



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA NO. 3  
“DR. VICTOR MANUEL ESPINOSA DE LOS REYES SANCHEZ”  
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

**Obesidad mórbida en pacientes con diabetes gestacional  
como factor de riesgo para alteraciones de peso en el  
recién nacido en el Hospital de Gineco-Obstetricia No 3  
“Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez”  
Centro Médico Nacional La Raza.**

R – 2018 – 3504 - 024

TESIS

Para obtener el título de Especialista en Medicina Materno  
Fetal

PRESENTA:

**Dra. Yazmín Itzel López Mondragón.**

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

**Dra. María Nallely Moreno Uribe**

Matrícula 98368188



Ciudad de México, Julio del 2018



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.

**Investigador principal**

Dra. María Nallely Moreno Uribe Matrícula 98368188

Médico Adscrita al servicio de Medicina Materno Fetal.

Dirección: Avenida Vallejo, esquina con Antonio Valeriano s/n, Colonia La Raza. Delegación Azcapotzalco.

Tel: 57245900, Extensión 23707 y 23708.

Correo electrónico: [moreno.uribe.nallely@gmail.com](mailto:moreno.uribe.nallely@gmail.com)

**Investigador Asociado:**

Dra. Yazmín Itzel López Mondragón.

Residente de la especialidad de Medicina Materno Fetal

Dirección: Avenida Vallejo, esquina con Antonio Valeriano s/n, Colonia La Raza. Delegación Azcapotzalco.

Tel: 57245900, Extensión 23707 y 23708.

Cel: 7441605928

Correo electrónico: [yazit\\_lopez@hotmail.com](mailto:yazit_lopez@hotmail.com)

**Lugar de Investigación:**

Instituto Mexicano del Seguro Social

Servicio de Medicina Materno Fetal de la Unidad Médica de Alta Especialidad,

Hospital De Ginecología y Obstetricia No. 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez” Centro Médico Nacional La Raza.

Dirección: Avenida Vallejo, esquina con Antonio Valeriano s/n, Colonia La Raza. Delegación Azcapotzalco.

Tel: 57245900



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



### Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación en Salud **3504** con número de registro **17 CI 09 002 136** ante COFEPRIS y número de registro ante CONBIOÉTICA .

HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA NUM. 3, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

FECHA **Viernes, 15 de junio de 2018**

**DRA. MARIA NALLELY MORENO URIBE**  
**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**Obesidad mórbida en pacientes con diabetes gestacional como factor de riesgo para alteraciones de peso en el recién nacido en el Hospital de Gineco-Obstetricia No 3 "Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez" Centro Médico Nacional La Raza.**

que sometió a consideración para evaluación de este Comité Local de Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

No. de Registro R-2018-3504-024
------------------------------------

ATENTAMENTE

**ROSA MARÍA ARCE HERRERA**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3504

**IMSS**

SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL

## **FIRMAS DE AUTORIZACIÓN.**

---

Dr. Juan Carlos Hinojosa Cruz  
Director de Educación e Investigación en Salud.

---

Dra. Verónica Quintana Romero  
Jefe de la División de Educación en Salud.

---

Dr. Juan Antonio Garcia Bello  
Jefe de la División de Investigación en Salud.

---

Dra. María Nallely Moreno Uribe  
Tutora de Tesis.

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS**

A mi papá por enseñarme a trabajar duro.

A mi mami por su confianza en mí, siempre.

A Chely, Roberto, Miriam, Fito y Laura, por ser el mejor ejemplo a seguir.

A Diego, Karla, Carlos, Gracie, Leo, Mía y Esther, por ustedes mis ganas de hacer del mundo un mejor lugar.

A Adrián por acompañarme todo el camino.

A Khalil, Toño, Iván, Ale, por ser amigos, compañeros y hermanos.

A la Dra. Nallely Moreno, por su confianza, sus enseñanzas y ser la mejor guía durante este recorrido.

GRACIAS

## ÍNDICE

RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN .....	8
JUSTIFICACIÓN .....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
OBJETIVOS.....	20
HIPÓTESIS.....	20
MATERIAL Y MÉTODOS .....	21
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	21
VARIABLES.....	24
DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO .....	26
PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO.....	26
PROCESAMIENTO DE DATOS.....	27
RECURSOS HUMANOS.....	27
RECURSOS FÍSICOS.....	28
RECURSOS FINANCIEROS .....	28
ASPECTOS ÉTICOS .....	29
CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	31
RESULTADOS.....	32
DISCUSIÓN.....	36
CONCLUSIONES .....	37
BIBLIOGRAFÍA .....	38
ANEXOS .....	42

## RESUMEN

### **Obesidad mórbida en pacientes con diabetes gestacional como factor de riesgo para alteraciones de peso en el recién nacido en el Hospital de Gineco-Obstetricia No 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez” Centro Médico Nacional La Raza.**

**Antecedentes.** La obesidad es un factor de riesgo modificable que si se presenta antes del embarazo predispone desarrollo de diabetes gestacional, ambas entidades asociadas a mayor riesgo de resultados perinatales adversos, el bajo o alto peso al nacer se encuentran asociados a mayor riesgo cardiovascular en la adultez. **Objetivo.** Determinar si la obesidad mórbida en pacientes con diabetes gestacional es factor de riesgo para alteraciones de peso en el recién nacido en el Hospital de Gineco-Obstetricia No 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez” Centro Médico Nacional La Raza. **Métodos.** Estudio de cohorte comparativo, observacional, longitudinal, prospectivo. Se incluyeron 141 pacientes embarazadas con obesidad mórbida pregestacional y pacientes embarazadas con peso adecuado pregestacional ambos grupos con diagnóstico de diabetes gestacional. Se calculó riesgo relativo (RR) para alteraciones de peso en el recién nacido, se utilizó estadística descriptiva reportada con medias y desviación estándar o medianas y rangos intercuantiles dependiendo de la distribución de la variable. Se realizó comparación de proporciones utilizando exacta de Fisher y tablas 2x2 para determinar el Riesgo Relativo para peso alto y peso bajo para edad gestacional. **Resultados.** El riesgo de alteraciones del peso al nacer fue significativamente mayor en el grupo de mujeres con obesidad mórbida RR 2.7 (IC 1.53-4.84, p= 0.001). Las pacientes con obesidad mórbida tuvieron mayor riesgo de tener neonatos con peso alto para edad gestacional que las pacientes con peso normal RR 2.6 (IC 1.30-5.20, p=0.004). El riesgo de tener recién nacidos con peso bajo para la edad gestacional fue mayor en el grupo con obesidad mórbida aunque no de manera significativa RR 3.7 (IC 0.82-17.07, p=0.057). **Conclusiones.** Las mujeres con obesidad mórbida pregestacional que desarrollan Diabetes Gestacional presentan un mayor riesgo de tener un recién nacido con alteración de peso al nacer en comparación con mujeres con peso normal pregestacional que cursan con diabetes en el embarazo a pesar del control metabólico.

Palabras clave: Obesidad, peso alto para edad gestacional, macrosomía, peso bajo para edad gestacional

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la obesidad como un exceso de grasa corporal suficiente para ocasionar un aumento en el riesgo de morbilidad, alteración en el bienestar físico, psicológico o social y/o mortalidad (1).

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos, por el cuadrado de su talla en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), clasificándolo de la siguiente manera:

- Insuficiencia ponderal: Menor a  $18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$
- Normal:  $18.5$  a  $24.9 \text{ kg}/\text{m}^2$
- Sobrepeso:  $25$  -  $29.9 \text{ kg}/\text{m}^2$
- Obesidad Grado I:  $30$  -  $34.9 \text{ kg}/\text{m}^2$
- Obesidad Grado II:  $35$  -  $39.9 \text{ kg}/\text{m}^2$
- Obesidad Grado III (obesidad mórbida): mayor a  $40$  -  $49.9 \text{ kg}/\text{m}^2$
- Obesidad Grado IV (obesidad extrema): mayor a  $50 \text{ kg}/\text{m}^2$  (1,2)

El índice de masa corporal es un importante indicador de resultados perinatales, si este se encuentra bajo o alto puede aumentar el riesgo de complicaciones en el embarazo (2).

