajo peso (IMC < 19.8)	12.5-18 kg	40
Peso normal (IMC 19.9-24.8)	11-16.5 kg	30
Sobrepeso (IMC 24.9-29.9)	7-11.5 kg	22-25
Obesidad (IMC ≥ 30)	5-9 kg	12-14

\*Evitar dietas con un aporte menor de 1500 kcal.

\*Durante el segundo y tercer trimestre agregar 300 kcal/día

\*En embarazo gemelar aumentar 450 kcal/día

La dieta de la paciente diabética, debe calcularse en base al Índice de masa corporal (IMC) así como las semanas de gestación, evitando la restricción calórica severa que pueda condicionar cetosis para evitar efectos secundarios en el feto, evitando dietas menores a 1500 kcal y ajustarse las veces necesarias acorde al control metabólico o al incremento o descenso de peso corporal, (2,9,3). Los principales objetivos de la terapia médica nutricional son: Lograr una ganancia de peso adecuada, mantener el control glucémico, evitar la cetonuria y episodios de hipoglucemia. el plan nutricional de la mujer embarazada con diabetes incluya tres comidas y 2 a 3 colaciones, debiendo ajustarse individualmente de acuerdo a los niveles de glucosa postprandiales (2).

Para valorar el adecuado control metabólico, se deben tomar en cuenta los valores de la glucosa plasmática en ayuno, glucosa plasmática a las hora y 2 horas postprandial, así como la hemoglobina glucosilada, esta última se utiliza durante el primer trimestre para realizar diagnóstico de diabetes gestacional y posteriormente solo para el control metabólico (15). Se ha demostrado que los valores fuera de rango se han asociado a mayores complicaciones durante el embarazo, parto y/o puerperio. (13,14,15)

**METAS TERAPEÚTICAS DE GLUCOSA PLASMÁTICA DURANTE EL EMBARAZO 2**

Condición		Valores plasmáticos de referencia
<b>Diabetes gestacional</b>	Glucosa en ayuno	<95mg/dL
	Glucosa 1 hora pos prandial	≤140mg/dL
	Glucosa 2 horas posprandial	≤120mg/dL
	HbA1C	≤6.0%
	Glucosa antes de dormir y en la madrugada	60 mg/dL
<b>Diabetes pregestacional</b>	Glucosa en ayuno	90mmg/dl
	Glucosa 1 hora pos prandial	≤130-140mg/dl
	Glucosa 2 hora pos prandial	≤120 mg/dl
	HbA1C	≤6.0%
	Glucosa antes de dormir y en la madrugada	60 mg/dL

Si el crecimiento fetal es igual o mayor del percentil 90, las metas de glucemia materna serán más estrictas: a)  $\leq 80\text{mg/dl}$  en ayuno b)  $< 110\text{ mg/dl}$  dos horas postprandiales. Si posterior a dos semanas de tratamiento con dieta y ejercicio no se alcanzan las metas terapéuticas de tratamiento, se procede a iniciar tratamiento farmacológico. En la actualidad la hemoglobina glucosilada se utiliza para conocer el control de la glucemia cuando una dieta apropiada y el ejercicio no son suficientes para el control de los niveles de glucosa de la embarazada se requiere el manejo médico y la insulina es el fármaco de elección para el manejo de la diabetes mellitus gestacional; pero su uso tiene varios inconvenientes: se requiere que el enfermo disponga de una red fría para mantener útil la insulina y, como se administra varias veces al día, es el propio enfermo el que debe aprender a administrársela; sin olvidar el elevado costo de la insulina y de las jeringas diarias para su administración, el riesgo de hipoglucemia y el aumento de peso materno asociado con su uso.<sup>4,6</sup> Es por ello que el uso de hipoglucemiantes orales adquiere importancia para el manejo de esta afección, conocer sus efectos terapéuticos y secundarios, las complicaciones asociadas con los mismos (tanto en el feto como en la madre) son esenciales para poder utilizarlos durante el embarazo (12).

- Tratamiento farmacológico

En aquellas pacientes que, a pesar de la dieta calculada de forma individual y el ejercicio, después de una semana, persiste con valores elevados de glucosa deberá considerarse el tratamiento farmacológico. Los criterios para iniciar el manejo farmacológico son:

-Glicemia 90 mg/dL en ayuno

-Glicemia 120 mg/dL posprandial 2 horas. (13).

#### *Hipoglucemiante oral*

Se debe de iniciar con 500-850 mg de metformina con el alimento más importante de la paciente e incrementos semanales de la dosis inicial, divididos en 1 a 3 tomas al día hasta que se alcance el control metabólico de acuerdo con las metas terapéuticas ya mencionadas, estos incrementos se deben de realizar por semana para disminuir los riesgos de efectos secundarios y hasta alcanzar la dosis máxima descrita que es de 2 000 a 2 500 mg por día (12,13,14).El uso de metformina en la paciente embarazada con diabetes está contraindicado si presenta: Deterioro de la función renal , Deterioro de la función hepática , Pacientes con afecciones o circunstancias que pudieran cursar con hipoxia, ya que esto incrementa el riesgo de desarrollar acidosis láctica (2). Los factores pronósticos para falla en el tratamiento con metformina en paciente con diabetes mellitus gestacional son: Diagnostico de DMG < 20 semanas de gestación, Necesidad de terapia farmacológica >30 semanas de gestación, Glucosa plasmática de ayuno >110mg/dl, Glucosa postprandial 1 hora >140mg/dL, Ganancia de peso durante el embarazo >12 kg.

#### *Insulina*

Se debe considerar el inicio de insulina en aquellas pacientes con diabetes mellitus gestacional tratadas con metformina que, al llegar a la dosis máxima del medicamento, continúan con descontrol de los niveles de glucemia en ayuno o 2 horas posprandial. La

dosis de insulina varia en diferentes individuos a causa de: a) Variaciones del peso b) Características étnicas c) Grado de hiperglucemia.

Considerar en el cálculo de la dosis la presencia de sobrepeso, edad gestacional, administración de esteroides o enfermedades que modifiquen la glucemia como la hiperémesis gravídica o infecciones El uso de insulina de Accio rápida es generalmente necesario para el control de la hiperglucemia postprandial, así como para optimizar la dosis de insulina de acción intermedia y mantener un adecuado rango de insulina basal. Es aconsejable combinar insulina intermedia con insulina de acción rápida a fin de evitar la hiperglucemia postprandial y simular la secreción de insulina fisiológica durante todo el día.(3).Se debe calcular el porcentaje de la dosis de insulina (el porcentaje de insulina como si se hubiera iniciado el manejo con la insulina sola), con la dosis calculada a de 0.2 UI hasta 1 UI/kg peso ideal/día, como terapia inicial usual, cuando se utiliza insulina sola para el manejo con pacientes con diabetes mellitus gestacional, de la cantidad calculará dos terceras partes administradas en la mañana (antes del desayuno) y de estas dos terceras partes de insulina intermedia (NPH) y una tercera parte de insulina de efecto rápido o ultrarrápido (rápida o lispro) y en la tarde (antes de la cena) una tercera parte siendo la cantidad una mitad de la insulina NPH y la otra mitad de insulina de efecto rápido o ultrarrápido, siempre utilizando insulina humana.(12).

**RÉGIMEN DE DOSIFICACIÓN Y AJUSTE DE INSULINA EN EL EMBARAZO<sup>2,3</sup>**

Tipo de Insulina	Inicio de acción (min)	Pico máximo (min)	Duración máxima (horas)
<b>Insulina Rápida</b>	30-60 min	90-120 min	5-12 horas
<b>Insulina NPH</b>	60-120 min	240-480 min	10-20 horas

**Paso 1:** Dosis de Inicio 0.2 UI/kg de peso actual por día.  
**Paso 2:** Dividir la dosis total en 2/3 matutino y 1/3 vespertino.  
**Paso 3:** Dividir la dosis matutina en tercios, combinar 2/3 de insulina NPH y 1/3 de insulina rápida. Está se aplicará previo al desayuno.  
**Paso 4:** Dividir la dosis vespertina en medios y aplicar la mitad de NPH y la otra mitad de insulina rápida. Está se aplicará previa a la cena.  
**Ajustes:** considerando que cada unidad de insulina metaboliza alrededor de 30-50 mg de glucosa, se podrán realizar ajustes de 2-4 UI dependiendo del control glucémico en ayuno y postprandial de la paciente o en su caso podría optarse por incrementos entre 0.1-0.2 UI/kg/día.  
\*La **dosis nocturna** no deberá sobrepasar el total de la dosis matutina.

