



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

Instituto Nacional de Perinatología
ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES

**RESULTADOS PERINATALES ADVERSOS RELACIONADOS CON
EL CRECIMIENTO EN HIJOS DE MADRES
CON SOBREPESO Y OBESIDAD
EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA**

TESIS

Que para obtener el Título de:

**ESPECIALISTA EN
MEDICINA MATERNO FETAL**

PRESENTA:

DRA. CAROLINA DENISSE RAMIREZ SANCHEZ

DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS

**Profesora Titular del Curso de Especialización en Medicina Materno
Fetal**

Director de Tesis



DRA. DULCE MARÍA CAMARENA CABRERA
Profesor adjunto del curso en medicina materno fetal
Asesor Metodológico



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.

AUTORIZACION DE TESIS

Título de Tesis

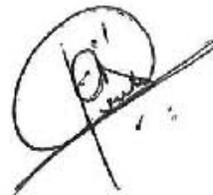
**RESULTADOS PERINATALES ADVERSOS RELACIONADOS CON
EL CRECIMIENTO EN HIJOS DE MADRES CON SOBREPESO Y
OBESIDAD EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA**



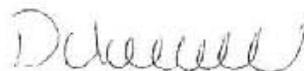
DR. ENRIQUE ALFONSO GÓMEZ SÁNCHEZ
Director de Educación en Ciencias de la Salud



DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS
Profesora Titular del Curso de Especialización en Medicina Materno Fetal



DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS
Directora de Tesis



DRA. DULCE MARIA CAMARENA CABRERA
Asesor Metodológico

A JULY:

Por estar siempre a mi lado,
por tu apoyo y amor incondicional.

A ROSY:

Porque sigues siendo el motor
que me impulsa a seguir adelante,
por todos los momentos que te he robado,
por tu comprensión y tus enseñanzas, te amo.

A GABY:

Por estar conmigo
en los momentos más difíciles.

A MIS MAESTROS:

Que a través de todos estos años
han tenido la paciencia para enseñarme
aconsejarme y ayudarme.
Gracias por siempre.

INDICE

I.	Introducción.....	7
II.	Planteamiento del problema.....	9
	2.1. Pregunta de investigación.....	10
III.	Marco teórico.....	11
	3.1. Definición y diagnostico.....	11
	3.2. Ganancia de peso.....	13
	3.3. Fisiopatología.....	16
	3.4. Crecimiento fetal.....	17
	3.5. Programación fetal.....	21
	3.6. Alteraciones del crecimiento fetal.....	23
IV.	Objetivos.....	27
	4.1. Objetivo general.....	27
	4.2. Objetivos específicos.....	27
V.	Hipótesis.....	27
VI.	Justificación.....	28
VII.	Diseño metodológico.....	29
	5.1 Diseño del estudio.....	29
	5.2 Tipo de investigación.....	29
	5.3 Características del estudio.....	29
	5.4 Lugar dónde se realizará el estudio.....	29
	5.5 Universo de estudio.....	29
	5.6 Métodos de muestreo.....	29
	5.7 Unidad de observación.....	29
	5.8 Tamaño de la muestra.....	30

5.9 Criterios de inclusión y no inclusión.....	31
5.9.1 Inclusión.....	31
5.9.2 No inclusión.....	31
5.10 Definición de variables.....	32
5.11 Operacionalización de las variables.....	33
5.12 Descripción del estudio.....	36
5.13 Aspectos éticos de la investigación.....	37
VIII. Resultados.....	39
IX. Discusión.....	47
X. Conclusiones.....	49
XI. Bibliografía.....	50
XIII. Anexos.....	53

RESUMEN

Introducción.

La prevalencia calculada de obesidad en mujeres embarazadas se encuentra en rangos de 18.5 a 38.3% a nivel mundial. Las mujeres con obesidad y sobrepeso durante la gestación tienen un mayor riesgo de presentar complicaciones durante el embarazo, como son hipertensión, diabetes gestacional (DG) y preeclampsia (PE). Los hijos de mujeres embarazadas tienen un riesgo aumentado de prematuridad, muerte fetal, anomalías congénitas, alteraciones en el crecimiento, como son macrosomía y recién nacidos grandes para la edad gestacional con posible lesión al nacimiento y obesidad infantil en la vida adulta.

Objetivo.

Determinar si existe asociación entre las alteraciones en el patrón de crecimiento fetal, como son Pequeño para la edad gestacional (PEG), Grande para la edad gestacional (GEG) y macrosomía y el sobrepeso u obesidad maternas, en pacientes del Instituto Nacional de Perinatología (INPer).

Materiales y métodos.

Se realizó un estudio de cohorte que incluyó a 480 pacientes, sin comorbilidades asociadas, se clasificaron en 2 grupos, pacientes con peso normal (n=160), y pacientes con peso alterado con Índice de masa corporal (IMC) ≥ 25 (n=320), de las cuales 188 tenían sobrepeso y 132 obesidad de acuerdo al IMC pregestacional y se compararon los resultados perinatales de alteraciones en el crecimiento fetal (grande para la edad gestacional, peso normal y pequeño para la edad gestacional) de cada uno de los grupos.

Resultados.

Se incluyeron 480 pacientes, divididos en 2 grupos $IMC \leq 24.9$ ($n=160$), mayor a 25 ($n=320$), se encontró un OR de 2.4 IC 95%(1.428-4.061 $p=0.027$) para tener un recién nacido grande para la edad gestacional ajustado con la ganancia de peso en la gestación. Se realizó el subanálisis del grupo con $IMC \geq 25$, en cual las pacientes con sobrepeso ($IMC \geq 25$ y ≤ 29.9) mostraron un incremento en los nacimientos de hijos grandes para la edad gestacional con un OR de 2.4 con IC 95% (1.355-4.498 $p \leq 0.036$) ajustado con la ganancia de peso en la gestación.

Conclusiones.

Las mujeres con un IMC mayor a 25, aun en ausencia de otras comorbilidades como son Diabetes pre gestacional, gestacional, hipertensión arterial y endocrinopatías tienen un riesgo aumentado de tener un recién nacido grande para la edad gestacional.

Palabras clave:

Sobrepeso, obesidad, grande para la edad gestacional, alteraciones del crecimiento fetal, índice de masa corporal.

ABSTRACT

Introduction.

The estimated prevalence of obesity in pregnant women is ranges from 18.5 to 38.3% worldwide. Women who are obese and overweight during pregnancy have a higher risk of complications during pregnancy, such as hypertension, gestational diabetes (GD) and preeclampsia (PE). The children of pregnant women have an increased risk of prematurity, stillbirth, birth defects, impaired growth, such as newborn macrosomia and large for gestational age with possible damage to the birth and childhood obesity in adulthood.

Objective.

Determine whether there is an association between alterations in the pattern of fetal growth, such as small for gestational age (SGA), Large for gestational age (LGA) and macrosomia and maternal overweight or obesity in patients from the Instituto Nacional de Perinatología (INPer).

Materials and methods.

A cohort study that included 480 patients without comorbidities was performed, were classified into 2 groups, patients with normal weight ($n = 160$) and patients with altered weight with body mass index (BMI) ≥ 25 ($n = 320$), of which 188 132 were overweight and obesity according to BMI before pregnancy and perinatal outcomes were compared alterations in fetal growth (large for gestational age, normal weight and small for gestational age) of each of the groups

Results.

480 patients divided into 2 groups $IMC \leq 24.9$ ($n = 160$), over 25 ($n = 320$), he found an OR of 2.4 (95% CI 1.428-4.061 $p = 0.027$) to have a large baby included for gestational age adjusted with weight gain in pregnancy. Sub-analysis was performed with the group $IMC \geq 25$, in which

overweight patients (BMI ≥ 25 and ≤ 29.9) showed an increase in births of large for gestational age children with an OR of 2.4 with 95% (1.355- $p \leq 0.036$ 4,498) adjusted weight gain in pregnancy.

Conclusions.

Women with a BMI greater than 25, even in the absence of other comorbidities such as pre gestational diabetes, gestational hypertension and endocrine disorders have an increased risk of having a newborn large for gestational age.

Keywords: Overweight, obesity, large for gestational age, fetal growth abnormalities, BMI.

I. INTRODUCCION

El sobrepeso y la obesidad son una epidemia a mundial, hoy en día, quizá la definición globalmente aceptada sea basada en un cálculo indirecto, el índice de masa corporal , el cual si es mayor de 25 será clasificada como sobrepeso y mayor de 30 como obesidad. EL sobrepeso y la obesidad tienen múltiples causas, en particular la asociada a la gestación puede deberse a diversas causas como consecuencia de factores genéticos, índice de masa corporal (IMC) al inicio de la gestación, reducción de la actividad física y exceso en el consumo de calorías y constituye un factor de riesgo para la presentación de diferentes complicaciones durante esta etapa y el periodo neonatal.

En el año 2014 más de 1900 millones adultos de 18 años o más tenían sobrepeso, esto es el 39 % de la población a nivel mundial, de los cuales, más de 600 millones, el 13 % eran obesos. La mayoría de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad se cobran más vidas de personas que la insuficiencia ponderal. En el año 2013 más de 42 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso. ¹

En México, la obesidad y el sobrepeso son el principal problema de salud pública, ya que nuestro país ocupa el primer lugar mundial en obesidad y sobrepeso en niños y el segundo en adultos. En el año 2012 el Instituto nacional de Salud Pública a través de la Encuesta Nacional de Salud (ENSANUT) publico una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de aproximadamente 70% en la población mayor a 20 años, siendo esta más frecuente en mujeres (73%) que en los hombres (69.4%), por lo que actualmente en nuestro país la obesidad y sobrepeso son padecimientos comúnmente vistos entre mujeres en edad reproductiva.²

La prevalencia calculada de obesidad en mujeres embarazadas se encuentra en rangos de 18.5 a 38.3% en Estados Unidos. En México esta información se desconoce, pero se aprecia una tendencia en la cual el índice de masa corporal se está incrementando en todas las edades por lo cual, es lógico inferir, que un número creciente de mujeres en edad reproductiva se encuentran en sobrepeso y obesidad, por lo cual dichas mujeres al embarazarse padecen sobrepeso y obesidad, aunado a esto, con los cambios vertiginoso en el estilo de vida actual, muchas mujeres presentan un aumento significativo de peso durante la gestación, llevándolas también a padecer obesidad y sobrepeso, condicionando en ambos grupos, un aumento de los riesgos durante la gestación. Las mujeres con obesidad y sobrepeso durante la gestación tienen un mayor riesgo de presentar complicaciones durante el embarazo, como son hipertensión, diabetes gestacional (DG) y pre eclampsia (PE). Se ha visto también que los hijos de mujeres embarazadas tienen un riesgo aumentado de prematuridad, muerte fetal, anomalías congénitas, alteraciones en el crecimiento, como son macrosomía con posible lesión al nacimiento y obesidad infantil en la vida adulta. Con estos antecedentes, en el presente trabajo, nos surge la interrogante de saber la relación específica entre el sobrepeso y la obesidad materna con alteraciones en el crecimiento fetal, particularmente con recién nacidos grandes para la edad gestacional (GPEG), macrosómicos, y pequeños para la edad gestacional (PEG).^{2,3}

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde el año 2005, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a la Obesidad y el sobrepeso como las nuevas pandemias que aquejan a toda la población del mundo, sin embargo, hoy en día todos los esfuerzos por contener dicha pandemia no han logrado los resultados esperados. Actualmente en el mundo hay más de 1900 millones adultos de 18 años o más con sobrepeso, esto es el 39 % de la población a nivel mundial, de los cuales, más de 600 millones, es decir, el 13 % eran obesos. En el año 2013, la OMS reportó que más de 42 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso.