La prevalencia del sobrepeso y obesidad ha aumentado a índices alarmantes en muchos países, particularmente en países desarrollados en décadas recientes (3). De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, más de 1.9 billones de adultos presentan sobrepeso y obesidad, estimaciones predicen que para el año 2030 se presentara en el 30% de la población mundial, siendo estos aumentos en índice de obesidad más rápido en países desarrollados (4). La prevalencia de obesidad en mujeres en edad reproductiva continúa aumentando en los países desarrollados, se estima que una de cada 5 mujeres embarazadas presenta obesidad (5).

La obesidad pregestacional varía alrededor del mundo del 1.8% al 25.3% (6). La prevalencia de super obesidad en pacientes embarazadas se reporta en un 1.8% en pacientes no diabéticas y en 2.3% de pacientes diabéticas (7).

### Diabetes Gestacional

Se define diabetes gestacional a la intolerancia a carbohidratos reconocida por primera vez durante el embarazo (8, 9) La prevalencia a nivel mundial se estima en 7%, y en México es del 10 al 17%. (10-11) Debido a los cambios en el estilo de vida en los últimos años, la incidencia de obesidad y secundariamente la incidencia de diabetes gestacional se ha incrementado dramáticamente (11).

La diabetes gestacional es la diabetes diagnosticada por primera vez en el embarazo que claramente no es diabetes preexistente. La estrategia recomendada por la Asociación Americana de Diabetes consta de un paso: (12)

Carga de 75 gramos de glucosa en ayuno de 8 horas, durante la mañana, haciendo diagnóstico con un solo valor alterado:

- Glucosa en ayuno mayor a 92 mgdl.
- Glucosa 1 hora postprandial mayor o igual a 180 mgdl.
- Glucosa 2 horas postprandial mayor o igual a 153 mgdl.

Durante el primer trimestre si los resultados no son diagnósticos de diabetes preexistente, pero la glucosa en ayuno se encuentra entre 92 y 125mg/dl, se realiza el diagnóstico de diabetes gestacional (13).

## Control metabólico

Para valorar el control metabólico en la gestante diabética se requiere evaluar los niveles de glucosa en ayuno y postprandial. Los objetivos terapéuticos recomendados por la Asociación Americana de Diabetes y el Colegio Americano de Ginecólogos y Obstetras son:

- Glucosa en ayuno menor o igual a 95 mgdl.
- Glucosa 1 hora postprandial menor o igual a 140 mgdl.
- Glucosa 2 horas postprandial menor o igual a 120 mgdl.

Los valores de HbA1C, a pesar de ser útiles, deben ser utilizados como evaluaciones secundarias de control glucémico, posterior al automonitoreo de glucosa. El objetivo recomendado es de 6-6.5%, y valores menores a 6% se consideran óptimos conforme el embarazo progresa. (12)

## Tratamiento de la diabetes gestacional

El tratamiento inicial se establece con terapia nutricional y actividad física, esta intervención es de especial importancia puesto que hasta el 85% de pacientes alcanzará el control con ella. (14)

Las mujeres con grados mayores de hiperglucemia requieren inicio temprano de terapia farmacológica. El tratamiento ha demostrado mejorar los resultados perinatales, siendo la insulina el fármaco de primera línea. (15). Algunos estudios han mostrado la utilidad y seguridad a corto plazo de la metformina y gliburida, sin embargo, no se cuenta con estudios que demuestren su seguridad a largo plazo. (15-17). Las concentraciones de gliburida en sangre de cordón umbilical alcanzan 70% de los niveles maternos, y podría asociarse a mayor riesgo de hipoglucemia neonatal y macrosomía que la metformina o insulina. (18-19) La metformina puede asociarse a mejor riesgo de hipoglucemia neonatal y menor ganancia materna de peso que la insulina. Sin embargo, incrementa ligeramente el riesgo de prematuridad. (19). Cerca del 50%

de pacientes que inicia con metformina requiere adicionalmente insulina para alcanzar un control glucémico adecuado (15)

#### Evaluación y manejo de la diabetes gestacional en el postparto

En pacientes con diabetes gestacional se recomienda realizar una curva de tolerancia oral a glucosa a las 4-12 semanas postparto. Estas pacientes deben ser evaluadas cada 1 a 3 años. Las mujeres pueden desarrollar diabetes gestacional en los siguientes embarazos, así como diabetes tipo 2 en años posteriores.

Todas las mujeres con diabetes deben ser orientadas para adoptar métodos efectivos de planificación familiar. (20)

#### Ganancia de peso durante el embarazo

La ganancia de peso durante el embarazo es progresiva, y expresada en una gráfica adopta una curva lineal con inclinación ascendente desde la semana 13 con tendencia a estabilizarse en las últimas 2 a 3 semanas del embarazo. Hitten y Leich, después de realizar estudios en Inglaterra, recomendaron las ganancias de peso siguientes: (21)

Semanas de embarazo kg/semana

- De 0 a 10.....	0,065	- De 20 a 30.....	0,450
- De 10 a 20.....	0,335	- De 30 a 40.....	0,335

Fescina estudió la ganancia correspondiente a cada trimestre de la gestación, y al igual que Hitten y Leich comprobó que la tasa de incremento semanal es superior durante el segundo trimestre.

Hüter fue más específico y propuso valores medios normales para el incremento de peso en cada semana (22):

SDG	Kg/Sem	SDG	Kg/Sem
1-12 SDG	0,0	23-24 SDG	0,400
13-15 SDG	0,250	25-26 SDG	0,450
16-18 SDG	0,300	27-38 SDG	0,500
19-22 SDG	0,350	39-40 SDG	0,250

Observándose que, en una mujer de estatura media, con una evaluación ponderal dentro de límites adecuados, el embarazo normal tiene un aumento de peso apenas evidente en el primer trimestre, e incluso, es natural alguna pérdida de peso debido a los síntomas propios del embarazo. (21, 22)

#### Alteraciones en el peso neonatal

Hace más de 50 años la Organización Mundial de la Salud acuñó el término de "recién nacido de bajo peso" para identificar a todo aquel neonato con peso menor a 2 500 g. Después de 30 años la misma OMS señala: El bajo peso al nacer es, en todo el mundo y en todos los grupos de población, el factor individual más importante que determina las probabilidades del recién nacido de sobrevivir y tener un crecimiento y desarrollo sanos (23)

Cerca de 90% de los nacimientos de recién nacidos con bajo peso ocurren en países en vías de desarrollo para una prevalencia global de 19%. En América Latina ocurre en aproximadamente 5-8%, mientras que para los países desarrollados se ha considerado por debajo de 6% (24)

Alrededor del 10 al 15% de los hijos de madre diabética presenta bajo peso para la edad gestacional (25)

La mortalidad perinatal en los recién nacidos con peso bajo para la edad gestacional es de 10-20 veces mayor que en los niños con un peso normal al nacimiento, presentan con mayor frecuencia policitemia, hiperbilirrubinemia e hipoglucemia. Así mismo el entorno desfavorable durante la vida intrauterina, que conduce a una restricción del crecimiento fetal, aumenta el riesgo de enfermedad coronaria, accidentes cerebro-vasculares y diabetes mellitus tipo 2 en el adulto (25-26)

Los niños con bajo peso al nacer presentan como morbilidad neonatal inmediata: asfixia perinatal, aspiración de meconio, hipotermia, hipoglucemia, hipocalcemia y policitemia, además de las enfermedades asociadas a inmadurez y a los efectos de los factores etiológicos que produjeron el bajo peso. Estos neonatos son más susceptibles de hospitalización y eventos infecciosos más prolongados y severos (24-25).