## TRATAMIENTO INTRAHOSPITALARIO.

Las pacientes con descontrol metabólico, deberán ser hospitalizadas y durante su estancia hacerse los ajustes necesarios en tratamiento dietético y/o farmacológico hasta obtenerse el control glucémico, valorándose al mismo tiempo el estado fetal, debe tomarse en cuenta que para decidir el cambio de un tratamiento a otro deberán haber pasado por lo menos 72 horas con algún tratamiento. Los criterios de hospitalización son los siguientes (2)

### CRITERIOS DE HOSPITALIZACION <sup>2</sup>

<b>Mujer con embarazo y diabetes que presente:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Glucemia en ayuno mayor a 140mg/dl y/o postprandial a la hora, mayor o igual a 180mg/dl</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sospecha de desarrollo de complicaciones médicas materno-fetales no obstétricas con cifras de glucosa en ayuno o postprandial descontroladas (cetoacidosis diabética, estado hiperosmolar)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hipoglucemia en ayuno (&lt;60mg/dl) con o sin datos de neuroglucopenia</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Inestabilidad metabólica manifestada por episodios de hipoglucemia (&lt;60mg/dl) seguidos de hiperglucemia postprandial (&gt;300mg/dl)</li></ul>

## COMPLICACIONES

Aunque es de más fácil control que a comparación de la Diabetes Mellitus Pregestacional, la DG presenta también riesgos incrementados en relación con el trastorno metabólico. No existirán, en general, complicaciones maternas agudas puesto que existe una buena reserva insular pancreática, así como tampoco embriopatía diabética, por presentarse la hiperglucemia con posterioridad al periodo de la organogénesis (17). Sin embargo, puede aparecer:

A corto plazo:

- Preeclampsia.
- Macrosomía o feto grande para edad gestacional (GEG) con los riesgos que conlleva
- Polihidramnios.

- Muerte intraútero (relacionado con mal control glicémico) entre las 36 i las 42 semanas.
- Morbilidad neonatal (hipoglicemia, hiperbilirrubinemia, hipocalcemia, hipomagnesemia, policitemia, distrés respiratorio y cardiomiopatía). Riesgos secundarios a hiperglicemia materna.
- Organomegalia fetal (hepato o cardiomegalia).
- Las pacientes con hiperglicemia durante organogénesis tienen riesgo de aborto y de anomalías congénitas aumentado.

A largo plazo:

- Aumenta el riesgo de desarrollar DM II.
- Los hijos de madres diabéticas, tienen mayor riesgo de obesidad, intolerancia a la glucosa y síndrome metabólico.

Estudios recientes han relacionado el nivel de HbA1c con resultados adversos del embarazo determinando que valores por arriba de 5.7% de Hba1c incrementan la asociación con complicaciones principalmente mayor número de cesáreas (asociados a macrosomía fetal) trabajo de parto prolongado, distocia de hombros, laceración perineal de tercer o cuarto grado, hemorragia posparto, hipertensión gestacional o preeclampsia, parto prematuro (<37 semanas), muerte fetal / neonatal, ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales, bajo peso al nacer (<2,500 g), macrosomía (> 4,000 g), y Apgar puntúa <7 a 1 minuto o 5 minutos. (15)

La macrosomía fetal es una de las principales complicaciones de la diabetes gestacional prevenibles mediante el adecuado control metabólico; se relaciona con un riesgo aumentado de complicaciones maternas y morbimortalidad fetal. Por este motivo es importante la detección temprana de los fetos macrosómicos. Se define como macrosomía a todo Neonato con peso al nacer superior a los 4000 g. Debe hacerse diferencia con Feto grande para la edad gestacional el cual se define como Peso fetal

estimado (PFE) superior al percentil 97 para una edad gestacional determinada (dos desviaciones estándar por encima de la media) (16). La diabetes pregestacional y gestacional es la principal etiología de macrosomía fetal. En la vigilancia de la diabetes gestacional cobran importancia los fetos grandes para edad gestacional, así como los productos macrosómicos, pues ambos pueden ser prevenibles con el buen control glucémico.

Las mujeres con buen control glucémico y ninguna otra complicación, con buen control glucémico que reciben terapia médica no requieren inducción del parto o cesárea antes de las 39 semanas de gestación. (1). La elección de la vía de nacimiento dependerá del control glucémico además de las condiciones obstétricas de cada una de las pacientes y presencia de complicaciones que presenten asociadas a esta patología.

Se recomienda en el periodo postparto la medición de la glucemia en ayuno, 24 a 72 hrs posteriores al nacimiento. En las pacientes que cursan con diabetes gestacional se ha observado del 15-50% de incidencia de diabetes mellitus tipo 2 a 5 años posteriores del nacimiento. Por lo que se recomienda la reclasificación de las pacientes 6 a 12 semanas posteriores al nacimiento en base a una curva de tolerancia a la glucosa con 75 gr. (19) con medición de 2 hrs utilizando los criterios establecidos para DM2. En aquellas pacientes que se reclasifican en el postparto con alteraciones en la tolerancia a la glucosa (alteración de la glucosa en ayuno), se fomente un seguimiento adecuado con programas de prevención que incluyan: cambios en el tipo de dieta, control de peso, fomento de actividad física y planificación familiar (8). Se deberá realizar curva de tolerancia a la glucosa a intervalos de 1 a 3 años en todas las mujeres que cursaron con Diabetes Gestacional y que tengan factores de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus Tipo 2.

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Durante los últimos años, se ha encontrado un incremento en la frecuencia de diabetes gestacional en la población mexicana, principalmente asociado a la obesidad, uno de los principales factores de riesgo. Secundario a esto se ha observado incremento en los índices de cesárea por fetos macrosómicos. Durante 2018 se reportó un índice de cesáreas de 56% en el hospital General Enrique Cabrera del cual 24% la indicación fue producto macrosómico, de estas pacientes el 18% presentaban diabetes gestacional. Esto lleva a incremento en la morbilidad y mortalidad materna, así como fetal e ingreso de los neonatos a unidad de cuidados intensivos o intermedios. De forma secundaria incrementa costos en la atención médica en el sistema de salud. Este hecho cobra importancia ya que la macrosomía fetal es prevenible con detección oportuna de madres diabéticas y su adecuado control metabólico.

¿Existe asociación entre los niveles de hemoglobina glucosilada y macrosomía fetal en hijos de madres diabéticas y no diabéticas?

#### **5. JUSTIFICACION**

A pesar de las estrategias con las que se cuenta en la actualidad para el diagnóstico de diabetes gestacional, a muchas de las pacientes no se les realiza tamizaje adecuado ni seguimiento en aquellas que presentan alteraciones de este. Como consecuencia embarazos de término con fetos a quienes no se les realizó de forma oportuna diagnóstico de peso alto para edad gestacional y/o macrosomía fetal. La hemoglobina glucosilada es una herramienta para valoración del control glucémico de la diabetes gestacional, si bien no es un método diagnóstico de esta patología durante el segundo y tercer trimestre de la gestación, orienta sobre los niveles de glucemia de la paciente y control de 3 meses previos, lo que nos permite identificar a las pacientes con alta

probabilidad de haber padecido esta enfermedad en el embarazo sin diagnóstico oportuno. . Con este estudio se analizará la relación y si existe asociación entre los niveles de hemoglobina glucosilada con el peso del recién nacido, además de las complicaciones neonatales. De igual forma podrá identificarse pacientes con alta probabilidad de haber padecido diabetes durante el embarazo sin diagnóstico oportuno y con ello brindarse seguimiento para revaloración postparto.