En México, son el principal problema de salud pública, ya que ocupa el primer lugar mundial en obesidad y sobrepeso en niños y el segundo en adultos. En el año 2012 el Instituto nacional de Salud Pública a través de la Encuesta Nacional de Salud (ENSANUT) publicó una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de aproximadamente 70% en la población mayor a 20 años, siendo esta más frecuente en mujeres (73%) que en los hombres (69.4%), por lo que actualmente en nuestro país la obesidad y sobrepeso son padecimientos comúnmente vistos entre mujeres en edad reproductiva. La prevalencia calculada de obesidad en mujeres embarazadas se encuentra en rangos de 18.5 a 38.3% en Estados Unidos. En México, esta cifra no se conoce con exactitud, en hospitales de referencia a nivel nacional, como lo es nuestro instituto, se estima que más del 50% de las pacientes atendidas en consulta padecen sobrepeso u obesidad, condicionando estos riesgos para la madre y el feto, no solo con consecuencias al momento del nacimiento, sino como se plantea en la hipótesis de la programación in útero, con consecuencias para la infancia y la vida adulta, incrementando el riesgo de sobrepeso, obesidad, enfermedades cardiovasculares, diabetes,

las cuales consumirán recursos de salud a largo plazo e implican un deterioro en la calidad de vida de los nuevos pobladores del mundo.

Junto con el incremento de sobrepeso y obesidad, las mujeres embarazadas han presentado en consecuencia, un aumento en Diabetes Mellitus, Diabetes gestacional y trastornos hipertensivos del embarazo, ambas patologías con influencia sobre el peso final del recién nacido.

2.2. PREGUNTA DE INVESTIGACION:

¿En pacientes embarazadas, el sobrepeso y/o la obesidad son factores de riesgo para presentar hijos con alteraciones del peso al nacimiento?

III. MARCO TEORICO

La obesidad se está convirtiendo rápidamente en uno de los principales problemas médicos y de salud pública, que complica el embarazo, con implicaciones a largo plazo y consecuencias para la salud de las generaciones presentes y futuras.

Desde el año 2005 la Organización Mundial de la Salud (WHO) declaró a la obesidad una "pandemia mundial", con un aumento dramático y constante en los últimos años, con el consiguiente incremento de patologías asociadas: hipertensión, diabetes tipo 2, infertilidad, enfermedades cardiovasculares y cáncer (colon, mama, útero).¹

Las mujeres en edad reproductiva no están a salvo de esta preocupante tendencia; la prevalencia de la obesidad en las mujeres embarazadas en el Reino Unido, Canadá y EEUU, del 10% en 1990, se ha duplicado o más a la fecha. La prevalencia de la obesidad en el embarazo en EEUU oscila de 18,5% a 38.3% en función de la cohorte estudiada en diferentes países.⁴

3.1 DEFINICION Y DIAGNOSTICO

La obesidad es un proceso crónico y multifactorial fruto de la interacción entre genotipo y ambiente. Es un trastorno metabólico crónico causado por un desequilibrio entre la ingesta de alimentos y el gasto de la energía que resulta en una cantidad excesiva de tejido adiposo donde se almacena en forma de triglicéridos. La obesidad es una condición en respuesta a la acumulación anormal o excesiva de grasa en el tejido adiposo mediante la cual la salud puede verse afectada negativamente.⁵

El diagnóstico de obesidad se realiza en función del índice de masa corporal (IMC), que se calcula a partir de la talla y el peso de la mujer. El IMC será el resultado del peso, expresado en kilogramos, dividido entre la talla al cuadrado expresada en m². La Organización mundial de la salud (OMS), el Instituto de Medicina (IOM), los institutos nacionales de salud (NIH), y el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia (ACOG) de EUA, consideran 4 categorías para definir las características corporales con base al IMC y la obesidad a su vez se clasifica en 3 grados de acuerdo a la OMS y los NIH, mientras que de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM 174), IOM y ACOG los referentes son distintos por lo que solamente consideran que existe obesidad cuando el IMC es ≥ 27 (NOM) o ≥ 29.1 IOM y ACOG.^{5,6,7}

De acuerdo a:	BAJO PESO	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD		
				GRADO I	GRADO II	GRADO III
OMS, NIH	<18.5	18.6-24.9	25.0-29.9	30.0-34.9	35-39.9	>40
NOM	----	-----	25-26.9	Mayor o igual a 27		
IOM, ACOG	<19.8	19.9-26.0	26.1-29.0	Mayor o igual a 29.1		

De todas las definiciones la más aceptada se basa en la fórmula de Quetelet, recomendada por la OMS: un Índice de Masa Corporal (IMC) de 30 kg/m² o mayor en la 1ra consulta prenatal o preconcepcional $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Talla} \times \text{Talla (metros}^2\text{)}$. De acuerdo a esta

clasificación la OMS de acuerdo al IMC ha asignado a cada grupo un riesgo para desarrollar problemas de salud.

CLASIFICACION SEGÚN EL IMC		
	RANGO IMC	RIESGOS DE DESARROLLAR PROBLEMAS DE SALUD
DESNUTRICION	MENOS DE 18.5	AUMENTADO
PESO NORMAL	18.5 A 24.9	BAJO
SOBREPESO	25.0 A 29.9	AUMENTADO
OBESIDAD CLASE I	30.0 A 34.9	ALTO
OBESIDAD CLASE II	35.0 A 39.9	MUY ALTO
OBESIDAD CLASE III	MAYOR A 40.0	EXTREMADAMENTE ALTO

WHO 2000 – Obesity: preventing and managing the global epidemic

3.2 GANANCIA DE PESO DURANTE EL EMBARAZO

La cantidad de peso ganada durante el embarazo puede afectar de forma inmediata y futura la salud de la mujer y su infante. La población demográfica de mujeres quienes inician la gestación ha cambiado dramáticamente en las últimas décadas, más mujeres padecen sobrepeso u obesidad en la concepción. La evidencia soporta una asociación entre la excesiva ganancia de peso en la gestación y un aumento de peso al nacimiento y la retención de peso en el post parto pero también entre una inadecuada ganancia de peso y una disminución de peso al nacimiento.⁶

La ganancia de peso durante el embarazo tiene mayor impacto sobre el peso final del producto que el índice de masa corporal por lo que es de gran importancia multiplicar esfuerzos para elaborar un adecuado control prenatal multidisciplinario.⁷ Sabemos que el metabolismo materno se convierte en un proceso dinámico a medida que transcurre la gestación, la ganancia de peso gestacional es un fenómeno complejo, influenciado no sólo por cambios fisiológicos y metabólicos maternos, sino también por el metabolismo placentario.

6

La prevalencia de una ganancia de peso mayor a la recomendada durante el embarazo varía de 36 a 54%. Las mujeres que al momento de embarazarse tienen un índice de masa corporal y una ganancia de peso adecuada durante la gestación presentan una mejor evolución en el embarazo y parto que aquéllas mujeres con una ganancia de peso mayor a la recomendada.⁷

En el año 2009, el instituto de medicina (IOM) publicó la revisión de los lineamientos de ganancia de peso durante la gestación, estas recomendaciones están basadas en el índice de masa corporal pre gestacional, ya sea bajo peso, peso normal, sobrepeso, u obesidad establecidos por la Organización Mundial de la salud y estas son independientes de la edad, paridad, historia de tabaquismo, raza y origen étnico. Otros cambios fueron el retirar las recomendaciones previas de poblaciones especiales y la adición de recomendaciones de ganancia de peso en las mujeres con embarazo gemelar. Para embarazos gemelares, la IOM recomienda una ganancia de peso durante la gestación de 16.8 a 24.5 Kg en mujeres con peso normal, 14.1 a 22.7 Kg para mujeres con sobrepeso y entre 11.3 y 19.1 kg en mujeres obesas. Las guías de la IOM reconocen que los datos son insuficientes para emitir

recomendaciones de ganancia de peso durante la gestación en mujeres con embarazo de alto orden fetal.⁴

Categoría de peso pre gestacional	Índice de masa corporal	Rango de incremento total de peso recomendado (lb)(Kg)		Rango recomendado de ganancia de peso en el segundo y tercer trimestre(lb)(rango medio libras/semanas) (Kg/Semana)	
Peso bajo	Menos de 18.5	28-40 lb	12.7-18.1kg	1(1-1.3)	0.45(0.45-0.59)
Peso normal	18.5 a 24.9	25 a 35 lb	11.3-15.8kg	1(0.8-1)	0.45(0.36-0.45)
Sobrepeso	25 a 29.9	15 a 25 lb	6.8-11.3 kg	0.6(0.5 -0.7)	0.27(0.23-0.32)
Obesidad (incluidas todas las clases)	30 o mas	11 a 20 lb	5-9 kg	0.5(0.4-0.6)	0.23(0.18-0.27)

Ganancia de peso durante la gestación: Re examinando las guías. Modificado por el Instituto de Medicina (US). Whashington, DC. Nacional Academies Press , 2009. Nacional Academy of Sciences 2009.