La definición de macrosomía fetal es compleja y los factores implicados en su patogenia muy variados. Tradicionalmente, la macrosomía ha sido definida por el peso al nacimiento (4.000-4.500 g) o por el peso fetal estimado/peso al nacimiento en relación con la edad gestacional, considerándose el P 95 como el valor que delimitaría a esta población de recién nacidos definiéndose entonces como grande para la edad gestacional (20). Lo sustancial en la definición de este concepto se debe a la importancia de diferenciar los recién nacidos con un riesgo perinatal aumentado y susceptibles de un cuidado especial, de aquellos neonatos probablemente normales y por tanto con un riesgo similar al resto de los recién nacidos (26).

El exceso de insulina facilita el crecimiento fetal por medio de 2 mecanismos: por un lado, la insulina induce un aumento de los procesos anabólicos, es decir, incrementa la utilización celular de la glucosa y su depósito intracelular en forma de glucógeno, específicamente, en el hígado y el músculo esquelético; promueve la incorporación de los aminoácidos a las proteínas y la síntesis de estas, y disminuye el catabolismo proteico y la lipólisis; y por otro, actúa como factor de crecimiento, y produce hipertrofia e hiperplasia de los tejidos sensibles a su acción

(hígado, músculo esquelético, corazón, bazo, timo y adrenales), lo que provoca finalmente un aumento exagerado del tamaño fetal. (26)

El desarrollo placentario se ve afectado en pacientes diabéticas con repercusiones a lo largo del embarazo, éste se encuentra caracterizado por tres distintos periodos, al inicio de la gestación procesos de proliferación y diferenciación predominantemente en el trofoblasto llevará a la formación de estructuras vellosas y extravelosas, la invasión del trofoblasto y la remodelación de arterias espirales en vasos de baja resistencia, posteriormente la diferenciación de las vellosidades. Los transportadores de glucosa placentario GLUT1, GLUT3 y GLUT4 en el endotelio, están sujetos a cambios según los niveles de glucemia, siendo el transporte materno-fetal de glucosa menor en pacientes con diabetes gestacional tratadas con dieta que en pacientes no diabéticas y cercano a lo normal en tratadas con insulina. (27)

La placenta expresa gran cantidad de receptores de insulina localizados en el principio de la gestación en la membrana vellosa del sincitiotrofoblasto, mientras que a término se encuentra predominantemente en el endotelio, esto sugiere un cambio en el control de los procesos dependientes de insulina de la madre en el primer trimestre a el feto al término del embarazo. (27-28)

La hiperinsulinemia fetal estimula la síntesis de glucógeno, su aumento en diabetes es encontrado cercano a los vasos vellosos y capilares, sugiriendo que los almacenes de glucógeno son formados por glucosa derivada de la circulación fetal. La insulina estimula el metabolismo aeróbico de glucosa fetal, si el suministro de oxígeno no es suficiente dado el ambiente reducido de oxígeno en el espacio intervilloso conllevará a hipoxemia fetal. La hipoxia es un potente estimulador de factor inducido por hipoxia (HIF) que estimulará una variedad de moléculas como el factor de crecimiento de fibroblastos-2 estimulador de angiogénesis ramificante placentaria, llevando a hipercapilarización y posteriormente a un aumento de superficie placentaria. La producción de citocinas en la placenta conlleva a un grado de inflamación desarrollado en el tercer trimestre, en pacientes con diabetes gestacional existe una alteración

metabólica, vascular y de las vías de inflamación, encontrándose un aumento de TNF-a, IL-6 y leptina, relacionados con un aumento en la adiposidad fetal. (27)

Se ha observado que un 60% de los recién nacidos macrosómicos son hijos de madre no diabética y un 10-15% de las madres con diabetes gestacional controlada tienen neonatos con peso alto para edad gestacional. (29)

Para evitar este hipercrecimiento, se recomienda que debe alcanzarse tempranamente un adecuado control metabólico durante el embarazo complicado con diabetes, es decir, entre las 20 y las 28 semanas de gestación y antes de que el páncreas fetal se vuelva autónomo, en relación con la producción de insulina, y este deje de responder a las variaciones plasmáticas de la glucemia fetal y se mantenga permanentemente un tenor de secreción y, por consiguiente, de circulación plasmática elevados. Así, el hiperinsulinismo fetal sería el responsable directo en los hijos de madre diabética de la hipoxia crónica, debido al aumento de la tasa metabólica fetal global y al mayor consumo de oxígeno que le son inherentes; del retraso de la maduración pulmonar, ya que disminuye la síntesis de surfactante pulmonar; de la hipoglucemia neonatal, cuando ha disminuido el flujo de nutrientes hacia el feto y aún permanece la acción anabólica de la insulina circulante, exacerbada en este caso por su elevada concentración plasmática y de la macrosomía fetal, por los mecanismos ya explicados, otras alteraciones metabólicas (hipocalcemia, hipomagnesemia) y complicaciones perinatales (policitemia, hiperbilirrubinemia, cardiomiopatía diabética). Pero también sería el causante indirecto de cada una de las complicaciones perinatales que se asocian con la presencia de las alteraciones mencionadas, y entre las que se encuentran, específicamente en relación con la macrosomía, el incremento del índice de cesárea, la asfixia perinatal, trauma fetal intraparto, los traumatismos musculoesqueléticos y las lesiones de los nervios periféricos. (27-28)

Crane y cols en 2013 realizaron un estudio de cohorte comparando los resultados maternos y perinatales en 71 pacientes con obesidad extrema con 5717 pacientes con IMC normal, encontrando en el grupo de obesidad extrema mayor índice de hipertensión gestacional (19.7%

vs 4.8%), diabetes gestacional (21.1% vs 1.5%), distocia de hombros (7.1 vs 1.4%), cesárea (60.6% vs 25%), estancia hospitalaria mayor a 5 días (14.3% vs 4.7%), macrosomía (38% vs 11.9%), alteraciones metabólicas en el recién nacido (8.5% vs 2%), ingreso a UCIN (16.9% vs 7.8%), óbito (1.4% vs 0.2%) (28).

En un estudio de cohorte con 370 pacientes con super obesidad ( $IMC > 50 \text{ kg/m}^2$ ) o peso mayor a 140 kg comparado con pacientes con IMC normal, se encontró en el grupo con super obesidad un OR de 2.42 para resultados maternos adversos y un OR de 19.9 para macrosomía, OR de 1.83 para admisión a cuidados intensivos neonatales, sin diferencias significativas en cuanto a prematuridad o mortalidad perinatal. (29)

O'Neal y cols. Realizaron un estudio de cohorte retrospectivo en 1257 pacientes con diabetes gestacional, dividiéndolas según su índice de masa corporal y se reportaron resultados neonatales, encontrando para peso alto para edad gestacional un OR de 7.37 para aquellas pacientes con obesidad mórbida comparado con el grupo con peso normal y un OR de 1.21 para peso bajo para edad gestacional (30).

## **JUSTIFICACIÓN**

La mujer mexicana pertenece a un grupo étnico considerado factor de riesgo para presentar obesidad, su prevalencia en mujeres en edad reproductiva se ha incrementado a más del doble en los últimos 30 años, con lo que actualmente dos tercios de la población presentan sobrepeso u obesidad, lo que significa que aquellas mujeres que se embarazan poseen un riesgo especialmente elevado de presentar resultados maternos y perinatales adversos. Asimismo, los embarazos complicados con diabetes conllevan mayor probabilidad de presentar complicaciones neonatales.