De esta forma plantear estrategias para mejorar la detección de esta patología con el uso de hemoglobina glucosilada.

## **6.HIPOTESIS**

Al ser un estudio observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo no se considera la realización de hipótesis.

## **7.OBJETIVO GENERAL Y ESPECIFICOS**

### **-OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar la correlación entre el nivel de hemoglobina glucosilada y la macrosomía fetal, en pacientes con diagnóstico previo de diabetes gestacional y en aquellas que a pesar de no tener el diagnóstico presenten recién nacidos macrosómicos con o sin alteración en los valores de hemoglobina glucosilada.

### **-OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer los factores de riesgo en la población de estudio asociados al desarrollo de macrosomía fetal
- Determinar los valores de hemoglobina glucosilada asociados al desarrollo de macrosomía fetal y peso alto para la edad gestacional
- Identificar el valor de hemoglobina glucosilada y su relación con el desarrollo de

complicaciones fetales en pacientes diabéticas y no diabéticas

## **8 .METODOLOGIA**

### 8.1 Tipo de estudio

Transversal, Descriptivo, Retrospectivo

### 8.2 Población de estudio

Expedientes de pacientes con embarazo de termino con diagnostico durante la gestación de diabetes gestacional o sin este diagnostico, con feto macrosómico o con peso alto para edad gestacional, así como los valores de hemoglobina glucosilada,

### 8.3 Muestra

### 8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento

Censo. Expedientes de pacientes que cursaron con embarazo de termino, con recién nacidos macrosómicos o con peso alto para edad gestacional con base a calculadora de peso de clinic Barcelona, además de presentar valores de hemoglobina por arriba de 6%, atendidas en el hospital general Enrique Cabrera en el periodo comprendido a partir de Enero 2018 a Marzo 2020.

- Criterios de inclusión:
  - Expediente de Paciente con embarazo de termino con feto con peso alto para edad gestacional y/o recién nacido macrosómico
  - Expediente de paciente con o sin diagnostico de diabetes gestacional con embarazo de termino
  
- Criterios de exclusión:
  - Expedientes de pacientes con embarazos pretermino

- Expedientes de pacientes con peso bajo para edad gestacional y/o feto Óbito
- Criterios de eliminación:
- Expediente incompleto

#### 8.5. Determinación de Variables

-Edad materna

-Valor de hemoglobina glucosilada

-Recién nacidos macrosómicos

-Percentil de peso para edad gestacional

- Pacientes con o sin diagnóstico de diabetes gestacional

- calificación de Apgar al nacimiento

#### Descripción de variables

VARIABLE/CONSTRUCTO (Índice/indicador/categoría/criterio)	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN
Edad materna	independiente	Cantidad de años cumplidos hasta el momento del estudio	Cuantitativa continua	Años cumplidos
Nivel de hemoglobina glucosilada	dependiente	Valores de la medición de hemoglobina glucosilada	Cuantitativa continua	Valor obtenido

		obtenida en una muestra sanguínea		
Recién nacidos macrosómicos	dependiente	Recién nacido con peso mayor o igual a 4000 gr	Cualitativa nominal	Producto macrosómico
Peso para edad gestacional	dependiente	Peso neto en gramos del recién nacido percentil Ado acorde a semanas de gestación al nacimiento	Cuantitativa discontinua	Percentil de peso para edad gestacional
Diagnóstico de diabetes gestacional	dependiente	Pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional durante el embarazo posterior a la semana 13 de gestación	Cualitativa nominal	1. con diagnostico 2. Sin diagnostico
Calificación Apgar	dependiente	Puntaje del recién nacido al momento del recién nacido según la calificación Apgar en el primer minuto y al minuto del nacimiento	Cuantitativa discontinua	calificación

## 8.6 Mediciones e instrumentos de medición.

Por medio de la cedula de recolección de datos a través del archivo clínico del hospital general Dr. Enrique Cabrera, se recabará la información extraída de los expedientes de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y los datos obtenidos partir de las variables a estudiar.

### Análisis de datos

#### 8.6.1. Métodos estadísticos

Se construirá una base de datos en el paquete estadístico Excel

Una vez construida la base de datos se realizará al análisis estadístico mediante la obtención de medidas de tendencia central

#### 8.6.2. Estadística descriptiva

Se describieron los datos obtenidos mediante métodos de resumen:

##### a) Tablas de frecuencia

Medidas de resumen estadístico

- a. Moda
- b. Media
- c. Mediana

Los datos se organizaron y se presentaron en:

- a) Tablas de contingencia y figuras

#### 8.6.3 Procesamiento de datos

Los datos se procesaron en el programa Excel

## 9.RESULTADOS

En el Hospital General Dr. Enrique Cabrera” se registraron 7598 nacimientos durante el periodo de estudio correspondiente a 2018-2020. Se realizaron atenciones obstétricas por vía vaginal 5111 y 2483 por vía abdominal. De los cuales 4 se reportaron con distocia.

Se recolectó una muestra de casos consecutivos de 112 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusion , con diagnostico de diabetes gestacional 12, pregestacional 8 y 92 sin diagnostico de diabetes pero con reporte de recién nacidos con macrosomia. De estos, 108 fetos con peso por arriba del percentil 90% mediante calculadora fetal de clinic Barcelona y 106 recién nacidos macrosomicos con peso mayor de 3800 grs, con una media de 4125grs, en el Hospital sede del estudio, que cumplieron los criterios de selección.

Se excluyeron pacientes que no contaban con expediente completo.

En cuanto a las variables sociodemográficas la media de la edad fue de 27,44 y la mediana de la edad gestacional a la que se realizo el diagnostico o no de diabetes gestacional fue las 39.1 semanas ( rango 1.29 a 1.46 semanas), la moda del valor de macrosomia fue de 4125 +/- 371.23 grs, el valor de hemoglobina glucosilada en relacion al desarrollo de macrosomia fue de 5.01 +/- 0.3 y en relación a los resultados perinatales los resultados en cuanto a calificacion de Apgar menor de 8/9 en 11 pacientes, ameritando estancia en unidad de cuidados intensivos 35 neonatos de un total de 112 neonatos.

Siendo el grupo de recién nacidos de sexo masculino el mas afectado con mayor cantidad de reporte de complicaciones neonatales en relacion al sexo femenino.

De acuerdo con los resultados es necesario hacer incapie en que todos los fetos de este estudio se reportaron con una media de 4125 grs , apesar de no tener diagnostico de diabetes gestacional o pregestacional, la madre sin embargo la resolucion mediante cesarea no redujo los ingresos a UCIN, po lo cual de acuerdo a lo reportado en la literatura La macrosomía está asociada con una serie de riesgos para el recién nacido. Estos bebés

se enfrentan a riesgo de depresión en las puntuaciones de APGAR y aumento tasas de ingreso y admisión prolongada (superior a 3 días) a una unidad de cuidados intensivos neonatales. No es claro si la mayor parte de este riesgo es el resultado de complicaciones en el nacimiento o un estado no tranquilizador durante el parto. Recién nacidos macrosómicos tienen más probabilidades de tener sobrepeso y ser obesos más adelante en la vida que los recién nacidos de peso normal. El principal riesgo materno asociado a la macrosomía fetal es un aumento en el riesgo de cesárea.

Los estudios demuestran que con pesos al nacer mayores a 4,500 g, el riesgo de cesárea para mujeres que intentan un parto vaginal es al menos el doble que los controles. así mismo un aumento en la hemorragia obstétrica y laceraciones vaginales, aumentando el riesgo de desgarros perineales de 3er y 4to grado hasta tres veces más, especialmente si el parto se complica con distocia de hombros.