La IOM recomienda definir obesidad como un índice de masa corporal de 30 o mayor y no hace diferencias entre obesidad grado I, II o III. Por tanto recomiendan una ganancia de peso entre 5 y 9.1 Kg en todas las mujeres obesas, con lo cual pretenden disminuir el riesgo de tener un hijo grande para la edad gestacional, fetos pequeños para la edad gestacional, la prevención de nacimientos pre termino y la retención de peso post parto. Citando la falta de datos relacionados a corto y a largo plazo de resultados maternos y fetales, la IOM no emitió recomendaciones de metas más bajas de ganancia ponderal en aquellas mujeres con más severos grados de obesidad.⁷

Se ha reportado que las mujeres que se encuentran fuera de las tablas de aumento de peso recomendado han presentado resultados perinatales de fetos con peso no adecuado al nacimiento, lo que ha sido motivo de estudio en diferentes países para generar evidencia y proponer nuevas estrategias de control y prevención. Las pacientes que no aumentan de peso tienen dos veces mayor la probabilidad de tener pequeños para la edad gestacional y las que tienen un aumento excesivo tienen 2.5 veces mayor probabilidad de tener fetos grandes para la edad gestacional.⁷

3.3 FISIOPATOLOGIA

La patogénesis de la obesidad es multifactorial: factores genéticos, ambientales y de comportamiento. Hay aumento de hormonas producidas en el tejido graso, principalmente la Leptina, que normalmente actúa en el cerebro: inhibiendo la ingesta (pérdida del apetito), activa el gasto energético (pérdida de grasa), caracterizándose la obesidad como un estado de “resistencia a la Leptina”, por lo cual los obesos tienen un apetito exagerado (hiperfagia) a pesar de tener un exceso de leptina, esta hormona manda una información que no es registrada por el cerebro.⁸

Durante el primer trimestre y primera mitad del segundo trimestre del embarazo el depósito de grasa (cadera, espalda, muslos) es importante como reserva calórica para el final del embarazo y lactancia. La secreción de insulina y la sensibilidad a ésta, favorece el incremento de lipogénesis y acumulación de grasa son importantes para cubrir las necesidades energéticas y crecimiento del feto. Sin embargo, en las mujeres que tienen sobrepeso u obesidad pueden tener cierta resistencia a la insulina, durante el embarazo temprano, y por lo tanto, acumulan poca o nula grasa debido a una menor necesidad de reservas calóricas

adicionales; pero al final del embarazo, la resistencia a la insulina aumenta, siendo más pronunciada en las obesas y el aumento de peso se desacelera, lo cual es una adaptación fisiológica normal al cambiar el metabolismo de energía derivada de la madre a partir de los carbohidratos a la oxidación lipídica y por lo tanto ahorra glucosa para el feto. Esta compleja serie de ajustes en el metabolismo de carbohidratos y grasa es para asegurar que el feto reciba un suministro continuo de energía cuando sus necesidades son máximas. ⁹

La obesidad en la mujer se asocia a alteración de la ovulación, con la consiguiente disminución de la fertilidad, sea con Síndrome de Ovario Poliquístico, o sin la coexistencia de esta patología. Las obesas presentan mayor riesgo de aborto y disminución de las tasas de implantación embrionaria, lo cual podría deberse a deficiencia de la fase lútea y alterando la composición del líquido folicular, y así alterando el metabolismo de los ovocitos. La calidad del embrión se ve afectada por la pobre calidad del ovocito. Esto también sería responsable del aumento de las tasas de aborto espontáneo y anomalías en el crecimiento. ¹⁰

3.4 CRECIMIENTO FETAL

Las consecuencias a largo plazo de las alteraciones del crecimiento fetal secundarias a un ambiente intrauterino desfavorable son de preocupación mundial.

En la génesis de la obesidad infantil y las enfermedades del adulto se considera a factores genéticos, medio ambiente y programación in útero, factores que debemos investigar, considerando que la identificación temprana in útero de estos factores nos puede conducir a diseñar maniobras preventivas que reduzcan la prevalencia de la enfermedad y sus complicaciones. ¹¹

El crecimiento fetal es el resultado de factores endógenos, como es el potencial genético del feto, que luego se modifica por causas exógenas que son la suma de factores ambientales. El crecimiento y el mantenimiento de un perfil de crecimiento normal son de origen multifactorial. Patrones de peso de nacimiento tienden a repetirse en embarazos posteriores. ¹³

Se reconocen tres fases del crecimiento fetal:

1. Fase de hiperplasia celular. Ocupa las primeras 16 semanas y consiste en un incremento rápido del número de células. Ganancia de peso 5 gramos al día en la semana 15 de gestación.

2. Fase de hiperplasia/hipertrofia. Ocurre a la mitad de la gestación y envuelve tanto el incremento en el número como en el tamaño de las células. Ganancia de peso: 15 a 20 gramos al día en la semana 24 de gestación.

3. Fase de hipertrofia. Ocurre posterior a las 32 semanas y se caracteriza por un incremento del tamaño de las células, en esta fase ocurre el mayor depósito de glucógeno y grasa. Ganancia de peso: 30 a 35 g/día en la semana 34 de gestación. ¹⁴

Una de las características únicas del desarrollo humano es el depósito de una gran cantidad de tejido graso en el feto cercano a término y de término. La acumulación de grasa representa más de la mitad de las calorías acumuladas por el feto de 27 a 40 semanas de gestación y aproximadamente 90 % del incremento calórico en las últimas semanas del embarazo. Al nacimiento, la especie humana, tiene uno de los mayores porcentajes de grasa corporal, en comparación con otros mamíferos, aproximadamente un 12 a 15 % dependiendo del método usado. Además se ha observado como los cambios metabólicos maternos y sus

repercusiones en el útero afectan principalmente el crecimiento fetal y causan alteraciones de la masa grasa y no de la masa magra.¹²

Hasta los 500grs de peso fetal el porcentaje de grasa corporal permanece relativamente constante en aproximadamente 0.5% a 1%, y los lípidos son fundamentalmente estructurales, pero en etapas tardías del embarazo, el rápido aumento del contenido lipídico se deposita sobre todo en el tejido subcutáneo, pero esta cantidad de grasas de depósito es altamente variable y puede ser explicada por la obesidad materna, la duración del embarazo, enfermedades maternas y/o fetales y la ingesta dietética, además de otras variables como la paridad, raza, clase social y la altura. El aumento de los aportes conlleva un incremento leve del metabolismo fetal, el excedente se reserva en forma de grasa y de glucógeno y hacia el final de la gestación el depósito de grasa subcutánea fetal aumenta rápidamente. Hacia la semana 32 el contenido de grasas del feto humano es de aproximadamente el 3.5% del peso corporal, en el momento del término, las grasas constituyen el 14 a 16% del peso del cuerpo. En el feto normal se almacenan más calorías en forma de grasas que en cualquier otra forma de reserva.^{15,16}

La concentración de Leptina en sangre de cordón es mayor en los hijos recién nacidos de obesas. La Leptina aumenta la actividad de transporte placentario de aminoácidos, lo cual contribuye a la asociación con macrosomía fetal, además de otros parámetros: triglicéridos y ácidos grasos maternos elevados, los factores de crecimiento IGF 1 y 2 y el hiperinsulinismo fetal, que en su conjunto contribuyen a la acumulación de grasa y la macrosomía en la descendencia. Además se ha estudiado que la disfunción metabólica relacionada con la obesidad en la madre puede conducir alteraciones del ADN, resultando en una modificación epigenética del genoma embrionario en respuesta a las alteraciones del medio ambiente

intrauterino; estas modificaciones son estables durante toda la vida; y determinan la influencia a largo plazo de tales insultos en la salud posterior de los hijos de obesas y en futuras generaciones.^{17,18}

No solamente es importante el peso al nacer, sino qué tan corpulento o largo es el recién nacido (RN). Los RN masculinos tienden a ser más largos y corpulentos que las de sexo femenino, pero estas últimas tienden a tener más masa grasa. En Inglaterra, en el estudio de Shields en el 2006, se estudiaron 699 neonatos y se encontró una correlación entre la grasa materna y la masa grasa al nacimiento en niños y niñas ($r=0.16$ y 0.36). La paridad y la glucosa materna mostraron asociaciones independientes con los componentes de grasa en RN masculinos y femeninos.⁶

Los genes tienen gran influencia en el crecimiento de un feto. Sin embargo, diversos estudios en seres humanos y animales parecen indicar que su crecimiento se ve limitado por factores ambientales; especialmente, por los nutrientes y el oxígeno que el feto recibe. Desde el punto de vista de la evolución, hay muchas posibles ventajas en esa tendencia del cuerpo a permanecer plástico durante su desarrollo en vez de regirse estrictamente por las instrucciones genéticas adquiridas en la concepción.

Los estudios epidemiológicos, sobre todo los del grupo de Barker en Southampton, muestran que aquellos individuos con un bajo peso al nacimiento tienen un riesgo aumentado de padecer enfermedad cardiovascular y otras alteraciones asociadas (accidente cerebrovascular, diabetes tipo 2, hipertensión arterial y síndrome metabólico) en la edad adulta. Estos hallazgos dieron lugar a la hipótesis del origen fetal de la enfermedad o de la

programación fetal, que establece que la enfermedad cardiovascular y la diabetes tipo 2 se originan por la adaptación del feto a la malnutrición intrauterina.¹⁹

3.5 PROGRAMACIÓN FETAL

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de mortalidad en el mundo industrializado y suponen una gran morbilidad y consumo de recursos. Se admite que las enfermedades cardiovasculares y metabólicas más comunes en nuestra sociedad como hipertensión, diabetes mellitus no insulino dependiente (DMNID), dislipidemia y enfermedad coronaria, están causadas por factores de riesgo exógenos específicos, asociados a determinados estilos de vida que actúan sobre un individuo genéticamente susceptible. Datos epidemiológicos recientes sugieren que la nutrición pre y posnatal puede ser un factor importante en la etiopatogenia de estas enfermedades.²⁰

Para la población en edad escolar, (de 5 a 11 años de edad), la prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en 2012, utilizando los criterios de la OMS, fue de 34.4% (19.8 y 14.6%, respectivamente). Para las niñas esta cifra es de 32% (20.2 y 11.8%, respectivamente). La prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en adolescentes fue de alrededor de 35.8% para el sexo femenino (lo que representa a 3 175 711 adolescentes del sexo femenino en todo el país) las cuales podrían considerarse en el futuro ya sea a mediano, corto o largo plazo, como un problema serio de salud reproductiva y perinatal.