Este estudio evaluara las alteraciones de peso en el recién nacido como complicación en pacientes con obesidad mórbida pregestacional y con diagnóstico de diabetes mellitus gestacional.

Los beneficios potenciales de los resultados serán el poder tomar acciones preventivas en pacientes con obesidad asociada o no a diabetes gestacional desde el primer trimestre de gestación, tomar pautas para un control metabólico más estricto en estas pacientes y en estudios posteriores poder evaluar a los recién nacidos con alteraciones del peso al nacimiento a largo plazo.

En el Hospital de Gineco-Obstetricia No 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez” Centro Médico Nacional La Raza se encuentra una elevada prevalencia de pacientes con embarazo y obesidad complicado con diabetes gestacional, no encontrándose investigación donde se evalúe su relación con alteraciones en el peso del recién nacido, motivo de nuestro estudio.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La prevalencia de obesidad mantiene un sostenido incremento entre hombres y mujeres, en todas las edades, grupos raciales y étnicos y en todos los niveles de educación, siendo la población mexicana un factor de riesgo importante para su presentación. A medida que aumenta su prevalencia, aumenta el número de mujeres en edad reproductiva y embarazadas con obesidad, convirtiéndose así en uno de los problemas obstétricos más frecuentes.

Las mujeres con obesidad que se embarazan tienen un mayor riesgo para complicaciones durante dicho embarazo y una mayor presentación de diabetes gestacional, asimismo sus fetos y neonatos también se ven afectados por el sólo hecho del peso anormal de la madre durante la gestación.

Las alteraciones de peso al nacimiento son factores independientes que determinan las probabilidades del recién nacido de sobrevivir y tener un crecimiento y desarrollo sanos, los neonatos con bajo peso al nacer presentan como morbilidades inmediatas más frecuentes a la asfixia perinatal, aspiración de meconio, hipotermia, hipoglucemia, hipocalcemia, policitemia, eventos infecciosos y hospitalización prolongada. Los neonatos con peso grande para edad gestacional presentan como complicaciones más frecuentes al nacimiento: hipoglucemia, hipocalcemia, hipomagnesemia, policitemia, hiperbilirrubinemia y cardiomiopatía.

Asimismo, se observa en ambos extremos cambios epigénéticos que repercuten en la vida adulta, con mayor riesgo de presentar diabetes mellitus tipo 2, obesidad, hipertensión arterial crónica y enfermedad coronaria.

De ahí surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Es la obesidad mórbida en pacientes con diabetes gestacional factor de riesgo para alteraciones de peso en el recién nacido en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecoobstetricia Número 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez” del Centro Médico Nacional La Raza?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Determinar si la obesidad mórbida en pacientes con diabetes gestacional es factor de riesgo para alteraciones de peso en el recién nacido en el Hospital de Gineco-Obstetricia No 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez” Centro Médico Nacional La Raza.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar el riesgo relativo de recién nacido con peso grande para edad gestacional en pacientes con obesidad mórbida y diagnóstico de diabetes gestacional
- Determinar el riesgo relativo de recién nacido con peso bajo para edad gestacional en pacientes con obesidad mórbida y diagnóstico de diabetes gestacional

## **HIPÓTESIS**

### **HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN**

La obesidad mórbida en pacientes con diabetes gestacional es factor de riesgo para recién nacido con alteración en el peso al nacer

### **HIPOTESIS DE NULA**

La obesidad mórbida en pacientes con diabetes gestacional no es factor de riesgo para recién nacido con alteración en el peso al nacer

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

**DISEÑO.** Estudio de cohorte comparativo, observacional, longitudinal, prospectivo.

**UNIVERSO DE TRABAJO.** Pacientes embarazadas con obesidad mórbida pregestacional y con diagnóstico de diabetes gestacional y pacientes embarazadas con peso adecuado pregestacional y con diagnóstico de diabetes gestacional atendidas en el servicio de Medicina Materno Fetal de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Gineco-Obstetricia No 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez” Centro Médico Nacional La Raza.

**LUGAR O SITIO DEL ESTUDIO.** Este estudio se realizará en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Gineco-Obstetricia No 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez” Centro Médico Nacional La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social en la ciudad de México.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### CRITERIOS DE INCLUSION PARA COHORTE 1

Pacientes embarazadas con índice de masa corporal pregestacional igual o mayor a 40kg/m<sup>2</sup> y diagnóstico de diabetes gestacional bajo los criterios de la Asociación Americana de Diabetes 2017.

### CRITERIOS DE EXCLUSION PARA COHORTE 1

- Pacientes que no desearon participar en el estudio
- Pacientes con embarazo múltiple
- Pacientes con diagnóstico de enfermedad autoinmune

- Pacientes con diagnóstico de otras enfermedades crónicas
- Pacientes con antecedentes de otros factores determinantes en el peso fetal (tabaquismo, alcoholismo y otras toxicomanías, infección perinatal, exposición a teratógenos, anemia severa materna, feto pequeño con alteración estructural, isoimmunización materno-fetal)

#### CRITERIOS DE ELIMINACIÓN PARA COHORTE 1

- Pacientes con finalización del embarazo en otra unidad
- Pacientes con diagnóstico de cromosopatía fetal
- Pacientes con cifras de glucosa dentro de metas en menos del 80% de sus controles o una hemoglobina glucosilada en tercer trimestre mayor a 6.5

#### CRITERIOS DE INCLUSION PARA COHORTE 2

Serán incluidas pacientes embarazadas con índice de masa corporal pregestacional entre 18.5 y 24.9kg/m<sup>2</sup> y diagnóstico de diabetes gestacional bajo los criterios de la Asociación Americana de Diabetes 2017.

#### CRITERIOS DE EXCLUSION PARA COHORTE 2

- Pacientes que no desearon participar en el estudio
- Pacientes con embarazo múltiple
- Pacientes con diagnóstico de enfermedad autoinmune
- Pacientes con diagnóstico de otras enfermedades crónicas
- Pacientes con antecedentes de otros factores determinantes en el peso fetal (tabaquismo, alcoholismo y otras toxicomanías, infección perinatal, exposición a teratógenos, anemia severa materna, feto pequeño con alteración estructural, isoimmunización materno-fetal)

#### CRITERIOS DE ELIMINACIÓN PARA COHORTE 2

- Pacientes con finalización del embarazo en otra unidad
- Pacientes con diagnóstico de malformaciones y cromosopatía fetal

- Pacientes con cifras de glucosa dentro de metas en menos del 80% de sus controles o una hemoglobina glucosilada en tercer trimestre mayor a 6.5

## TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para diferencia de dos proporciones:

$$n = \left[ \frac{Z_{\alpha} \sqrt{2\pi_1(1-\pi_1)} - Z_{\beta} \sqrt{\pi_1(1-\pi_1) + \pi_2(1-\pi_2)}}{\pi_1 - \pi_2} \right]^2$$

Donde:

$$\begin{aligned} Z_{\alpha} &= (\alpha = 0.05) \ 1.96 \\ Z_{\beta} &= (\beta \approx 0.10-0.20) \approx -1.645, -0.84 \\ \pi_1 &= \text{proporción de grupo 1} \\ \pi_2 &= \text{proporción de grupo 2} \\ \pi_1 - \pi_2 &= \text{diferencia entre proporción de grupo 1 - proporción de grupo 2, que sea clínicamente significativa} \end{aligned}$$

De acuerdo a el trabajo de O'Neal y cols. se esperó una presentación de alteraciones en el crecimiento fetal de 18% para el grupo de pacientes con obesidad mórbida, mientras que en el grupo sin obesidad se esperó en un 3% (30).