Por lo que de acuerdo a todo lo anteriormente descrito y otros factores como se reporta en otros estudios a nivel internacional como la obesidad, la raza, el grupo, etnia e índice de masa corporal es necesario establecer protocolos de detección temprana.

En la Secretaria de Salud no se cuentan con estadísticas o estudios con referencia al protocolo diagnóstico y manejo para productos con fetos con peso elevado, no hijos de pacientes diabéticas o prediabéticas, por lo que sería importante realizar para disminuir la presencia de hemorragia obstétrica, distocia de hombros, laceraciones vaginales y /o perineales, así como el índice de cesáreas por esta causa.

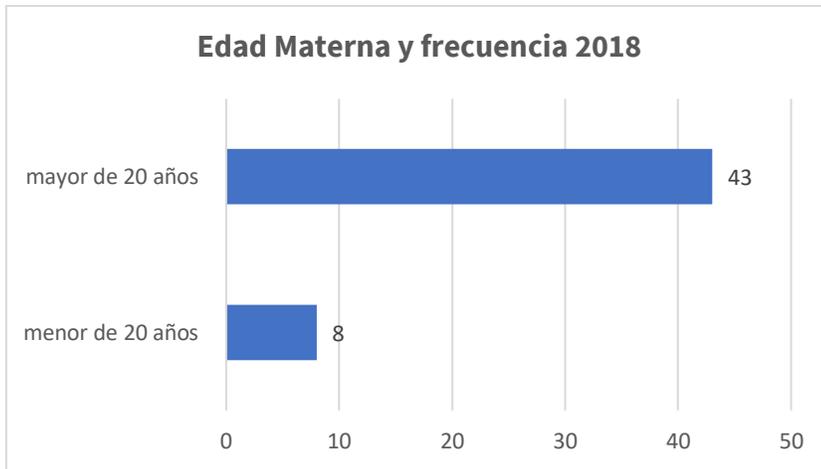


Figura 1. Grafica de Edad Materna y relación con frecuencia (2018).  
Fuente: Archivo Clínico, Hospital General Enrique Cabrera

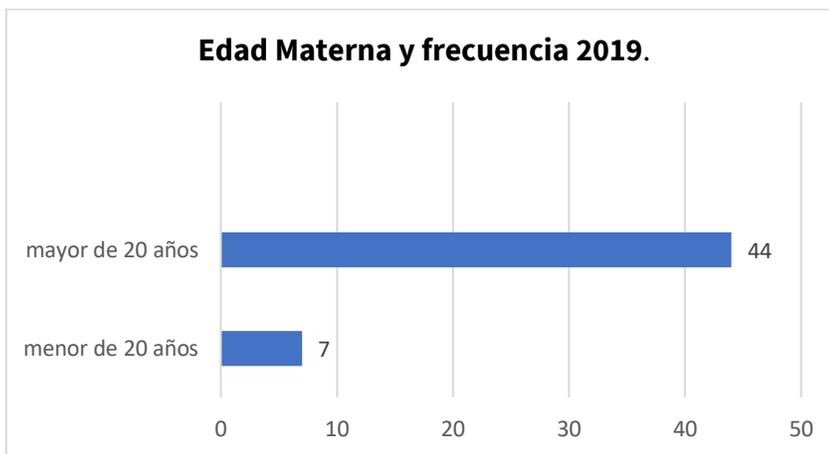


Figura 2. Grafica de Edad materna y relación con frecuencia (2019),  
fuente expediente clínico, archivo Hospital Enrique Cabrera.

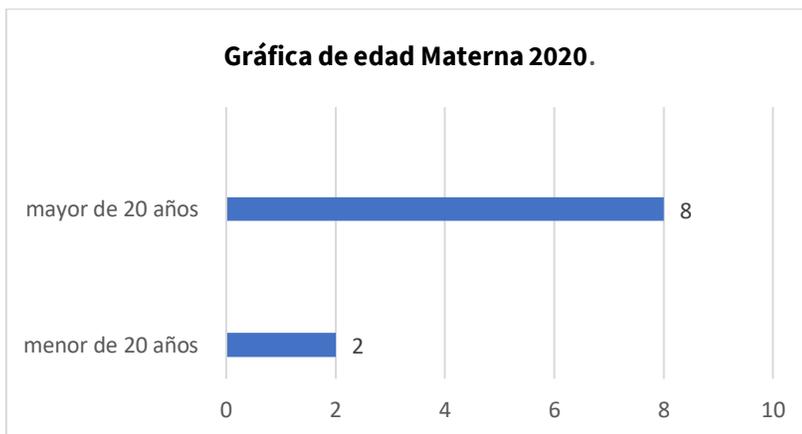


Figura 3. Grafica que representa Edad materna y relación con frecuencia, Fuente  
expediente clínico, archivo Hospital Enrique Cabrera.



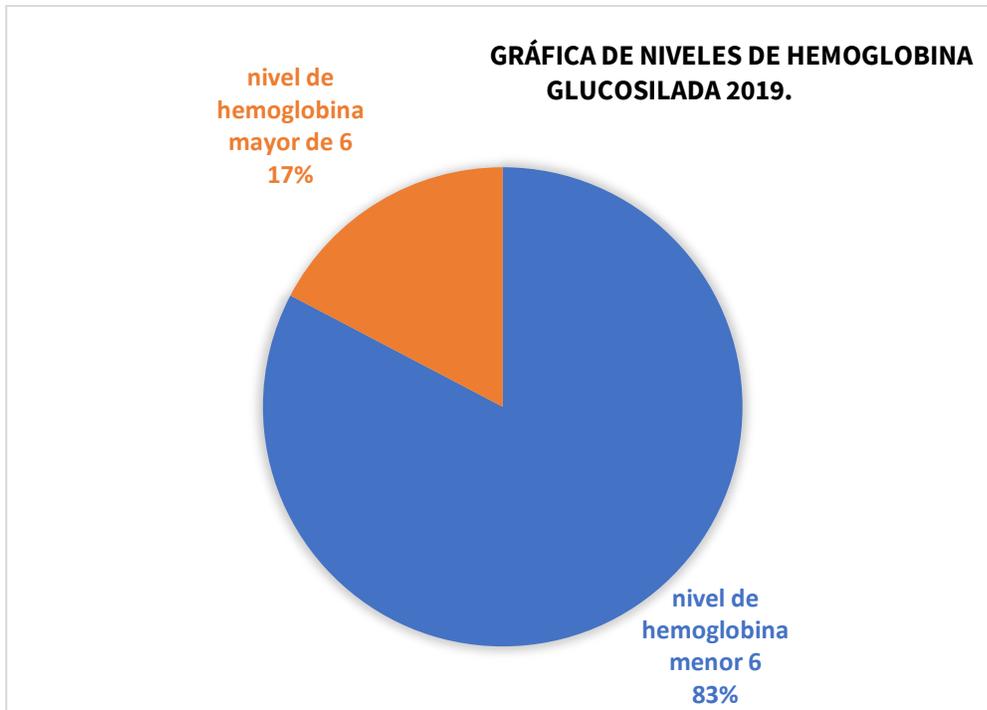


Figura 6. Grafica que representa los niveles de hemoglobina, observando que predominaron lo niveles menores de 6 y se relacionaron con el desarrollo de macrosomia. Fuente archivo expediente clinico, hospital Enrique Cabrera.