Según datos epidemiológicos recientes sugieren que la nutrición pre y posnatal puede ser un factor importante en la etiopatogenia de enfermedades cardiovasculares y metabólicas. Barker y colaboradores, han llevado a la elaboración de la teoría del impacto de las condiciones de

vida intrauterina sobre la aparición de enfermedades en la vida adulta (hipótesis de Barker), en la que se postula que la enfermedad cardiovascular y la Diabetes Mellitus se originarían como mecanismo de adaptación del feto ante la malnutrición. El bajo peso al nacimiento se correlacionan firmemente con la aparición de hipertensión, hiperlipidemia, resistencia a la insulina o enfermedad coronaria en la edad adulta. Que son la principal causa de muerte en el mundo, con un gran consumo de recursos en su manejo. ¹⁵

Hay pruebas convincentes de que los patrones de crecimiento en la vida temprana están asociados con síndrome metabólico durante la edad adulta. La composición corporal puede desempeñar un papel clave en la “programación” de tales enfermedades, a través de la propia programación por crecimiento inicial y tal vez también por ser un mediador en el proceso de programación. Los primeros estudios sobre asociaciones positivas entre peso al nacer y el IMC de adultos sugirieron una tendencia de aquellos bebés grandes a convertirse en adultos obesos, dichos hallazgos parecían contradictorios a los muchos estudios de vinculan bajo peso al nacer con un mayor riesgo de síndrome metabólico. ^{15,16}

La teoría de Barker, también conocida como efecto programador intraútero, considera el bajo peso al nacer (BPN) como variable “insignia”, para demostrar la correlación entre un ambiente intrauterino adverso y la posibilidad de la futura instauración de determinados eventos cardiovasculares. ²⁰

A principio de los años noventa, un estudio llevado a cabo en Hertfordshire, Inglaterra, mostró por vez primera que las personas con bajo peso al nacer tenían tasas más altas de diabetes tipo 2 que otras personas al llegar a adultos. El estudio fue parte de un programa de investigación sobre la hipótesis de los orígenes fetales, la cual declara que la enfermedad

coronaria, los accidentes cardiovasculares, la diabetes tipo 2 y la hipertensión, se originan en adaptaciones del feto a la malnutrición. Esas adaptaciones causan cambios permanentes en la estructura y fisiología del organismo. En el estudio se examinaron hombres y mujeres nacidos entre 1911 y 1930, de los cuales se había registrado el peso al nacer y durante la niñez temprana. Más tarde, otros estudios en Europa y los Estados Unidos confirmaron la asociación entre el bajo peso al nacer y el desarrollo de diabetes tipo 2 o intolerancia a la glucosa. .¹⁵

3.6. ALTERACIÓN EN EL CRECIMIENTO FETAL Y SU ASOCIACIÓN CON MORBILIDAD:

PEQUEÑO PARA EDAD GESTACIONAL (PEG) Y RESTRICCIÓN EN EL CRECIMIENTO INTRAUTERINO (RCIU)

Los pequeños para edad gestacional (PEG) definidos como fetos con peso estimado por debajo de la percentil 10 para la edad gestacional, pueden incluir una mezcla heterogénea de aquellos fetos con restricción del crecimiento, anomalías congénitas, anomalías cromosómicas o infección fetal intrauterina y los que son constitucionalmente o étnicamente pequeños. Usando esta definición, aproximadamente dos tercios de los fetos no estarán expuestos a la hipoxia y a la privación de nutrientes de la insuficiencia uteroplacentaria o a un mayor riesgo de mortalidad perinatal.

La restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), es una condición que afecta del 5 al 10% de todos los embarazos. Se ha definido como peso fetal por debajo de la percentila 3 para la edad gestacional o el peso fetal por debajo de la percentil 10 con alteraciones hemodinámicas demostradas por USG doppler. La definición de RCIU implica un proceso patológico que afecta el crecimiento fetal normal, teniendo un mayor riesgo de morbilidad y

mortalidad. Teniendo durante la infancia, tasas más altas de retraso del desarrollo neurológico entre otras afecciones físicas.

La complicación médica materna más comúnmente asociada a RCIU, son los desórdenes hipertensivos o patología vascular materna. (Disminuyendo la perfusión útero placentaria), representando del 25 al 30% de los casos de restricción.²¹

Las alteraciones en el crecimiento fetal tienen un gran impacto en la morbilidad y mortalidad desde el periodo prenatal hasta la edad adulta. Siendo más clara y directa su asociación durante el periodo Perinatal.

Por ejemplo, los resultados en aquellos fetos que desarrollan Restricción en el crecimiento intrauterino, han mostrado diversas complicaciones, la mayoría de estas de manera significativa: desde el incremento en óbitos, trazos sospechosos durante la monitorización fetal intraparto, hipoglucemia neonatal (Glucemia de <40 mg/dL), hipocalcemia ($\text{Ca} < 7$ mg/dL), policitemia (Hb 21 g/dL), prematuridad, hipoxia y depresión severa al nacimiento, que requiere ventilación por más de 3 minutos, calificación de Apgar bajo al minuto y a los 5 minutos y muerte perinatal. Estas complicaciones son comunes incluso con restricciones del crecimiento en embarazos a término. También se estima un aumento en los ingresos a salas de cuidados intensivos neonatales, mayor estancia en los mismos y complicaciones en relación a morbilidad respiratoria y neurológica.²¹

GRANDE PARA EDAD GESTACIONAL (GPEG):

También conocido como macrosomía es definido de forma arbitraria como un peso fetal por arriba del percentil 90, un peso al nacimiento mayor a 4000 (algunos autores sugieren hasta 4500), o un peso al nacer mayor a 2 desviaciones estándar.

Pero al igual que en RCIU, la identificación de fetos en riesgo se aumenta utilizando percentiles de peso fetal por arriba de 90 en base a edad gestacional. Así la tasa de bebés Grandes para Edad gestacional (GPEG), en la población general por esta definición es del 10%, mientras que la tasa de nacidos con peso estimado mayor de 4000 gramos es de aproximadamente 8%, en la misma población de bajo riesgo general. Del total de GPEG 70% son bebés constitucionalmente largos y sin patología relacionada, mientras que el 30% restante es debido a patología por causas maternas (diabetes e hiperglucemias durante el embarazo). La prevalencia de macrosomía se incrementa dramáticamente cuando la madre padece diabetes y puede afectar del 15 al 45% de estos fetos. La teoría de Pedersen's sugiere que la hiperglucemia materna causa hiperinsulinemia fetal y esto a su vez causa macrosomía fetal. Esta teoría se ha modificado para incluir también la contribución de otros componentes metabólicos como lípidos, aminoácidos, factor de crecimiento similar a la insulina.

Los resultados de una revisión sistemática y meta-análisis mostraron que la obesidad materna se asocia con el crecimiento excesivo del feto, la cual se define como $\geq 4000\text{g}$ peso al nacer (OR 2.17, IC del 95%: 1,92, 2,45), o $\geq 4500\text{g}$ peso al nacer (OR 2.77, IC del 95%: 2,22, 3,45) y el peso al nacer $\geq 90\%$ para la edad gestacional (OR 2.42, IC del 95%: 2,16, 2,72).¹⁶ Los estudios han encontrado que la obesidad materna universalmente contribuye al crecimiento fetal excesivo, pero el tamaño exacto y el efecto de esta relación sigue siendo incierto.¹⁸

Chaturica A. y cols. 2010 reportaron resultados perinatales adversos en hijos de madres australianas obesas los cuales eran más propensos a ser grandes para la edad gestacional (LFGA) en comparación con los bebés de las mujeres con un IMC normal (RR 2,08 [IC del

95%: 1,47, 2,93], $p < 0,0001$). También fueron más propensos a ser macrosómicos que los hijos de madres con IMC normal (RR 4,54 [95% CI 2,01, 10,24], $p = 0,0003$).¹⁹

Estos fetos están asociados con el doble de riesgo de operación cesárea urgente (OR 1.75, 95% CI 1.02-2), y cuatro veces más de riesgo de distocia de hombros.²⁰

En relación a las lesiones que se acompañan con macrosomía y distocia de hombros son: fractura de clavícula (incrementado 10 veces el riesgo en fetos con macrosomía al resto de la población que es de 0.3-0.7%) y daño nervioso del plexo braquial, específicamente de C5 y C6, produciendo parálisis de Erb Duchenne (entre el 4-8% de recién nacidos macrosómicos nacidos vía vaginal). Los casos de lesión persistentes (alrededor del 10%) se asocian a los nacimientos con pesos por arriba de 4500 gramos.²¹

Se asocia con un incremento 2 a 3 veces en el riesgo de muerte intrauterina. De parto prolongado, parto instrumentado, hipoxia, principalmente si el peso al nacimiento es de 4500 gramos. Los recién nacidos macrosómicos tienen riesgo 2 a 3 veces mayor de hipoglucemia e hiperbilirrubinemia e ingresos a unidades de terapia intensiva neonatal. (Además de las complicaciones maternas: Parto prolongado, laceración perineal, atonía uterina, hemorragia obstétrica y cesárea)

Los riesgos a largo plazo para estos recién nacidos incluyen diabetes, sobrepeso, alteraciones metabólicas, asma, persistencia de lesión de plexo braquial.²¹

IV. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar si existe asociación entre las alteraciones en el patrón de crecimiento fetal, como son Pequeño para la edad gestacional (PEG), Grande para la edad gestacional (GPEG) y el sobrepeso u obesidad maternas en pacientes sin comorbilidades que se relacionen con alteraciones del crecimiento fetal en pacientes del INPer.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar la incidencia de alteraciones en el patrón de crecimiento fetal en el grupo de pacientes con peso normal (IMC entre 18 y 24.9), sobrepeso (IMC entre 25 y 29.9) y obesidad (IMC mayor a 30) en pacientes embarazadas.
2. Calcular la fuerza de asociación que existe en pacientes con peso normal, obesidad y sobrepeso y las alteraciones en el patrón de crecimiento fetal.