Sustituyéndose los valores en la fórmula de la siguiente manera:

$$n = \left( \frac{1.96 \sqrt{2(0.03) \times 0.97} - (-0.84) \sqrt{(0.18 \times 0.82) + (0.03 \times 0.97)}}{0.18 - 0.03} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{1.09}{0.15} \right)^2$$

$$n = 7.28^2$$

$$n = 52.8$$

Redondeando al entero siguiente resultó un tamaño de muestra de 53 pacientes para cada cohorte, considerando un estimado adicional de pérdidas del 30% (17 pacientes) en el seguimiento, se obtienen 70 pacientes para cada cohorte de este estudio, resultando en un total de 140 pacientes.

Forma de selección de los participantes: Muestreo no probabilístico de los casos consecutivos.

## **VARIABLES**

### **Variable independiente**

Estado nutricional pregestacional

### **Variable dependiente**

Alteraciones de peso al nacer

## **DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES**

**VARIABLE: Estado nutricional pregestacional**

**DEFINICIÓN CONCEPTUAL:** Interpretación obtenida por estudios antropométricos o clínicos para determinar la situación nutricional previo al embarazo (4)

**DEFINICIÓN OPERACIONAL:** Interpretación según el índice de masa corporal registrado en el expediente clínico al momento de la primera consulta prenatal.

**TIPO DE VARIABLE:** Cualitativa, nominal, dicotómica

**POSIBLES RESULTADOS:**

**Obesidad mórbida:** Índice de masa corporal igual o mayor de  $40\text{kg}/\text{m}^2$  previo al embarazo (5)

**Peso adecuado pregestacional:** Índice de masa corporal entre 18.5 y 24.9kg/m<sup>2</sup> (1)

**VARIABLE: Alteraciones de peso al nacer**

**DEFINICIÓN CONCEPUAL:** Peso del neonato igual o por arriba del percentil 95 o igual o por debajo del percentil 10 para el sexo y la edad gestacional. (23)

**DEFINICIÓN OPERACIONAL:** Peso del neonato asentado en la nota inicial al nacimiento igual o por arriba del percentil 95 o igual o por debajo del percentil 10 según las tablas de Lubchenko o de Fenton en caso de recién nacido prematuro.

**TIPO DE VARIABLE:** Cualitativa, nominal, dicotómica

**POSIBLES RESULTADOS:**

**Peso grande para la edad gestacional:** Peso del neonato igual o por arriba del percentil 95 para el sexo y la edad gestacional. (27)

**Peso bajo para edad gestacional:** Peso del neonato igual o por debajo del percentil 10 para el sexo y la edad gestacional. (23)

## **DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO**

Se eligieron a las pacientes desde la consulta externa de medicina materno fetal del Hospital de Gineco-Obstetricia 3, La Raza de acuerdo a los criterios de inclusión, el peso pregestacional se tomó de acuerdo al reportado en la primera consulta prenatal si esta se llevó a cabo durante el primer trimestre en el cual no existen variaciones en el peso de la madre.

El diagnóstico de diabetes gestacional se realizó de acuerdo con las guías de la ADA 2017 y se excluyeron del estudio aquellas pacientes con descontrol glucémico establecido por una hemoglobina glucosilada por arriba de 6.5 durante el tercer trimestre de gestación y/o con haber permanecido en metas de glucosa en menos de un 80% de sus controles.

Al nacimiento se excluyeron aquellos neonatos con sospecha de enfermedad cromosómica y/o diagnóstico de malformaciones fetales.

Se observó en los expedientes de los neonatos las semanas de gestación establecidas por Capurro y el peso al nacimiento, el cual se percentiló de acuerdo a las tablas de Lubchenko en caso de recién nacido de término o tablas de Fenton en caso de recién nacido prematuro.

Se realizó una comparación de los resultados entre los grupos (con peso normal y obesidad mórbida) y se establecieron riesgos relativos para las variables descritas.

## **PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO**

Para el análisis de los datos, se utilizó el paquete estadístico de SPSS en su versión 24.1.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables, para conocer su distribución. En caso de variables con distribución normal, la información se presenta en promedios con DE y se acotan además los rangos mínimos y máximos para poder dimensionar los datos fácilmente.

Posteriormente se realizó una comparación de proporciones utilizando la prueba de Chi<sup>2</sup> (Exacta de Fisher) entre los grupos de madres con obesidad mórbida y peso normal.

Finalmente se realizaron tablas de 2x2 para determinar el Riesgo Relativo en conjunto con sus Intervalos del Confianza al 95%.

En todos los casos, se consideró significancia estadística si el valor de  $p < 0.005$ .

## **PROCESAMIENTO DE DATOS**

Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 22.0 y Microsoft Excel versión 1701, 2016.

## **RECURSOS HUMANOS**

***Dra. Nallely Moreno Uribe. (Investigador principal)*** Médico Adscrito al Servicio de Medicina Materno Fetal y profesor titular de la subespecialidades Medicina Materno Fetal en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Gineco-Obstetricia No 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez” Centro Médico Nacional La Raza.

***Dra. Yazmín Itzel López Mondragón (Investigador asociado)*** Médico residente de 1er año de Medicina Materno Fetal en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Gineco-Obstetricia No 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez” Centro Médico Nacional La Raza.

## **RECURSOS FÍSICOS**

Para el registro de datos se utilizó computadora personal con sistema operativo Windows 10, Office 2016, SPSS versión 22, conexión a internet, hoja para formatos de recolección de datos y consentimiento informado.

## **RECURSOS FINANCIEROS**

Las erogaciones originadas por la presente investigación en gastos de papelería y escritorio fueron sufragadas por los investigadores.

## ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio tiene 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 del estudio.

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación el riesgo de esta investigación se consideró como investigación sin riesgo para mujeres embarazadas, con obtención de datos a través del expediente clínico.

Los procedimientos de este estudio se apegaron a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación y se llevaron a cabo en plena conformidad con los siguientes principios de la “Declaración de Helsinki” (y sus enmiendas en Tokio, Venecia, Hong Kong y Sudáfrica) donde el investigador garantiza que:

- a. Se realizó una búsqueda minuciosa de la literatura científica sobre el tema a realizar.
- b. Esta investigación fue realizada por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un equipo de médicos clínicamente competentes y certificados en su especialidad.
- c. Este estudio guarda la confidencialidad de las personas. Todos los autores firmaron una carta de confidencialidad sobre el protocolo y sus resultados de manera que garantiza reducción al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física, mental y su personalidad. Se preserva la confidencialidad de la información de las participantes, ni las bases de datos ni las hojas de recolección de datos contienen información que pudiera ayudar a identificarlas, dicha información es conservada por el investigador principal bajo llave.
- d. La publicación de los resultados de esta investigación preserva la exactitud de los resultados obtenidos, al difundir los resultados de ninguna manera se expone información que pudiera ayudar a identificar a las participantes.