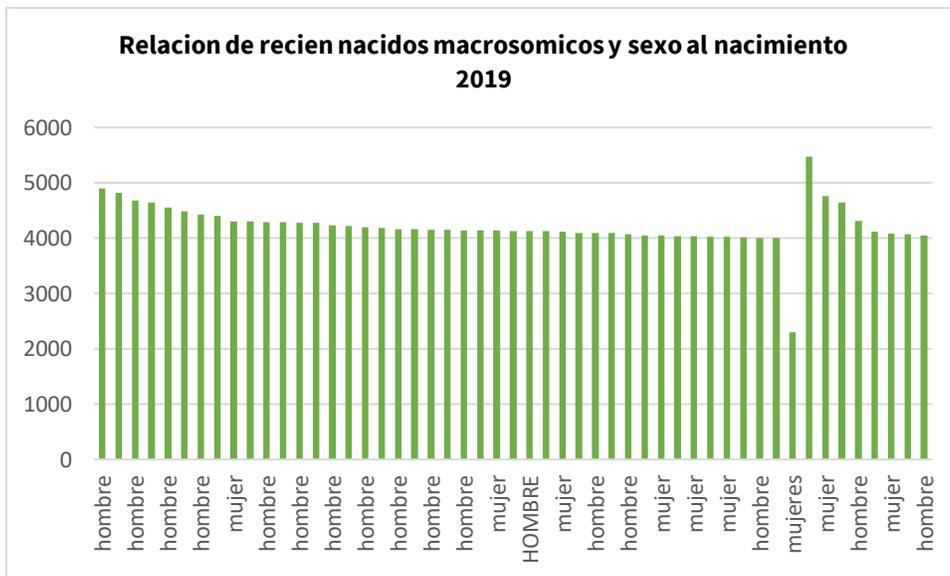


Figura 7. Histograma de la relacion de recién nacido macrosomicos y predominio de sexo en el año 2019. Fuente archivo expediente clinico, hospital Enrique Cabrera.

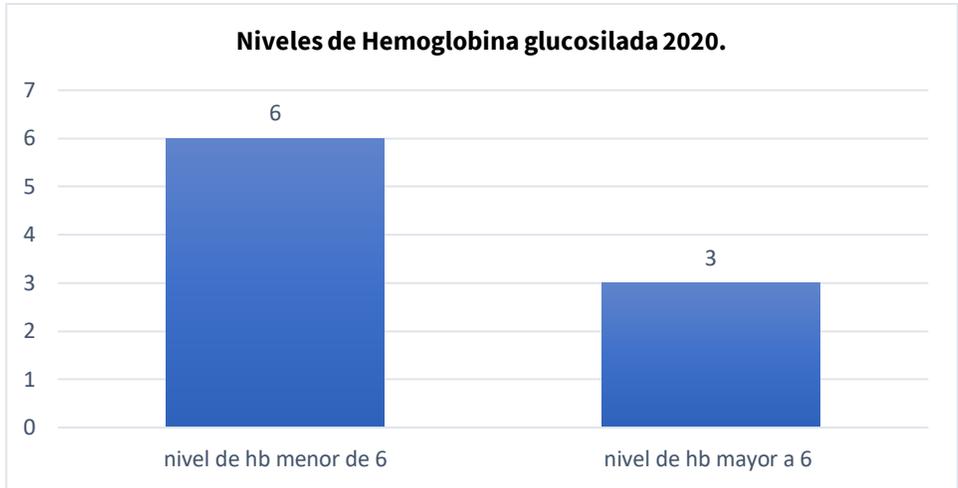


Figura 8 Grafica que representa los niveles de hemoglobina glucosilada en el año 2020. Fuente archivo expediente clinico, hospital Enrique Cabrera.



Figura 9. Histograma de relacion de recien nacidos macrosomicos y predominio de sexo al Nacimiento. Fuente archivo expediente clinico, hospital Enrique Cabrera.

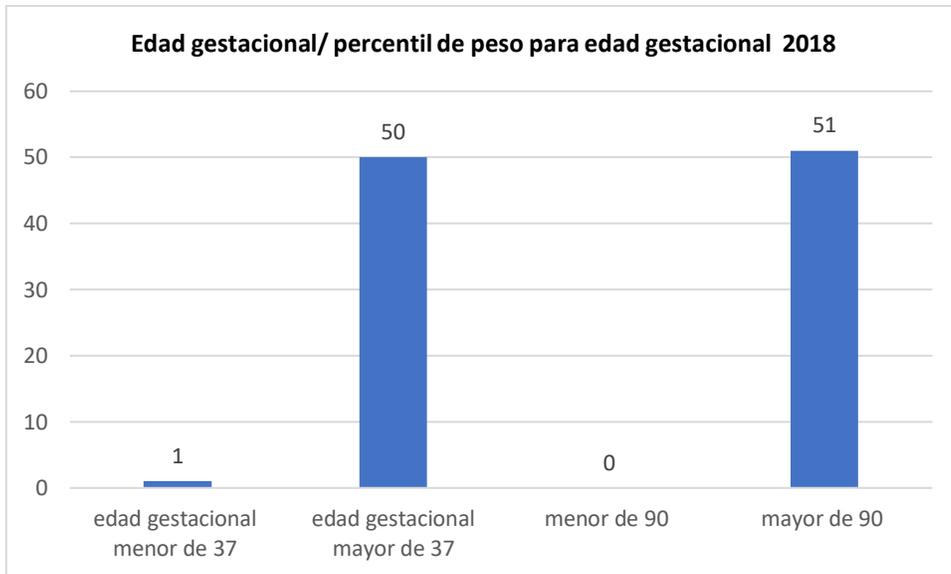


Figura 10. Grafica de la relacion de edad gestacion y reporte de frecuencia siendo mayor con percentil mayor de 90. Fuente archivo expediente clinico, hospital Enrique Cabrera.

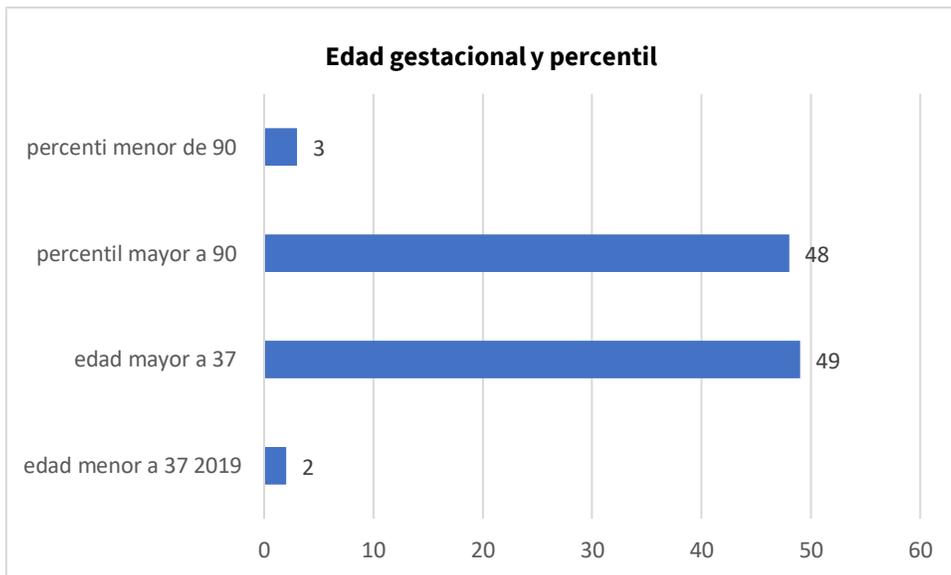


Figura 11. Grafica de la relacion de edad gestacion y reporte de frecuencia siendo mayor con percentil mayor de 90 en el reporte del año 2019. Fuente archivo expediente clinico, hospital Enrique Cabrera.