V. HIPOTESIS

Las pacientes con índice de masa corporal arriba de 25, tienen un OR para feto grande para la edad gestacional igual o mayor 2.5¹⁷

Las pacientes con un índice de masa corporal ≥ 25 , tienen un OR para tener un recién nacido pequeño para la edad gestacional igual o mayor a 2.¹³

VI. JUSTIFICACION

La obesidad es una pandemia a nivel mundial, en México el aumento ha llevado a nuestro país a ocupar el primer lugar en obesidad infantil a nivel mundial y uno de los primeros lugares en la población adulta en los últimos años. Las mujeres en edad reproductiva llegan frecuentemente al momento de la concepción con obesidad o sobrepeso, con repercusiones tanto para ellas como para el feto. Las implicaciones no solo son para la madre en el momento de la gestación y para el RN al momento del nacimiento, sino también para el RN en la infancia y en la vida adulta. En nuestro instituto, más de la mitad de las mujeres que son atendidas en consulta padecen sobrepeso o grados diversos de obesidad. Considerando las repercusiones maternas y fetales en relación a estas patologías, debe realizarse un mayor énfasis en la prevención y erradicación de las mismas, bajo el conocimiento de que los hijos de madres con sobrepeso u obesidad tienen mayor probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares y metabólicas, durante la infancia e incluso durante la vida adulta. Al demostrar que por sí sola, la obesidad y el sobrepeso están directamente implicados en alteraciones del crecimiento fetal, quizá sea posible concientizar no solo al personal de salud, en cuanto a la importancia de prevenir y tratar estas patologías, sino también a las pacientes para un mejor apego dietético y el cuidado de su salud, lográndose con esto el romper el círculo en el que hoy nos encontramos inmersos, madres con sobrepeso u obesidad, con hijos con alteraciones en el crecimiento, que serán niños obesos y adultos con sobrepeso u obesidad y un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y crónicas degenerativas debido a la programación in útero. Es por esto que, con este protocolo, pretendemos demostrar que el sobrepeso y la obesidad, por si solos, son un factor condicionante de alteraciones en el crecimiento fetal.

VII. DISEÑO METODOLOGICO

7.1. *TIPO DE DISEÑO DE ESTUDIO*: Cohorte

7.2. *TIPO DE ESTUDIO DE INVESTIGACION*: Observacional

7.3 CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO:

- *TIPO DE ESTUDIO POR RECOLECCION DE DATOS*: Retrolectivo
- *TIPO DE ESTUDIO POR ANALISIS DE DATOS*: Analítico
- *TIPO DE ESTUDIO POR TEMPORALIDAD*: Longitudinal

7.4. LUGAR DONDE SE REALIZA EL ESTUDIO: Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinosa de los Reyes”.

7.5. UNIVERSO DE ESTUDIO:

- *POBLACION DIANA*: Recién nacidos de término hijos de madre con peso normal, sobrepeso u obesidad sin otra patología asociada.
- *POBLACION ACCESIBLE*: Recién nacidos de termino, hijos de madre con peso normal, sobrepeso y obesidad sin otra patología asociada cuyo nacimiento ocurriera en el Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinosa de los Reyes”.

7.6. *TIPO DE MUESTREO*: No probabilístico de casos consecutivos.

7.7. UNIDADES DE OBSERVACION: Expedientes de las pacientes embarazadas que acudieron a su control prenatal donde se obtuvo o se registró el peso e IMC del primer trimestre de la gestación o el peso pre gestacional, en pacientes con embarazo único en la

Consulta Externa de Obstetricia en el Instituto Nacional de Perinatología “ Isidro Espinosa de los Reyes”, durante el período del estudio comprendido de 2012 hasta 2014 y cuyo embarazo se resolvió en el Instituto Nacional de Perinatología

7.8. TAMAÑO DE LA MUESTRA: Se calculó una muestra mediante la herramienta EPITOOLS para un estudio de cohorte de pacientes embarazadas que acudieron a su control prenatal donde se registró o se obtuvo el peso e IMC durante el primer trimestre de la gestación en la Consulta Externa de Obstetricia en el Instituto Nacional “Isidro Espinosa de los Reyes durante el período del estudio comprendido desde 2012 hasta 2014 y que el embarazo se resolvió en el instituto.

Se utilizó la herramienta disponible para el cálculo de muestra disponible: <http://epitools.ausvet.com.au/content.php?page=cohortSS&P1=0.06&OR=2.08&Conf=0.95&Power=0.8>

Para un diseño de cohorte con la menor incidencia de resultados perinatales a estudiar que es de 5 % de fetos grandes para la edad gestacional y con una fuerza de asociación (razón de probabilidad; OR) a detectar de 2.5 con un intervalo de confianza del 95% y un poder del 80%, obtenemos el siguiente tamaño de muestra:

Sample size for a Cohort study

Results

Sample size for specified values

Expected incidence in unexposed	0.05
Assumed relative risk	2.5
Confidence level	0.95
Power	0.8
Study type	Cohort study
Sample size per group	219
Total sample size (both groups):	438

Sample size (per group) for range of incidence values and relative risks

	P = 0.005	P = 0.01	P = 0.02	P = 0.03	P = 0.04	P = 0.05	P = 0.1
RR = 2	4671	2316	1139	746	550	432	197
RR = 3	1551	766	373	243	177	138	59
RR = 4	858	422	204	131	95	73	29
RR = 5	576	282	135	86	61	47	17
RR = 10	204	97	44	26	17	12	1

La muestra fue de 438 pacientes a la cual se sumaron 20 pacientes por la covariable aumento de peso durante la gestación, quedando una muestra de 458 pacientes.

7.9. CRITERIOS DE INCLUSION Y NO INCLUSION

7.9.1. CRITERIOS DE INCLUSION.

- Pacientes que cuenten con registro en el expediente del IMC pregestacional o durante el primer trimestre, con embarazo único, con control prenatal y resolución en el INPer durante el periodo comprendido, con información completa en el expediente clínico.

7.9.2. CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN:

- Pacientes con padecimientos crónicos preexistentes o diagnosticados por primera vez en el embarazo que representen alguna comorbilidad como hipertensión crónica, diabetes mellitus pre gestacional o diagnosticada por primera vez en el embarazo, cardiopatías, otras endocrinopatías y enfermedades autoinmunes.
- Pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional o intolerancia a los carbohidratos durante la gestación.
- Pacientes con preeclampsia severa, eclampsia o síndrome de HELLP.

- Pacientes con embarazo múltiple.

7.10. DEFINICION DE VARIABLES

Variable independiente:

- Índice de masa corporal.(Peso normal, sobrepeso, obesidad)

Variables dependientes

Resultado primario:

- Grande para la edad gestacional

Resultados secundarios:

- Macrosomía
- Pequeño para la edad gestacional.

Covariable:

- Incremento de peso durante la gestación

7.11. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

PESO MATERNO NORMAL:

Definición conceptual: Índice de masa corporal materno entre 18.6 y 25¹

Definición operacional: Mujeres con Índice de masa corporal al inicio de la gestación o calculado durante el primer trimestre de la gestación calculado entre 18.6 y 25.

Tipo de variable: *Cualitativa dicotómica*

Unidad de medición: Presente/ Ausente

SOBREPESO:

Definición conceptual: Índice de masa corporal materno entre 25.1 y 29.9¹

Definición operacional: Mujeres con Índice de masa corporal al inicio de la gestación o calculado durante el primer trimestre de la gestación calculado entre 25.1 y 29.9.

Tipo de variable: *Cualitativa dicotómica*

Unidad de medición: Presente/ Ausente.

OBESIDAD:

Definición conceptual: Índice de masa corporal materno igual o mayor a 30 ¹

Definición operacional: Mujeres con Índice de masa corporal al inicio de la gestación o calculado durante el primer trimestre de la gestación calculado igual o mayor a 30.

Tipo de variable: *Cualitativa Dicotómica*

Unidad de medición: Presente/ Ausente

CRECIMIENTO FETAL NORMAL

Definición Conceptual: Es el incremento progresivo de las características físicas del feto, alcanzando su potencial de crecimiento.⁴

Definición Operacional: Peso del recién nacido que se encuentra entre la percentila 10 y 90 de acuerdo a la edad gestacional y sexo de acuerdo a las tablas de uso en el INPER (Tablas de Lubchenco)

Tipo de variable: Cualitativa Dicotómica

Unidad de medición: Presente /Ausente

PEQUEÑO PARA EDAD GESTACIONAL

Definición Conceptual: feto o recién nacido que es menor en tamaño o peso, en relación a un umbral de normalidad para su sexo y edad gestacional, y que son principalmente aquellos constitucionalmente o étnicamente pequeños. ¹³

Definición Operacional: Peso del recién nacido se encuentra por debajo de percentil 10 y mayor a la percentil 3 para edad gestacional y sexo de acuerdo a las tablas de uso en INPER (Tablas de Lubchenco).

Tipo de Variable: Cualitativa Dicotómica

Unidad de Medición: Presente / Ausente

GRANDE PARA LA EDAD GESTACIONAL

Definición Conceptual: Peso del recién nacido que es de mayor tamaño en relación a un umbral de normalidad para el sexo y edad gestacional ⁵

Definición Operacional: Peso del recién nacido se encuentra por arriba de percentil 90 para edad gestacional y sexo fetal de acuerdo a las tablas de uso en INPER (Tablas de Lubchenco)

Tipo de variable: Cualitativa dicotómico

Unidad de Medición: Presente/ Ausente

MACROSOMIA

Definición conceptual: Es definido de forma arbitraria como un peso fetal por arriba del percentil 90 o peso fetal mayor de 4000g al nacimiento. ⁵

Definición operacional: peso del recién nacido de 4000 g o mayor al nacimiento.

Tipo de variable: Cualitativa Dicotómica

Unidad de Medición: Presente / Ausente

INCREMENTO DE PESO DURANTE LA GESTACION

Definición conceptual: Diferencia de peso entre el peso al final de la gestación y el peso previo a la gestación o durante el primer trimestre.⁶

Definición operacional: es el resultado en kilogramos resultado de la ecuación matemática ganancia de peso= peso al final del embarazo – peso antes de la gestación. Se tomara en cuenta para realizar el cálculo el último peso reportado en el expediente al cual se restara el primer peso documentado en el primer trimestre.