- e. Cada participante fue informado suficientemente de los objetivos, métodos, beneficios, posibles riesgos y molestias que el estudio podría acarrear.
- f. Se respetaron claramente los principios contenidos en el Código de Nuremberg y el Informe Belmont.
- g. Balance riesgo-beneficio: El riesgo de esta investigación fue considerado como investigación sin riesgo para mujeres embarazadas, con obtención de datos a través del expediente clínico. Las participantes no obtuvieron algún beneficio directo, pero se espera beneficio para la sociedad al generar conocimiento al identificar a la obesidad materna pregestacional como factor de riesgo para recién nacido con alteraciones del peso al nacer, situación que modifica el pronóstico del neonato y lo hace vulnerable a diversas dismetabolías. El balance riesgo-beneficio fue adecuado.
- h. Modo de selección de los participantes. Muestreo no probabilístico de casos consecutivos.
- i. El consentimiento informado fue solicitado por personal ajeno a la atención médica del paciente y siempre una vez haya recibido la atención médica motivo de su visita.
- j. Forma de otorgar los beneficios a las participantes: No aplica

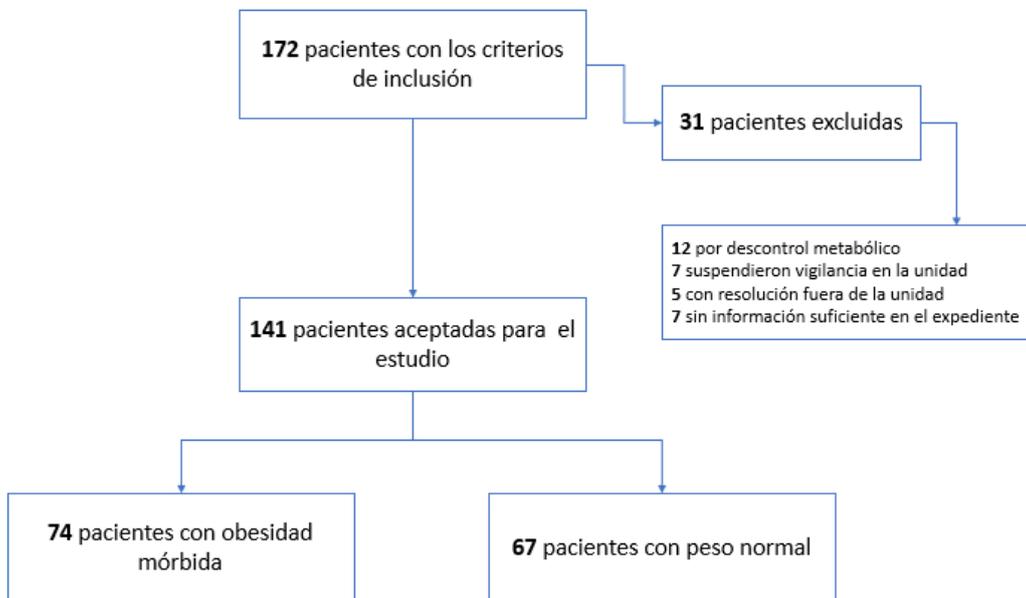
## **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Se anexa consentimiento informado (Anexo 2)

Se anexa carta de confidencialidad (Anexo 3)

## RESULTADOS

172 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, se excluyeron 31, doce de ellas por encontrarse con descontrol metabólico, siete interrumpieron control prenatal en esta unidad, cinco tuvieron resolución fuera de este hospital, siete más no se reunió la suficiente información de acuerdo con las variables de investigación en el expediente clínico. 141 pacientes cumplieron con los criterios para este estudio.



Los grupos se conformaron de la siguiente manera: 74 pacientes con obesidad mórbida con una media de IMC de  $41\text{kg}/\text{m}^2$ , con promedio de peso pregestacional de 105 kg (rango 88-131kg) y 67 pacientes con peso normal con una media de IMC de  $24\text{kg}/\text{m}^2$  y un promedio de peso pregestacional de 59 kg (rango 48-74kg).

La edad de ambos grupos fue similar con un promedio de 32 años en el grupo de obesidad mórbida (19-41 años) y 32.9 años en el grupo con peso normal (22-43 años). Tabla 1 y 2

## Diagnóstico de diabetes

El promedio de semanas en que se realizó el diagnóstico de diabetes gestacional fue similar en ambos grupos, con edad gestacional media a las 25 y 24 SDG en las pacientes con obesidad mórbida y peso normal respectivamente.

**Tabla 1.** Características generales de la población en estudio.

<b>Característica</b>	<b>Medición X̄ (± DE) Min- Max</b>
<b>Edad (años)</b>	33 (±5.146) 19-43
<b>Gestas (num)</b>	2.31 (±1.083) 1-5
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	33.43 (±9.143) 21-51
<b>HbA1c</b>	5.5(±0.53) 4.3-6.4
<b>Sexo del RN</b>	
<b>Masculino</b>	69 (48.9%)
<b>Femenino</b>	72 (51.1%)
<b>Peso del Recién nacido</b>	
<b>PGEG (≥p95)</b>	34 (24.1%)
<b>PAEG (&gt;p10-&lt;p95)</b>	94 (66.7%)
<b>PBEG (≤p10)</b>	13 (9.2%)

**HbA1c: Hemoglobina glucosilada, PGEG: Peso grande para edad gestacional, PAEG: Peso adecuado para edad gestacional, PBEG: Peso bajo para edad gestacional.**

## Resolución del embarazo

La resolución del embarazo vía abdominal fue mayor en el grupo con obesidad mórbida, con un 84%, en el grupo con peso normal la resolución vía abdominal fue del 66%.

En ambos grupos la edad gestacional media de resolución del embarazo fue de 38 semanas, los rangos de edad fueron entre 34 - 40 semanas y 34 - 41 semanas en aquellas con obesidad mórbida y peso normal respectivamente.

## Alteraciones de peso al nacer

Las alteraciones del peso al nacer en general fueron mayores en el grupo de obesidad mórbida con un 51% (n=43) y un 26% en el grupo para peso normal, para un riesgo relativo de 2.7 (IC 1.53-4.84, p= 0.001).

Las pacientes con obesidad mórbida tuvieron mayor probabilidad de fetos con peso alto para edad gestacional (mayor al percentil 95) con un 32% (n=25) a diferencia de las pacientes con peso normal con un 12% (n=9), para un riesgo relativo de 2.6 (IC 1.30-5.20, p=0.004).

Los recién nacidos con peso bajo para la edad gestacional fueron mayores en el grupo con obesidad mórbida con un 13.5% (n=10) a diferencia del grupo de peso normal en el que se presentó en un 4.5% (n=3) (p= 0.083), para un riesgo relativo de 3.7 (IC 0.82-17.07, p=0.057) que no fue significativamente mayor. Tabla 3.

**Tabla 2.** Diferencias entre las 141 mujeres con peso normal pregestacional y obesidad mórbida.

	<b>Peso normal pregestacional (n=67)</b>	<b>Obesidad Mórbida (n=74)</b>	<b>Valor de p</b>
<b>Edad (años)</b>	34 (±5.2)	32 (±5.08)	0.95 ¥
<b>Gestas (num)</b>	2.8 (1-5)	2 (1-5)	0.545 ¥
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	24.38 (±0.93)	41 (±2.135)	0.001 ¥ ∞
<b>Hba1c (%)</b>	5.7 (±0.50)	5.4 (±0.50)	0.613 ¥
<b>Sexo del RN</b>			
<b>Masculino</b>	33 (49.3%)	35 (48.6%)	0.90 £
<b>Femenino</b>	34 (50.7%)	39 (51.4%)	
<b>PGEG (≥p95)</b>	9 (13.4%)	25 (33.8%)	0.001 £ ∞
<b>PAEG (&gt;p10-&lt;p95)</b>	55 (82.1%)	39 (52.7%)	0.512 £
<b>PBEG (≤p10)</b>	3 (4.5%)	10 (13.5%)	0.083 £

¥ Se realizó T de student para muestras independientes.

£ Comparación de proporciones con chi<sup>2</sup>

∞ Se estableció significancia estadística con un valor menor a 0.05

**Tabla 3.** Riesgos Relativos para desarrollar alteraciones del peso al nacer en pacientes con obesidad mórbida pregestacional.