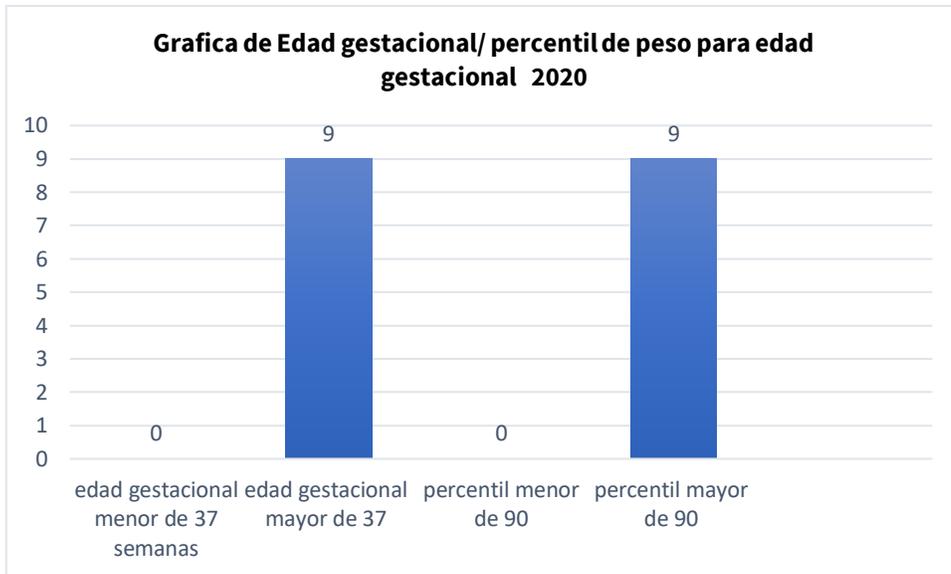


Figura 12. Grafica de la relacion de edad gestacion y reporte de frecuencia siendo mayor con percentil mayor de 90.en el reporte del año 2020. Fuente archivo expediente clinico, hospital Enrique Cabrera.

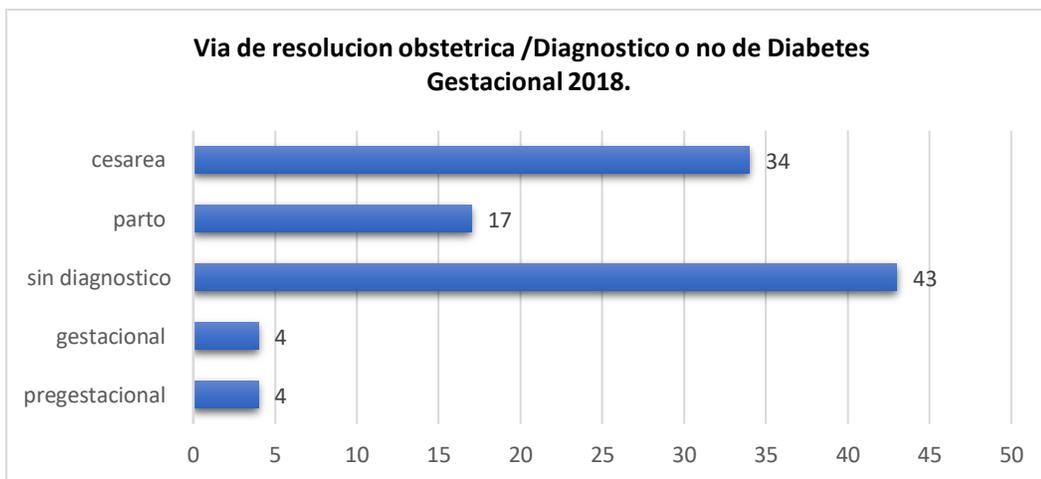


Figura 13. Via de Resolucion mas frecuente / Diagnostico o no de diabetes gestacional 2018, predominando pacientes sin diagnostico y con desarrollo de fetos macrosomicos, Fuente archivo expediente clinico. hospital Enrique Cabrera.

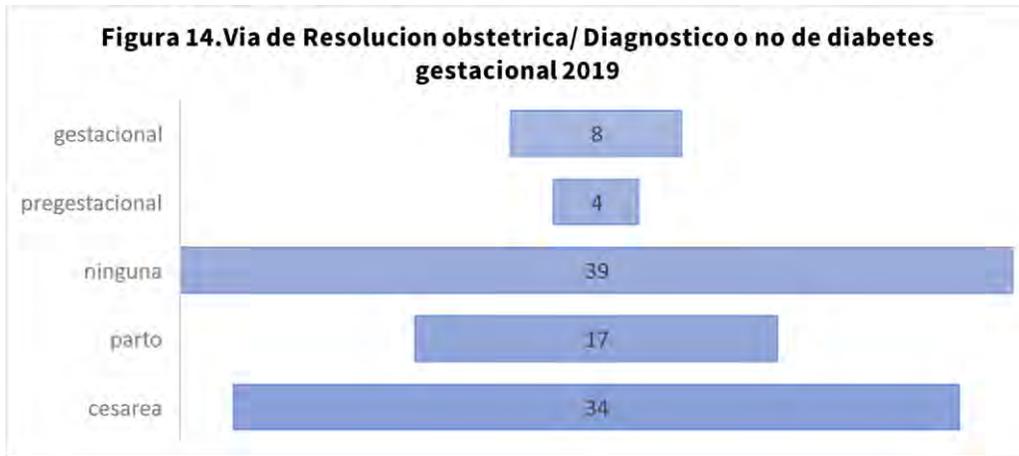


Figura 14. Via de Resolucion mas frecuente / Diagnostico o no de diabetes gestacional 2018, predominando pacientes sin diagnostico y con desarrollo de fetos macrosomicos. Fuente archivo clinico. hospital Enrique Cabrera. 2019

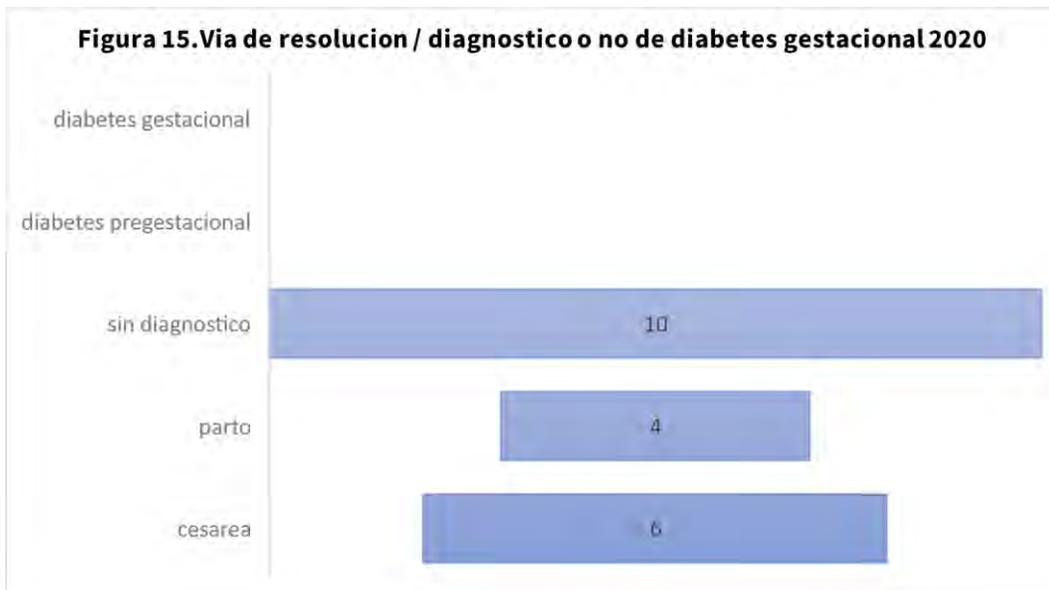


Figura 15. Via de Resolucion mas frecuente / Diagnostico o no de diabetes gestacional 2018, predominando pacientes sin diagnostico y con desarrollo de fetos macrosomicos. Fuente archivo clinico, hospital Enrique Cabrera, 2020