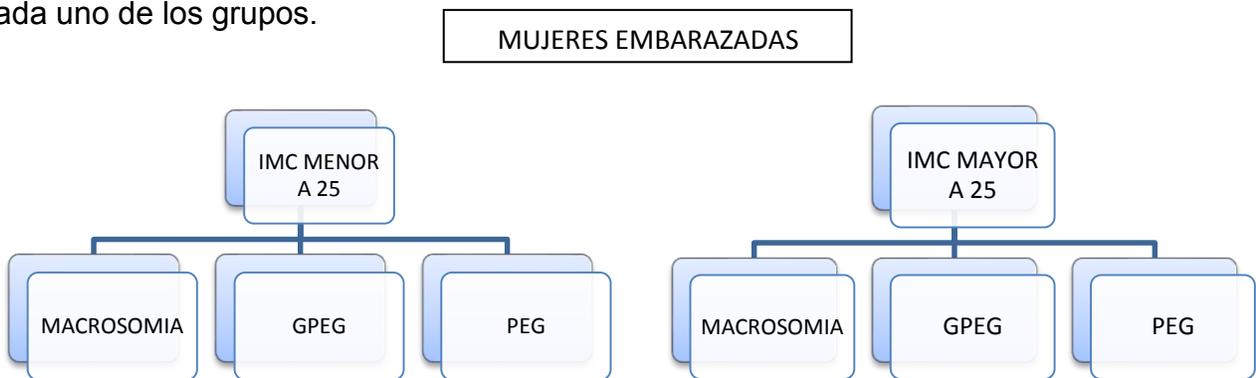
Tipo de variable: cuantitativa continúa

Unidad de medición: Kg.

7.12. DESCRIPCION DEL ESTUDIO

Se solicitó el apoyo del departamento de Análisis y Estadística del Instituto Nacional de Perinatología, para obtener la lista de las pacientes cuyo embarazo haya finalizado entre el 2012 y 2014 con diagnóstico de sobrepeso u obesidad.

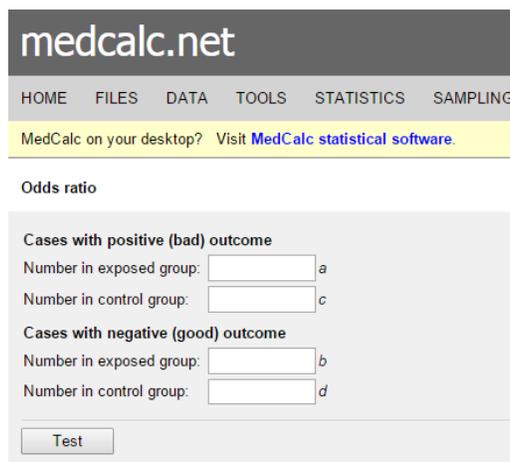
Con la información recabada, se procedió a seleccionar a los pacientes del estudio, según criterios de inclusión. Se recopilaron los datos de cada una de las variables de interés, se elaboró una base de datos en el programa de Excel, con el fin de analizar la información recopilada, se clasificarán a las mujeres en dos subgrupos según el índice de masa corporal al inicio de la gestación o consignado en la primera consulta prenatal durante el primer trimestre, un grupo con peso normal (IMC entre 18.6 a 25) , un grupo con IMC mayor a 25 basado en los criterios actuales aceptados por la Organización Mundial de la salud. Se analizaron los resultados de peso de los recién nacidos y se asignaron a una de las 3 categorías (grande para la edad gestacional, normal y pequeño para la edad gestacional en cada uno de los grupos.



Se empleó estadística descriptiva para las variables cuantitativas: medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar) para las variables cuantitativas.

Para el análisis de la fuerza de asociación entre alteraciones en el crecimiento fetal y pacientes con IMC igual o mayor a 25 o clasificadas como peso normal, se calculó la fuerza de asociación (Razón de probabilidad: OR) para cada una de las alteraciones en el crecimiento fetal, utilizando la herramienta para dicho calculo en la página:

https://www.medcalc.net/tests/odds_ratio.php



The screenshot shows the 'medcalc.net' website interface. At the top, there is a navigation menu with links for HOME, FILES, DATA, TOOLS, STATISTICS, and SAMPLING. Below the menu, a yellow banner reads 'MedCalc on your desktop? Visit MedCalc statistical software.' The main content area is titled 'Odds ratio' and contains a form for calculating the Odds Ratio. The form is divided into two sections: 'Cases with positive (bad) outcome' and 'Cases with negative (good) outcome'. Each section has two input fields: 'Number in exposed group' and 'Number in control group'. The input fields are labeled with variables a, b, c, and d respectively. At the bottom of the form, there is a 'Test' button.

En los resultados que fueron estadísticamente significativos se realizó ajuste de OR por la variable intercurrente ganancia de peso durante la gestación a través de regresión logística de análisis multivariado.

ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

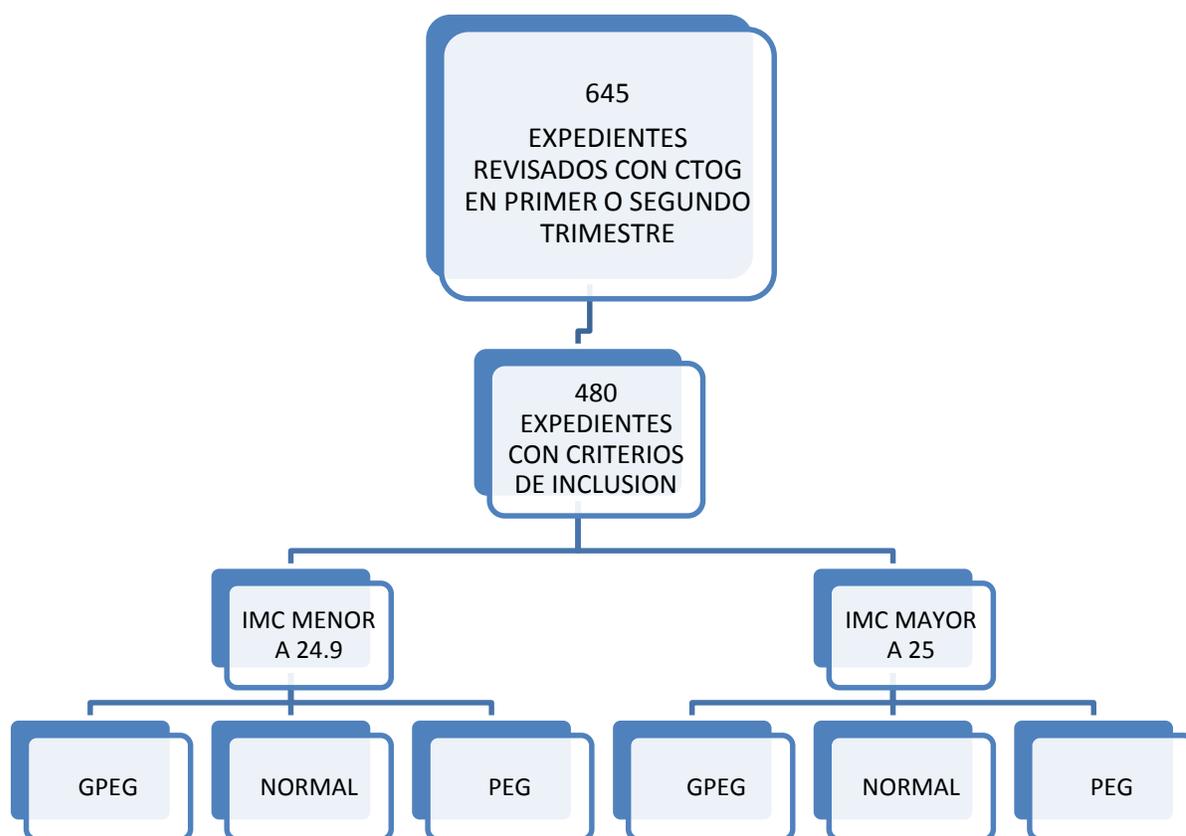
Este protocolo pone en alto como principios del mismo la declaración de Helsinki de 1875 enmendada en 1989, quedando claro que la investigación se debe basar en un conocimiento cuidadoso del campo científico usando protocolos aprobados y la información obtenida en este estudio estará disponible públicamente. El desarrollo del presente trabajo atiende a los aspectos éticos que garantizan la privacidad, dignidad y bienestar del sujeto a investigación, no conlleva riesgo alguno para el paciente tomando como base la Ley General de Salud en

materia de investigación para la salud, y de acuerdo al artículo 17 de este mismo título, considerándose una investigación sin riesgo (Categoría I), partiendo de la base que este sólo maneja documentos con enfoque retroactivo, sin realizar intervención alguna

VIII. RESULTADOS

Fueron revisados 645 expedientes, de los cuales 480 cumplieron con los criterios de inclusión planteados, de estos 160 pacientes fueron clasificadas con peso materno normal y serán utilizados como pacientes control, 320 pacientes fueron clasificadas con IMC alterado (>25), de las cuales 188 estaban en la categoría de sobrepeso materno (IMC entre 25.1 y 29.9) y 132 pacientes como obesidad (IMC mayor a 30). Para el análisis estadístico se usaron medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar) para las variables demográficas de la población general:

FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION Y SELECCIÓN DE PACIENTES



CTOG: CURVA DE TOLERANCIA ORAL A LA GLUCOSA/ IMC: INDICE DE MASA CORPORAL/GPEG: GRANDE PARA LA EDAD GESTACIONAL

La edad promedio de la población fue de 31.5 años. La media del número de embarazos de cada paciente fue de 2 hijos, la talla promedio fue de 1.56 metros para el total de la muestra.

TABLA 1: CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DE LA POBLACION

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EDAD	480	14.00	50.00	31.5146	6.64612
GESTA	480	.00	8.00	2.2354	1.32614
PESO	480	44.50	143.00	70.1795	13.19856
TALLA	480	1.40	1.78	1.5668	.06209
IMCPRE	480	17.17	53.10	28.5589	5.02914
N válido (por lista)	480				

Determinación de Media y Desviación Estándar/ IMCPRE: Índice de masa corporal pre gestacional

.Se calcularon medidas de tendencia central en cada uno de los grupos de manera independiente encontrándose que los grupos son similares por lo que son susceptibles de comparación.