	<b>PESO NORMAL (n)</b>	<b>OBESIDAD MÓRBIDA (n)</b>	<b>RR (IC 95%)</b>	<b>Valor de p</b>
<b>Alteraciones del peso al nacer</b>	26% (12)	51% (35)	2.7 (1.53-4.84)	0.001
<b>Peso alto para edad gestacional</b>	12% (9)	32% (25)	2.6 (1.30-5.20)	0.004
<b>Peso bajo para edad gestacional</b>	4% (2)	13% (10)	3.7 (0.82 – 17.07)	0.057

## DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio se enfocó en evaluar el impacto de IMC materno en el peso del recién nacido dado que las alteraciones en el mismo en sus dos extremos tienen importantes efectos a largo plazo, principalmente en un aumento de riesgo de enfermedades metabólicas y riesgo cardiovascular en la adultez.

La diabetes en el embarazo es factor de riesgo para peso elevado para edad gestacional a pesar del control metabólico, esperándose una presencia del mismo en un 10 a 15% de las pacientes según la literatura internacional, similar al encontrado en este estudio en el grupo de pacientes con peso pregestacional normal (12%), sin embargo se encontró una marcada diferencia en el grupo de obesidad mórbida (32%) con un riesgo relativo de 2.6 (IC 95% 1.30-5.20,  $p=0.004$ ), lo que la sugiere en sí como un factor de riesgo independiente para recién nacido con peso alto para edad gestacional, en cuanto a peso bajo se encontró un 13% en el grupo de obesidad mórbida para un riesgo relativo de 3.7 (IC 95% 0.82 – 17.07,  $p=0.057$ ) que no fue significativamente mayor en este caso. Como se puede observar el intervalo de confianza, cruza la unidad a pesar de ser mayor a tres, esto sugiere que es necesario aumentar el tamaño de muestra para aumentar la fuerza de asociación entre ambas variables.

Estos resultados han sido corroborados por otros autores, De la Calle y cols en 2014 en un estudio de cohorte registraron que el riesgo de macrosomía va aumentando conforme lo hace el IMC materno pregestacional, resultados independientes del peso ganado en el embarazo y de la presentación de diabetes gestacional cuando ésta se encuentra en control, siendo más importante en las pacientes con IMC mayor a  $40\text{kg/m}^2$  (RR: 1,9; IC95% 1.3-2.8,  $p=0.004$ )<sup>31</sup>, como lo reportado por Crane y cols en 2013 quienes encontraron en pacientes con obesidad mórbida un 38% de recién nacidos con macrosomía (RR 2.58 IC 95% 1.38-2.80,  $p=0.006$ ) y recién nacido con peso bajo con un riesgo relativo de 1.57 (95% 1.35-1.83,  $p=0.005$ )<sup>28</sup>, O'Neal y cols registraron un riesgo relativo mayor al encontrado en éste trabajo para recién nacido con peso alto para edad gestacional (7.37; IC 95% 1.38-3.14,  $p=0.004$ ) y menor para peso bajo al nacer

(1.21; IC 95% 0.99-3.35,  $p=0.006$ )<sup>30</sup>. Averett en 2016 reportó un riesgo relativo de 2.9 (IC 95% 2.1-3.8,  $p=0.001$ ) para macrosomía, similar al reportado en nuestro estudio, al igual que para peso bajo con un 3.1 (IC 95% 2.4-4.1,  $p=0.001$ )<sup>32</sup>. Snowden en 2016 reportó un riesgo relativo de 2.5 para peso alto para edad gestacional (IC 95% 2.18-2.74,  $p<0.005$ ) y 2.48 (IC 95% 1.86-3.70,  $p<0.005$ ) para peso bajo al nacer<sup>33</sup>.

Una limitación del estudio fue el que al no contar con el peso final de las pacientes en el expediente no fue posible considerar el aumento de peso durante el embarazo, el cual se ha reportado como factor de riesgo para macrosomía y resultados maternos y neonatales adversos, entre las oportunidades de investigación que surgen a partir de este estudio son el investigar otras variables como resultados maternos adversos y resultados perinatales en pacientes con sobrepeso y obesidad grado I y II.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados de nuestro estudio son consistentes con la hipótesis planteada, sugiere que las mujeres obesas con IMC  $>40$  kg/m<sup>2</sup> pregestacional que desarrollan Diabetes Gestacional presentan un riesgo mayor de tener un recién nacido con alteración de peso al nacer (peso alto para edad gestacional) en comparación con mujeres con peso normal pregestacional que cursan con diabetes en el embarazo a pesar del control metabólico, coincidiendo con lo reportado previamente por la literatura internacional. El riesgo de peso bajo para edad gestacional en el recién nacido no alcanzó significancia estadística.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. WHO Technical Councultation 2000: 512- 554.
2. Pan Y, Zhang S, Wang Q, et al. Investigating the association between prepregnancy body mass index and adverse pregnancy outcomes: a large cohort study of 536 098 Chinese pregnant women in rural China. *BMJ* 2016
3. Flegal K, Carroll M, Kit B, et al. Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among US adults, 1999–2010. *JAMA* 2012; 307:491.
4. Papachatzi E, Paparrodopoulos B. Pre-pregnancy maternal obesity in Greece: A case–control analysis. *Early Human Development* 2016; 57–61.
5. Sullivan E, Dickinson J, Vaughan G, et al. Maternal super-obesity and perinatal outcomes in Australia: a national population-based cohort study. *BMC Pregnancy and Childbirth* 2015; 15:322.
6. Lee K, Raja E, Lee A, et al. Maternal obesity during pregnancy associates with premature mortality and major cardiovascular events in later life. *Hypertension* 2015; 938-944
7. Hartge D, Spiegler S, Schroeer A. Maternal super-obesity. *Arch Gynecol Obstet* 2016; 987–992
8. Gestational diabetes mellitus. Practice bulletin No. 137. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2013; 406-16.
9. Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2016.

10. Dueñas GO, Ramirez TA, Diaz SM, Rico OH. Resultados perinatales de pacientes con diabetes gestacional diagnosticada con tres métodos diferentes. *Ginecol Obstet Mex* 2011; 411 - 418.
11. Forsbach S, Gonzalez O, Villanueva C, et al. Impacto del nuevo criterio para el diagnóstico de diabetes gestacional en la estimación de su prevalencia. *Rev Invest Clin* 2003; 507-10
12. American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes. Sec. 2. In *Standards of Medical Care in Diabetes 2017*. *Diabetes Care* 2017; S11–S24
13. International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups Consensus Panel: Recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy *Diabetes Care* 2010; 676-682
14. De Veciana M, Major C, Morgan M, et al. Postprandial versus preprandial blood glucose monitoring in women with gestational diabetes mellitus requiring insulin therapy. *N Engl J Med* 2005; 1237–1241.
15. Jovanovic-Peterson L, Peterson C, Reed G, et al. Maternal postprandial glucose levels and infant birth weight: the Diabetes in Early Pregnancy Study. The National Institute of Child Health and Human Development. *Diabetes in Early Pregnancy Study*. *Am J Obstet Gynecol* 2014; 103–111.
16. Mayo K, Melamed N, Vandenberghe H. The impact of adoption of the International Association of Diabetes in Pregnancy Study Group criteria for the screening and diagnosis of gestational diabetes. *Am J Obstet Gynecol* 2015; 212-224.
17. Hartling L, Dryden D, Guthrie A, et al. Benefits and harms of treating gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis for the U.S. Preventive Services Task Force and

the National Institutes of Health Office of Medical Applications of Research. *Ann Intern Med* 2013;123–129.

18. Hebert M, Ma X, Narahariseti S, et al. Obstetric-Fetal Pharmacology Research Unit Network. Are we optimizing gestational diabetes treatment with glyburide? The pharmacologic basis for better clinical practice. *Clin Pharmacol Ther* 2015; 607–614.

19. Balsells M, Patterson A, Solia I, Roque M. Glibenclamide, metformin, and insulin for the treatment of gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2015; 350-361

20. American Diabetes Association. Management of diabetes in pregnancy. Sec. In *Standards of Medical Care in Diabetes 2017*. *Diabetes Care* 2017; S114–S119.