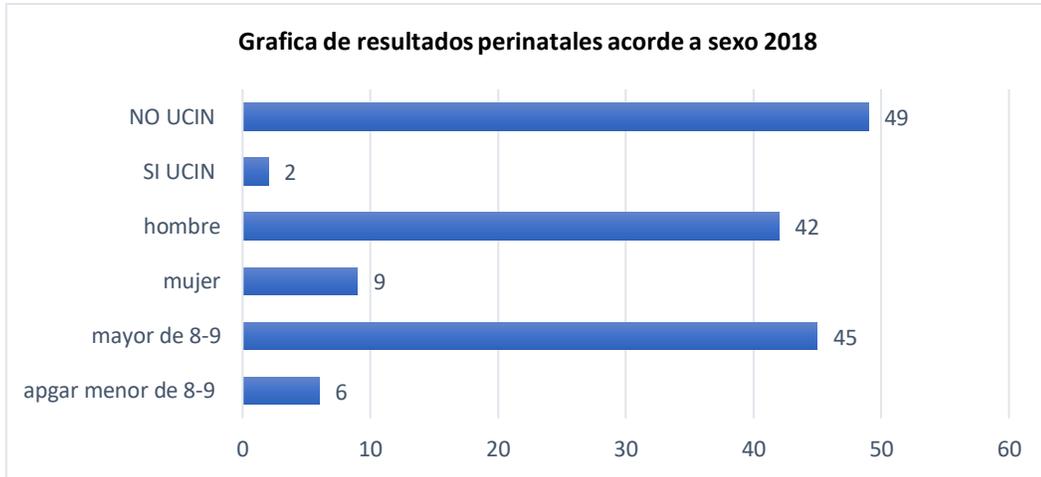


Figura 16. Grafica de resultados perinatales acorde a sexo, predominando hombres, mayor de 8/9 pero con criterio de ingreso a UCIN. Fuente archivo clinico, hospital

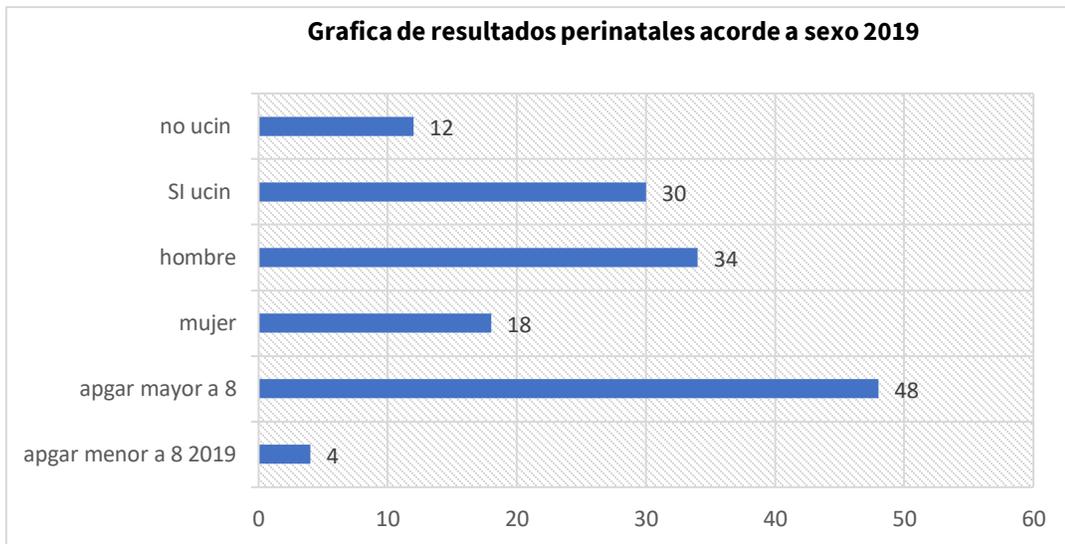


Figura 17, Grafica de resultados perinatales acorde a sexo, predominando hombres, apgar mayor de 8/9 pero con criterio de ingreso a UCIN. Fuente archivo clinico hospital Enrique Cabrera. reporte 2019

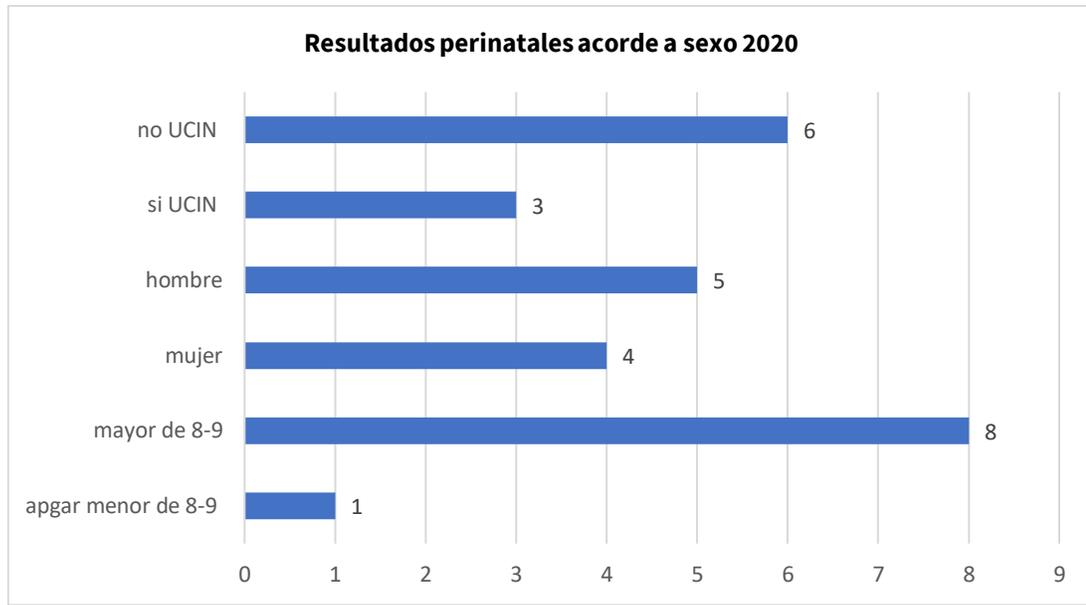


Figura 17. Grafica de resultados perinatales acorde a sexo, predominando hombres, apgar mayor de 8/9 pero con criterio de ingreso a UCIN, Fuente archivo clinico hospital Enrique Cabrera, reporte 2020

## 10. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

El objetivo principal de este trabajo fue demostrar la relación que existe entre la hemoglobina glucosilada, el Desarrollo de macrosomia y el diagnostico o no de diabetes gestacional. Citando la pregunta de investigación ¿Existe asociación entre los niveles de hemoglobina glucosilada y macrosomía fetal en hijos de madres diabéticas? De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, la respuesta es que por arriba de un nivel de hemoglobina glucosilada a partir de 5.0 podemos encontrar el desarrollo de peso mayor a 3800, en el caso del presente estudio, peso fetal 4125 en la mayoría de los neonatos y con percentil mayor de 90, con incremento de complicaciones perinatales tales como distocia y neonatales como lesión de plexo braquial, síndrome de distress respiratorio, riesgo metabólico y fetopatía diabética.

A nivel internacional existen múltiples estudios para valorar el impacto de resistencia a la insulina y de valores anormales de glucosa en ayuno, haremos referencia en el estudio *Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes* (HAPO) , el cual, reveló la existencia de un continuo entre las glucemias maternas durante el embarazo entre los que se

encontraban principalmente fetos con peso elevado para la edad gestacional / macrosomía, el riesgo de cesárea, la hipoglucemia neonatal y el hiperinsulinismo fetal, si se relaciona con nuestro trabajo podemos decir que el comportamiento de nuestras pacientes es el mismo, a mayor resistencia a la insulina y presentando niveles de glucosa, aumentados, sin aun ser diagnósticos de diabetes se puede presentar una de las principales complicaciones descritas que es el peso fetal elevado.

## **11.CONCLUSIONES**

Este trabajo tiene como objetivo principal el conocer la relación existente de fetos con peso elevado para la edad gestacional y los niveles de hemoglobina glucosilada materna, por lo que podemos mencionar que existe un comportamiento con tendencia a la alza de acuerdo con niveles a partir de 5 con relación a elevación del peso fetal.

Lo anterior nos lleva a cumplir otro de nuestro objetivos planteados el cual era conocer la relación de los niveles de hemoglobina glucosilada en el que se eleva el peso fetal, de modo que aunque no presenta niveles patológicos, podemos encontrar un aumento en los valores del percentil y desarrollo de macrosomía con peso mayor de 3800 grs, así como la presencia de complicaciones perinatales y neonatales, que incrementan el ingreso a unidad de cuidados intensivos neonatales e incremento de la morbilidad materno y neonatal.