TABLA 2: CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DE LA POBLACION DE ACUERDO AL IMC

IMC		GESTA	PESO (Kg)	TALLA(M)	IMCPRE	EDAD
NORMAL	Media	2.3	61.30	1.57	24.81	30.61
	Desviación estándar	1.4	10.01	.06	3.69	7.2
ALTERADO	Media	2.1	74.60	1.56	30.42	31.96
	Desviación estándar	1.2	12.34	.06	4.54	6.3
Total	Media	2.2	70.17	1.56	28.55	31.51
	Desviación estándar	1.3	13.19	.06	5.02	6.6

Determinación de media y desviación estándar de acuerdo al IMC/IMC: Índice de masa corporal/IMCPRE: Índice de masa corporal pre gestacional /Kg: Kilogramos/M: Metros

Se calculó la fuerza de asociación en cada uno de los grupos de peso materno IMC normal e IMC alterado con el cálculo de Razón de momios en cada uno de estos. También se realizó cálculo de razón de momios en un subanálisis al dividir al grupo de pacientes con IMC alterado en sobrepeso (IMC 25- 29,9) y obesidad (IMC >30).

TABLA 3: TABLA DE 4X4 PARA REALIZAR EL CALCULO DE RAZON DE MOMIOS ENTRE OBESIDAD MATERNA Y RECIEN NACIDO MACROSOMICO

OBESIDAD Y MACROSOMIA			
	EXPUESTOS(OBESIDAD)	NO EXPUESTOS	
MACROSOMIA	14	4	18
NO MACROSOMIA	118	156	274
	132	160	292

TABLA 4: TABLA DE 4X4 PARA REALIZAR EL CALCULO DE RAZON DE MOMIOS ENTRE OBESIDAD MATERNA Y RECIEN NACIDO GRANDE PARA LA EDAD GESTACIONAL

OBESIDAD Y GRANDE PARA LA EDAD GESTACIONAL			
	EXPUESTOS(OBESIDAD)	NO EXPUESTOS	
GPEG	26	17	57
NO GPEG	106	143	235
	132	160	292

GPEG: Recién nacido grande para la edad gestacional

TABLA 5: TABLA DE 4X4 PARA REALIZAR EL CALCULO DE RAZON DE MOMIOS ENTRE OBESIDAD MATERNA Y RECIEN NACIDO PEQUEÑO PARA LA EDAD GESTACIONAL

OBESIDAD Y PEQUEÑO PARA LA EDAD GESTACIONAL			
	EXPUESTOS(OBESIDAD)	NO EXPUESTOS	
PEG	9	6	15
NO PEG	123	154	277
	132	160	292

PEG: Pequeño para la edad gestacional.

TABLA 6: TABLA DE 4X4 PARA REALIZAR EL CALCULO DE RAZON DE MOMIOS ENTRE SOBREPESO MATERNO Y RECIEN NACIDO MACROSOMICO

SOBREPESO Y MACROSOMIA			
	EXPUESTOS(SOBREPESO)	NO EXPUESTOS	
MACROSOMIA	13	4	17
NO MACROSOMIA	175	156	331
	188	160	348

TABLA 7: TABLA DE 4X4 PARA REALIZAR EL CALCULO DE RAZON DE MOMIOS ENTRE SOBREPESO MATERNO Y RECIEN NACIDO GRANDE PARA LA EDAD GESTACIONAL

SOBREPESO Y GRANDE PARA LA EDAD GESTACIONAL			
	EXPUESTOS(SOBREPESO)	NO EXPUESTOS	
GPEG	36	17	53
NO GPEG	152	143	295
	188	160	348

GPEG: Recién nacido grande para la edad gestacional

TABLA 8: TABLA DE 4X4 PARA REALIZAR EL CALCULO DE RAZON DE MOMIOS ENTRE SOBREPESO MATERNO Y RECIEN NACIDO PEQUEÑO PARA LA EDAD GESTACIONAL

SOBREPESO Y PEQUEÑO PARA LA EDAD GESTACIONAL			
	EXPUESTOS(SOBREPESO)	NO EXPUESTOS	
PEG	4	6	10
NO PEG	184	154	338
	188	160	348

PEG: Pequeño para la edad gestacional.

TABLA 9: RAZON DE MOMIOS CRUDOS DE ACUERDO AL IMC MATERNO Y SU ASOCIACION CON ALTERACIONES EN EL CRECIMIENTO FETAL

VARIABLE	RESULTADO PERINATAL	N	%	OR	INTERVALO DE CONFIANZA 95%	VALOR DE P
SOBREPESO	MACROSOMIA	13	6.91	2.89	(0.9254-9.0702)	0.0677
	GPEG	36	19.14	1.99	(1.0711-3.7047)	0.0294
	NORMAL	148	78.74	0.54	(0.3053-0.9688)	0.2559
	PEG	4	2.12	0.55	(0.1546-2.0132)	0.3728
OBESIDAD	MACROSOMIA	14	10.60	4.62	(1.4848-14.4196)	0.0083
	GPEG	40	30.30	3.62	(1.4848-6.83289)	0.0001
	NORMAL	83	62.87	0.25	(0.1434-0.4566)	0.0001
	PEG	9	6.81	1.87	(0.6508-5.4203)	0.2438
IMC MAYOR A 25	MACROSOMIA	27	8.4	3.59	(1.2353-10.4555)	0.0402
	NORMAL	231	72.1	0.4719	(0.2762-0.8062)	0.0060
	GPEG	76	23.7	2.62	(1.4893-4.6095)	0.0393
	PEG	13	4.06	1.08	(0.4053-2.1409)	0.8686

Análisis de Razón de momios crudos/ OR: Odds ratio crudos o Razón de Momios crudo /GPEG: Grande para la edad gestacional/PEG: Pequeño para la edad gestacional

En cuanto a las alteraciones en el crecimiento fetal, en el grupo de pacientes normales se presentaron 4 casos de macrosomía (2.5%), 17(10.62%) casos de recién nacidos grandes para la edad gestacional y 6 (3.75%) recién nacidos pequeños para la edad gestacional.

En el grupo de pacientes con IMC mayor a 25 se presentaron 76 casos de recién nacidos grandes para la edad gestacional con un OR crudo de 2.62 IC 95%(1.4893-4.6095, $p \leq 0.039$)

el cual fue estadísticamente significativo, de estos recién nacidos grandes para la edad gestacional, 27 fueron clasificados como macrosómicos, con un OR crudo de 3.59 IC 95% (1.2353-10.4555, $p \leq 0.040$).

Al realizarse el análisis del grupo de pacientes con IMC > a 25 se subdividieron en un grupo con sobrepeso en el cual se presentaron 13 casos de macrosomía (6.91%) con un OR de 2.89, sin embargo este no fue estadísticamente significativo debido a el intervalo de confianza y el valor de $p \leq 0.0677$. En este mismo grupo de pacientes hubo 36 casos (19.14%) de recién nacidos grandes para la edad gestacional, con un OR de 1.99 IC 95%(1.0711-3.7047, $p \leq 0.029$) el cual fue estadísticamente significativo. Se registraron 4 nacimientos de recién nacidos clasificados como PEG (2.12%) con un OR 0.55 IC 95%(0.1546-2.0132 $p \leq 0.3728$) el cual no tuvo significado estadístico.

Para el grupo de pacientes con IMC mayor a 30 (obesidad) se registraron 14 recién nacidos macrosómicos (10.6%) con un OR de 4.62 IC 95%(1.4848-14.41, $p \leq 0.0083$) fue estadísticamente significativo. Dentro de este mismo grupo se registraron 40 casos de recién nacidos dentro del grupo de grandes para la edad gestacional que equivalen al 30.3%, con un OR de 3.6 IC 95%(1.4848-6.8328 $P \leq 0.0001$) el cual fue estadísticamente significativo. Hubo 9 casos de recién nacidos pequeños para la edad gestacional (6.81%) con un OR de 1.87 IC 95%(0.6508-5.4203, $p \leq 0.2438$) el cual no fue estadísticamente significativo.

En una segunda intención, se realizó un análisis para el ajuste de la covariable ganancia de peso en Kilogramos (Kg) durante la gestación. Se realizó una regresión logística con análisis multivariado con los siguientes resultados:

TABLA 10: IMC MATERNO ARRIBA 25 Y FETO GRANDE PARA LA EDAD GESTACIONAL AJUSTADO CON GANANCIA DE PESO DURANTE EL EMBARAZO (KG)

GPEG	B	Error estándar	OR	95% de intervalo de confianza para OR	
				Límite inferior	Límite superior
PESO NORMAL	.001	.002	1.101	1.001	1.304
IMC MAYOR A 25	.879	.027	2.408	1.428	4.061

Razón de momios ajustado para ganancia de peso materna en la gestación a través de Regresión Logística Multivariada
 GPEG: Feto grande para la edad gestacional/IMC: Índice de masa corporal/ OR: Odds Ratio o Razón de momios

Al dividirse las pacientes en un grupo de peso normal y un grupo con IMC igual o mayor a 25 se encontró un OR ajustado de 2.4 IC 95%(1.428-4.061 $p \leq 0.027$) para tener un recién nacido grande para la edad gestacional.

TABLA 11: SOBREPESO Y FETO GRANDE PARA LA EDAD GESTACIONAL AJUSTADO CON GANANCIA DE PESO DURANTE EL EMBARAZO (KG)

GPEG ^a	B	Error estándar	OR	95% de intervalo de confianza para OR	
				Límite inferior	Límite superior
AJUSTE PARA GANANCIA DE PESO EN LA GESTACION	.968	.196			
PESO NORMAL	.001	.002	1.001	.998	1.004
SOBREPESO	.904	.036	2.469	1.355	4.498
OBESIDAD	.043	.256	1.043	.632	1.724

Razón de momios ajustado para ganancia de peso materna en la gestación a través de Regresión Logística Multivariada
 GPEG: Feto grande para la edad gestacional/IMC: Índice de masa corporal/ OR: Odds Ratio o Razón de momios.

Para el resultado perinatal recién nacido grande para la edad gestacional después de realizar el ajuste de la covariable ganancia de peso en la gestación (Kg), el grupo de pacientes con sobrepeso mantuvo un OR de 2.4 con IC 95% (1.355-4.498 $p \leq 0.036$) la cual es estadísticamente significativa.

IX. DISCUSION

La obesidad es uno de los principales problemas médicos y de salud pública, que complica el embarazo, con implicaciones a largo plazo y consecuencias para la salud de las generaciones presentes y futuras.