21. Institute of Medicine: *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. Washington, National Academy Press, 2010

22. Olson C, Strawderman M, Dennison B. Maternal weight gain during pregnancy and child weight at age 3 years. *Matern Child Health J* 2014;839–846.

23. Battaglia F, Lubchenco L. A. Practical classification of newborn infant's weight and gestational age. *J Pediatrics*. 2005; 59-63.

24. Smith G, Leon D. Birth weight is inversely associated with incident coronary heart disease and stroke among individuals born in the 1950s. *Circulation* 2005; 414-418.

25. Meas T, Deghmoun S, Alberti C, et al. Independent effects of weight gain and fetal programming on metabolic complications in adults born small for gestational age. *Diabetologia* 2010; 907-913

26. Hehir M, Mchugh A, Maguire P, et al. Extreme macrosomia: obstetric outcomes and complications in birthweights >5000 g. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2015 Feb; 42-46.

27. Fetal macrosomia. Practice Bulletin No. 173 American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2016;195–209.
28. Joan M. Crane M, Murphy P. Lorraine Burrage. Maternal and Perinatal Outcomes of Extreme Obesity in Pregnancy. *J Obstet Gynaecol Can* 2013; 606–611
29. Sullivan E, Dickinson J, Vaughan G, et al. Maternal super-obesity and perinatal outcomes in Australia: a national population-based cohort study. Sullivan et al. *BMC Pregnancy and Childbirth* 2015; 15-32
30. O' Neil A, Jenner Z, Mendez H. Diabetes during Pregnancy: Influence of Body Mass Index on Composite Morbidity. *Am J Perinatol Rep* 2017; 128–133.
31. De la Calle R, Segovia M. Obesidad materna pregestacional como factor de riesgo para macrosomía fetal. *Rev Nac Itauguá* 2014; 8-15
32. Baugh N, Harris D, Aboueissa A, et al. The Impact of Maternal Obesity and Excessive Gestational Weight Gain on Maternal and Infant Outcomes in Maine: Analysis of Pregnancy Risk Assessment Monitoring System Results from 2000 to 2010. *J Pregnancy* 2016.
33. Snowden J, Mission J, Marshall N, et al. The Impact of Maternal Obesity and Race/Ethnicity on Perinatal Outcomes: Independent and Joint Effects. *Obesity* 2016

**ANEXOS**

ANEXO 1. Instrumento de recolección de datos

**Obesidad mórbida en pacientes con diabetes gestacional como factor de riesgo para alteraciones de peso en el recién nacido en el Hospital de Gine co -Obstetricia No 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez” Centro Médico Nacional La Raza.**

FOLIO:					
DATOS MADRE					
PESO PREGESTACIONAL:			TALLA:		
IMC PREGESTACIONAL:					
DIABETES GESTACIONAL		SDG		HB GLUCOSILADA:	
CONTROL DE GLUCOSAS:					
RECIEN NACIDO					
EDAD GESTACIONAL		SEXO		H	M
PESO NORMAL		SI	NO	PESO	PERCENTIL
PESO BAJO PARA EDAD GESTACIONAL		SI	NO	PESO	PERCENTIL
GRANDE PARA EDAD GESTACIONAL		SI	NO	PESO	PERCENTIL
OBSERVACIONES					

## ANEXO 2 Consentimiento informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
(ADULTOS)

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio: Obesidad mórbida en pacientes con diabetes gestacional como factor de riesgo para alteraciones de peso en el recién nacido en el Hospital de Gineco-Obstetricia No 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez” Centro Médico Nacional La Raza.

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_ Número de Registro: \_\_\_\_\_

#### Justificación y Objetivo del estudio:

Las mujeres con obesidad que se embarazan tienen un mayor riesgo para complicaciones durante dicho embarazo y una mayor presentación de diabetes gestacional, asimismo sus recién nacidos también se ven afectados por el sólo hecho de peso anormal de la madre durante el embarazo. Las alteraciones de peso al nacimiento son factores que determinan las probabilidades del recién nacido de tener un crecimiento y desarrollo sanos. El objetivo del estudio es determinar si la obesidad mórbida en pacientes con diabetes gestacional es factor de riesgo para alteraciones de peso en el recién nacido.

**Procedimientos** Las pacientes son elegidas desde la consulta externa de medicina materno fetal para este protocolo, se registrará el peso reportado en la primer consulta y el diagnóstico de diabetes gestacional se realizará de acuerdo a guías internacionales por su médico. Al nacimiento se excluirán del estudio aquellos recién nacidos con sospecha de enfermedades en los genes y/o diagnóstico de malformaciones. Se observará en los expedientes de los recién nacidos las semanas de gestación establecidas por el pediatra y el peso al nacimiento, el cual se determinará de acuerdo a tablas de crecimiento si es bajo, normal o alto para su edad y se realizará una comparación de los resultados entre los dos grupos (con peso normal y obesidad mórbida).

**Posibles riesgos y molestias:** Ninguno, la realización de este estudio no modificará en ningún momento el manejo establecido por su médico, por lo tanto no se expondrá ni a la madre o al recién nacido a conductas de riesgo.

**Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:** Las participantes no recibirán beneficio alguno directo, su participación será valiosa para poder tomar acciones preventivas en pacientes con obesidad asociada o no a diabetes gestacional desde el principio del embarazo y en estudios posteriores poder evaluar a los recién nacidos con alteraciones del peso al nacimiento a largo plazo.

**Participación o retiro:** Se garantiza la explicación amplia del estudio y la respuesta a cualquier duda de la participante, así como la libertad de decidir no participar o retirar el consentimiento y abandonar el estudio en cualquier momento sin afectar la atención establecida por su médico.

**Privacidad y confidencialidad:** Los investigadores se comprometen a respetar la confidencialidad de los datos personales y de la información obtenida de la paciente y su recién nacido. En todo momento se preservará la confidencialidad de la información de las participantes. Ni las bases de datos ni las hojas de recolección contendrán información que pudiera ayudar a identificarlas, dicha información será conservada en registro aparte por el investigador principal bajo llave. En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a los investigadores: Yazmín Itzel López Mondragón, Matrícula 98166779, Médico residente de segundo año de Medicina Materno Fetal. Teléfono 5724 5900 extensión 23819 o Dra. María Nallely Moreno Uribe, Matrícula 98368188, Médico adscrito al servicio de Medicina Materno Fetal, Teléfono 5724 5900 extensión 23819

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de la paciente

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

\_\_\_\_\_  
Testigo 1 Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Testigo 2 Nombre, dirección, relación y firma

ANEXO 3.

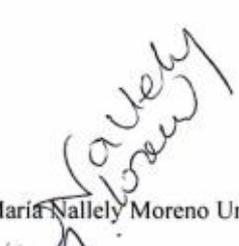
Ciudad de México. a 01 de mayo del 2018

FORMATO CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

La C. Maria Nallely Moreno Uribe (Investigador) del proyecto Obesidad mórbida en pacientes con diabetes gestacional como factor de riesgo para alteraciones de peso en el recién nacido en el Hospital de Gineco-Obstetricia No 3 "Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez" Centro Médico Nacional La Raza, con domicilio ubicado en calle Vallejo 266, colonia la Raza, Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México, me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, resoluciones, oficios, correspondencia, acuerdos, directivas, directrices, circulares, contratos, convenios, instructivos, notas, memorandos, archivos físicos y/o electrónicos, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información que documente el ejercicio de las facultades para la evaluación de los protocolos de investigación, a que tenga acceso en mi carácter investigador, así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en el ejercicio de mis funciones como investigador.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se estará acorde a la sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal de la Ciudad De México, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, y demás disposiciones aplicables en la materia.

Acepto

  
Dra. Maria Nallely Moreno Uribe

Nombre y Firma