Con los fundamentos teóricos ya mencionados durante todo el trabajo y el análisis estadístico, podemos hacer énfasis en la importancia de la detección oportuna de pacientes con factores de riesgo así como la realización oportuna del tamiz de glucosa así como curva de tolerancia a la glucosa y en pacientes con diagnóstico previo de diabetes, como primer paso identificar los niveles de hemoglobina glucosilada, y sobre este valor inicial trabajar para poder prevenir complicaciones futuras, con desenlaces no favorables y con alto impacto en un núcleo familiar y en los recursos utilizados por el hospital debido a hemorragias obstétricas, cesárea innecesarias, entre otros.

## 11.1 RECOMENDACIONES

En la Secretaría de Salud no se cuentan con estadísticas o estudios con referencia al protocolo diagnóstico y manejo para productos con fetos con peso elevado, no hijos de pacientes diabéticas gestacional o pre gestacional, por lo que se propone realizar algoritmos de detección oportuna y manejo en pacientes con alteraciones en los parámetros previamente mencionados para posteriormente dirigir acciones preventivas de forma que se reduzca, la incidencia de parto distócico y complicaciones neonatales que incrementen la morbilidad neonatal, así como el tratamiento oportuno en mujeres con diagnóstico o sin diagnóstico y prevenir el desarrollo de complicaciones a largo plazo.

Por lo antes mencionado podemos decir que nuestro trabajo se encuentra con unas bases firmes para poder iniciar un cambio en el protocolo de estudio de la paciente desde el embarazo, sin embargo, es importante destacar que la muestra no es de gran escala, sin embargo, si tiene resultados significativos es importante conocer que pacientes cuentan con fetos con peso elevado para la edad gestacional relacionándolo con niveles de hemoglobina por debajo de lo ya establecido para el diagnóstico, ya que en presencia de un nivel a partir de 5 en pacientes no diabéticas y diabéticas podemos asumir que la paciente cuenta con un alteraciones del metabolismo de los carbohidratos sin desarrollar a un estados de intolerancia, el cual sería un factor predisponente en el que se podrían realizar acciones preventivas como ajuste en la dieta, ejercicios, e inclusive en algunos casos se podría valorar el complementar el diagnóstico solicitando índice de HOMA, solicitando los niveles de insulina así como de glucosa sérica, lo cual nos puede orientar de una forma más certera a conocer el riesgo elevado de desarrollo de alteraciones del metabolismo y el inicio de forma profiláctica de metformina, para disminuir la morbimortalidad del binomio, en comparación a otros factores de riesgo

## **12. IMPLICACIONES ETICAS**

El investigador garantiza que este estudio tuvo apego a la legislación y reglamentación de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, lo que brinda mayor protección a los sujetos de estudio.

De acuerdo con el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación está considerada como investigación de riesgo menor al mínimo.

Los procedimientos de este estudio se apegan a las normas éticas, al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación y se llevó a cabo en plena conformidad con los siguientes principios de la “Declaración de Helsinki” donde el investigador analiza que:

Se realizó una búsqueda minuciosa de la literatura científica sobre el tema a realizar.

Este protocolo fue sometido a evaluación por el comité local de investigación y ética en investigación en salud.

Este protocolo fue realizado por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un equipo de médicos clínicamente competentes y certificados en su especialidad.

Este protocolo guardo la confidencialidad de los pacientes

La publicación de los resultados de esta investigación preserva la exactitud de los resultados obtenidos.

Al tratarse de un estudio descriptivo no fue necesario informar a cada participante los objetivos, métodos, beneficios y posibles riesgos previstos que el estudio podría traer consigo.

De acuerdo al artículo 23 del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud en caso de investigaciones con riesgo mínimo, la comisión de ética, por razones justificadas, podrá autorizar que el consentimiento informado se

obtenga sin formularse escrito y tratándose de investigaciones sin riesgo podrá dispensar al investigador la obtención del consentimiento informado.

Se respetaron cabalmente los principios contenidos en el código de Nuremberg y el informe Belmont.

### 13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Gestacional diabetes mellitus. Práctic Bulletin No.180. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2017; 130: e17-31. 2. Guía de práctica clínica.
2. Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo (actualización 2016). México: Secretaría de Salud; 03/11/2016. [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/320\\_IMSS\\_10\\_Diabetes\\_embarazo/EyR\\_IMSS\\_320\\_10.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/320_IMSS_10_Diabetes_embarazo/EyR_IMSS_320_10.pdf)
- 3 Standards of medical care in diabetes. American Diabetes Association. *Diabetes Care* Volume 42, Supplement 1, January 2019. <https://doi.org/10.2337/dc19-S002>
4. Moshe H. y cols. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) Initiative on gestational diabetes mellitus: A pragmatic guide for diagnosis, management, and care. *International Journal of Gynecology and Obstetrics* 131 S3 (2015) S173–S211.
5. Gestational diabetes: risk assessment, testing, diagnosis and management. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). June ,2019.
6. Denice S y cols. Diabetes and Pregnancy 2018 Clinical Practice Guidelines. *Canadian Journal of Diabetes* 42 (2018) S255–S282
7. Frias J. y cols. Diabetes mellitus gestacional: una aproximación a los conceptos actuales sobre estrategias diagnósticas. *Rev. Fac. Med.* 2016 Vol. 64 No. 4: 769-75.

8. McCance,S et al. A practical manual of diabetes in pregnancy . Second edition. Hoboken, NJ;2017;p 15-25.
9. Blumer , I. et al. Diabetes and Pregnancy:An endocrine society clinical practice Guideline.J Clin Endocrinol Metab, November 2013, 98(11):4227–4249.
10. Huang X, et al. Gestational Weight gain as an independent risk factor for macrosomia in women with intermediate state gestacional blood glucose. Department of Endocrinology, The Fifth People’s Hospital of Shanghai, Shanghai, China, 2019.
11. Patcharaporn Siricharoenchai & Vorapong Phupong (2019): Diagnostic accuracy of HbA1c in detecting gestational diabetes mellitus, The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine, DOI: 10.1080/14767058.2019.1576169
12. San Martín-Herrasti JM, Alcázar-Álvarez LS, Serrano- Berrones MA, Tirado-Chávez J, CastroHerrera GA. Metformina y diabetes gestacional. Rev Esp Med Quir 2014;19:347-355.
13. Mesdaghinia E, Samimi M, Homaei Z, Saberi F, Moosavi SG, Yaribakht M. Comparison of newborn outcomes in women with gestational diabetes mellitus treated with metformin or insulin: a randomised blinded trial. Int J Prev Med 2013;4(3):327-33.

14. Su DF, Wang XY. Metformin versus insulin in the management of gestational diabetes a systemic review and metaanalysis. *Diabetes Res Clin Pract* 2014;104:353-357.
15. Ho Y-R, et al. Associations of mid-pregnancy HbA1c with gestational diabetes and risk of adverse pregnancy outcomes in high-risk Taiwanese women. *PLoS ONE* 12(5; may 2017: Macrosomia fetal
16. Protocolo Macrosomia fetal. *Protocolos de medicina materno fetal*. Hospital Clinic Barcelona- Hospital Sant Joan De Déu- Universidad Barcelona. Barcelona (2016).
17. Protocolo Diabetes Gestacional. *Protocolos de medicina materno fetal*. Hospital Clinic Barcelona- Hospital Sant Joan De Déu- Universidad Barcelona. Barcelona (2017).
18. Salzberg S y cols. Guías de diagnosticos y tratamiento de diabetes gestacional. *Rev ALAD*. 2016; 6:155-69.
19. Hinojosa Hernández MA y cols. Prevalencia de diabetes mellitus gestacional. *Rev Hosp Jua Mex* 2010; 77(2): 123-128