En este trabajo se incluyeron pacientes con sobrepeso y obesidad sin otras patologías agregadas que pudieran condicionar alteraciones en el crecimiento fetal, encontrándose que las pacientes con un índice de masa corporal mayor a 25 tuvieron un mayor número de recién nacidos grandes para la edad gestacional, con un OR crudo de 2.62 IC 95% (1.4893-4.6095, $p \leq 0.039$), ya que uno de los factores que se ha relacionado con macrosomía y fetos grandes para la edad gestacional es la ganancia de peso durante la gestación, se realizó el ajuste para esta covariable con un OR después del ajuste de 2.40 IC 95% (1.428-4.061, $p \leq 0.027$), resultados que son acordes con los estudios realizados por Chaturica A. en 2010¹⁷ en el que reportaron resultados perinatales adversos en hijos de madres australianas con sobrepeso y obesidad los cuales eran más propensos a ser grandes para la edad gestacional (GPEG) en comparación con los bebés de las mujeres con un IMC normal (RR 2,08 [IC del 95%: 1,47, 2,93], $p < 0,0001$).

De acuerdo a nuestro estudio, las mujeres con sobrepeso tienen un riesgo aumentado de tener recién nacidos grandes para la edad gestacional con un OR ajustado a la ganancia de peso durante la gestación de 2.469 IC 95% (1.355-4.498, $p \leq 0.036$), estos resultados difieren del estudio en población mexicana realizado por Reyes E.¹⁴ en nuestro instituto en el año 2011, en el cual no encontró diferencias significativas en el riesgo de tener un recién nacido grande para la edad gestacional en mujeres con sobrepeso u obesidad pre gestacional, sin

embrago este estudio difiere del nuestro en que fueron incluidas pacientes con otras comorbilidades que afectan por sí solas el crecimiento fetal como lo son la diabetes, hipertensión e hipotiroidismo, lo cual le da mayor fuerza a nuestro estudio ya que todas contaban con valores normales en curvas de tolerancia a la glucosa.

Con este estudio, podemos afirmar que aquellas mujeres con un índice de masa corporal pre gestacional ≥ 25 tienen un riesgo incrementado de tener un recién nacido grande para la edad gestacional, esto cobra hoy en día una mayor importancia debido al aumento de las tasa de sobrepeso y obesidad en mujeres en edad reproductiva en nuestro país, lo cual tendrá implicaciones en la programación fetal del recién nacido de acuerdo a la hipótesis de Barker, con lo que estaremos ante potenciales adultos con síndrome metabólico y alteraciones cardiovasculares, prolongando así un círculo madre con sobrepeso u obesidad, recién nacido grande para la edad gestacional, niños y adultos enfermos y obesos⁸. Esto además de las complicaciones que puede presentar un recién nacido grande para la edad gestacional como son una mayor tasa de cesáreas, hipoglucemia, hiperbilirrubinemia, síndrome de dificultad respiratoria, distocia de hombros y lesiones al nacimiento.

Por todo lo anterior, es importante que se brinde asesoría nutricional y se concientice a las pacientes de la importancia de una adecuada alimentación, y una reducción en las tasas de sobrepeso y obesidad en las mujeres en edad reproductiva, sobre todo a aquellas que buscan un embarazo a corto y mediano plazo, con lo que no solo estarán contribuyendo a una reducción en las complicaciones durante la gestación, sino también a reducir su riesgo de tener hijos grandes para la edad gestacional, y un beneficio de estos niños en la vida adulta. La tendencia actual en nuestro país sigue siendo enfocada hacia el manejo de la paciente cuando ya se ha presentado el embarazo, aquellas pacientes que cursan con sobrepeso y

obesidad son sometidas durante la gestación a regímenes dietéticos con la intención de disminuir resultados perinatales adversos, después de este estudio consideramos que las políticas de salud deben ir enfocadas al aspecto preventivo a través de campañas que promuevan estilos de vida más saludables, los cuales pueden ser implementados desde los centros de atención de primer nivel, así mismo el obstetra con pacientes en edad reproductiva que busquen una gestación a corto o mediano plazo debiera orientar a sus pacientes acerca de los beneficios del inicio de la gestación con un IMC normal.

X. CONCLUSIONES

- Las mujeres con un IMC mayor a 25, aun en ausencia de otras comorbilidades como son Diabetes pregestacional, gestacional, hipertensión arterial y endocrinopatías tienen un riesgo aumentado de tener un recién nacido grande para la edad gestacional.
- Debido a la importante repercusión para el pronóstico del binomio, es necesario implementar programas de salud enfocados a prevención de obesidad y sobrepeso, enfatizando mujeres en edad reproductiva, dando valor a la consejería pregestacional.

XI. BIBLIOGRAFIA

1. World Health Organization. Obesity and overweight. WHO 2006 Fact sheet No. 311.
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/>
2. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah T, Villalpando S, Franco A, Cuevas L, Romero M, Hernandez M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX); 2012.
3. Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-SSA2-043-2012, Servicios Básicos de Salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. Secretaria de Salud.
4. Gregory A, Davies L, Maxwell C, McLeod L, Gagnon R, Basso M, Bos H, et al. SOGC Clinical Practice Guideline no.239. Obesity in Pregnancy. J Obstet Gynaecol Can 2010;32(2):165-173.
5. American College of Obstetricians and Gynecologists. Obesity in Pregnancy. Committee Opinion no.549. Obstet Gynecol 2013;121:213-7
6. American College of Obstetricians and Gynecologists. Weight gain during Pregnancy.. Committee Opinion no.548. Obstet Gynecol 2013;121:210-2
7. Moreno J. y Dalmau J. Alteraciones en la nutrición fetal y efectos a largo plazo ¿Algo más que una hipótesis? *Acta pediátrica española* 2001; Vol.59; 10 :50-56.

8. Vargas G. Origenes fetales de las enfermedades del adulto. Artículo de Revisión. Rev Horiz Med 2012; 2: 41-45
9. Lewis RM, Demmelair H, Gailard R, Godfrey KM, Hauguel de Mouzon S, Huppertz B, et al. The placental exposome: Placental Determinants of Fetal Adiposity and Postnatal Body Composition. Review Article Ann Nutr Met 2013;63:208-2015.
10. Rodríguez G, Samper P, Ventura P, Moreno L, Olivares J, Perez JM. Gender differences in newborn subcutaneous fat distribution. Eur J Pediatr 2004; 163: 457-461.
11. Farley DM , Choi J, Dudley DJ , Li C, Jenkins S, Myatt L, Nathanielsz PW. Placental Amino Acid Transport and Placental Leptin Resistance in Pregnancies Complicated by Maternal Obesity. Placenta 2010; 31: 718-724. .
12. Shild RL. Fetal nutritional status: diagnosis and future perspectives. Ultrasound Obstet Gynecol 2009; 33:379-381
13. Masud J y Herrera M, Avila R. Composición corporal en el recién nacido. Pediatría de Mexico 2011; 13:114-118.
14. Reyes E, Martínez N, Parra A, Castillo-Mora , Ortega-González C . Early Intensive Obstetric and Medical Nutrition Care Is Associated with Decreased Prepregnancy Obesity Impact on Perinatal Outcomes. Gynecol Obstet Invest 2012; 73:75–81
15. Campbell S. Fetal macrosomia: a problem in need of a policy. Ultrasound Obstet Gynecol 2014;43:3-10

16. Jolly M, Sebire N, Harris J, Regan L, Robinson S. Risk factors for macrosomia and its clinical consequences : a study of 350,311 pregnancies. *European journal of obstetric and gynecology and reproductive biology* 2003;111: 9-14.
17. Chaturica A, Rumbold A, Willson K, Crowther C. The risk of adverse pregnancy outcomes in women who are overweight or obese. *BMC Pregnancy and childbirth* 2010;10:56-64.
18. Henriksen T. The macrosomic fetus: a challenge in current to Obstetrics. *Acta Obstetricia et Gynecologica* 2008; 87: 134-145.
19. Figueras F, Gardosi M. Intrauterine growth restriction: new concepts in antenatal surveillance, diagnosis, and management. *Am J Obstet Gynecol* 2011; 204: 288-300
20. Nathanieltz P, Ford S, Long N, Vega C, Reyes L, Zambrano E. Interventions to Prevent adverse fetal programming due to maternal obesity during pregnancy. *Nutrition Rev* 2012. 71: 78-87
21. Dodd J, Grivell R, Nguyen A, Chan A, Robinson J. Maternal and perinatal health outcomes by body mass index category. *ANZJOG* 2011; 51: 136–140

XIII. ANEXOS

ANEXO 1: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

NOMBRE: _____ REGISTRO: _____ MOTIVO DE INGRESO
AL INSTITUTO: _____ EDAD: _____ GPO SANGUINEO: _____
G: __ P: __ C: __ A: __ FUM: _____

TALLA : _____ PESO: _____

IMC PRE GESTACIONAL: _____ IMC EN EL PRIMER TRIMESTRE: _____

IMC AL FINAL DE LA GESTACION: _____

GANANCIA PONDERAL DURANTE LA GESTACION: _____

PESO NORMAL : SI / NO SOBREPESO: SI/NO OBESIDAD: SI/NO

DIABETES GESTACIONAL: SI NO

INTOLERANCIA A CARBOHIDRATOS: SI NO

SANA: SI NO

FECHA DE DETECCION: _____ CTOG: _____

SEMANAS DE GESTACION A LA DETECCION: _____ TRATAMIENTO:

INSULINA: _____ METFORMINA: _____

DIETA: _____

APOYO DIETETICO DURANTE LA GESTACION: SI NO

DIETA EN CALORIAS:

PERDIDA DE PESO DURANTE LA GESTACION: SI/ NO

DISMINUCION PONDERAL EN KILOGRAMOS:

EJERCICIO DURANTE LA GESTACION: SI/NO

CUAL:

RESULTADOS PERINATALES

FECHA DE NACIMIENTO:_____ VIA DE NACIMIENTO:_____ SEXO:_____
PESO:_____ TALLA:_____ APGAR:_____ CAPURRO:_____ SILVERMAN
ANDERSON:_____

DESTINO AL NACIMIENTO:_____ COMPLICACIONES:_____

MACROSOMIA: SI/NO

GRANDE PARA LA EDAD GESTACIONAL: SI/ NO

PEQUEÑO PARA LA EDAD GESTACIONAL: SI/NO

RCIU: SI/NO

RECOLECTO LOS DATOS:_____

FECHA:_____

