



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS  
MEXICANOS**

**ESTUDIO DE LA RELACIÓN DE DIABETES  
GESTACIONAL Y  
PREECLAMPSIA ANTE EL INCREMENTO PONDERAL  
DURANTE EL EMBARAZO EN PACIENTES DEL  
HOSPITAL  
CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL:  
TÍTULO DE ESPECIALISTA  
EN:  
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**PRESENTA:  
DIANA IRIS HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

**Facultad de Medicina**



**ASESOR DE TESIS: DRA ADRIANA ALEJANDRA  
HUERTA ESPINOSA**

**CIUDAD DE MÉXICO, SEPTIEMBRE DE 2023**



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.



**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 está 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.

**DR. LUIS RAÚL LOPEZ CONDE CARRO**  
DIRECTOR  
HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS

---

**DR HÉCTOR SANTILLAN PAREDES**  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS

---

**DRA. MARÍA CRISTINA JUAREZ CABRERA**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE GINECOLOGÍA  
Y OBSTETRICIA  
JEFA DE SERVICIO DEL SERVICIO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA DEL  
HOSPITAL CENTRAL NORTE  
DE PETRÓLEOS MEXICANOS

---

**DRA. DRA ADRIANA ALEJANDRA HUERTA ESPINOSA**  
ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA Y MÉDICO ADSCRITO AL  
SERVICIO DE GINECOLOGÍA DEL  
HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS  
ASESOR DE TESIS

---

*Donde quiera que se ama el arte de la medicina se ama también a la humanidad.*

(Platón)

## **DEDICATORIA**

*A mis padres y hermana, que han sido el pilar más fuerte en mi vida, quienes siempre me han impulsado a seguir adelante y que han sido una inspiración en mi vida. A mi papá quien siempre me enseñó el sentido de responsabilidad, de servicio, la iniciativa, la perseverancia y que desde el cielo siempre me acompaña.*

*A mi mamá por ser la mujer más resiliente, por nunca soltarnos y seguir siempre adelante, por inspirarnos a seguir.*

*A mi hermana por siempre seguir a mi lado.*

*Sin su apoyo, nada de esto sería posible. Los amo.*

## AGRADECIMIENTOS

*En primer lugar agradezco a mis padres, que siempre me han motivado y apoyado a seguir mis anhelos y sueños, que con su amor me han acompañado en cada etapa y brindado las herramientas para lograrlo, gracias por su complicidad y enseñanzas; Agradezco a mi asesora de tesis, por su dedicación y paciencia, por sus palabras y apoyo. A todos mis docentes, médicos adscritos de distintas sedes hospitalarias de Petróleos Mexicanos en Ciudad de México, Veracruz, y Poza Rica: gracias por abrirme las puertas a sus conocimientos, experiencia y por su apoyo en los momentos más difíciles durante estos 4 años. A mis compañeros residentes: por su amistad, cariño y motivación, por abrazarme cuando más lo necesité. A las pacientes, por ser un libro abierto y por permitirnos estar con ellas en sus momentos más vulnerables. A todos, gracias por nunca dejarme sola.*

*Gracias infinitas siempre*

## ÍNDICE

<b>I.</b>	Introducción.....	7
<b>II.</b>	Planteamiento del problema.....	8
<b>III.</b>	Objetivos .....	9
<b>IV.</b>	Marco teórico y antecedentes .....	9
<b>V.</b>	Hipótesis .....	13
<b>VI.</b>	Metodología .....	14
<b>VII.</b>	Análisis estadístico .....	19
<b>VIII.</b>	Resultados .....	19
<b>IX.</b>	Discusión.....	28
<b>X.</b>	Conclusiones.....	29
<b>XI.</b>	Consideraciones éticas .....	30
<b>XII.</b>	Anexos .....	31
<b>xiii.</b>	Bibliografía .....	32

## I. Introducción

El aumento ponderal de peso durante la gestación ha sido y seguirá siendo un punto de investigación significativo que es preocupante para la mujer como al obstetra durante el largo tiempo que dure el embarazo. Las recomendaciones sobre el aumento ponderal en las mujeres embarazadas se han cambiado desde el comienzo del siglo XX y ha ido cambiando con el pasar del tiempo. Por consiguiente, inicialmente se recomendaba el aumento de peso durante la gestación sin tener en cuenta las características de la paciente, es a partir de los años noventa que se empieza a caracterizar a la mujer de manera individual en relación con el índice de masa corporal pregestacional, tomando en cuenta los cambios en sus hábitos de consumo y de alimentación.

El peso materno previo al embarazo, así como el aumento de peso durante la gestación juega un papel fundamental con relación a los resultados maternos y perinatales, ya que se ha observado y documentado que las pacientes que inician el embarazo con mayor peso respecto al ideal están asociados a mayores complicaciones maternas durante la gestación, y resultados perinatales adversos, así como mayor probabilidad de que la madre permanezca con mayor peso posterior a la resolución del embarazo.

Es de importancia recalcar que durante el control prenatal se debe tomar un control acerca del peso con el que inician las pacientes, con un adecuado registro de la ganancia entre consultas y hasta el final del embarazo. Existen artículos que asocian mayor ganancia de peso semanal durante el embarazo con mayor probabilidad de desarrollar preeclampsia, diabetes gestacional, así como fetos grandes para la edad gestacional.

El objetivo de esta investigación es analizar y determinar si existe una relación entre el aumento de peso por encima de lo recomendado con la diabetes gestacional y la preeclampsia en las embarazadas que asisten a control prenatal de nuestra unidad hospitalaria, ya que de ser así, es nuestra responsabilidad como médicos realizar una orientación adecuada a las pacientes con el objetivo de lograr un peso corporal normal a través de la dieta y el ejercicio antes del embarazo, o tener un aumento de peso durante el embarazo de acuerdo a las recomendaciones internacionales.

Por lo tanto, realizaremos una investigación observacional, de casos y controles (pacientes con ganancia de peso recomendada en comparación con pacientes con ganancia de peso por encima de lo recomendado durante el embarazo con relación a los resultados adversos perinatales), longitudinal, con recolección de la información de enero de 2021 a diciembre de 2022, descriptivo, con un análisis retrospectivo al final de la recolección de la información completa durante este periodo de tiempo.

## **Plan de análisis estadístico.**

Se realiza un estudio longitudinal, descriptivo, en el cual se obtendrán datos del sistema de salud del Hospital Central Norte de PEMEX de 2021 al 2022, de las pacientes embarazadas con control prenatal institucional, que resuelven su embarazo por parto o cesárea en esta institución, con el fin de determinar los resultados perinatales presentados y establecer las principales complicaciones perinatales asociadas con un aumento excesivo de peso.

## **II. Planteamiento del problema**

**Pregunta de Investigación:** ¿Cuál es la relación que existe entre la ganancia ponderal en la gestación con la Diabetes Gestacional y Preeclampsia en el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos ?

Durante el embarazo el IMC (índice de masa corporal), se maneja como un indicador del bienestar en la embarazada como en el bebé en desarrollo. Por ende, un IMC elevado conlleva al origen de problemas como diabetes mellitus gestacional, síndromes hipertensivos, abortos, desórdenes reproductivos y disminución en la capacidad de éxito en reproducciones asistidas, en consecuencia, también representa un riesgo para el bebé durante el parto y postparto.

Se conoce que la ganancia de peso es un proceso complejo que se ve influenciada no solo por los cambios fisiológicos metabólicos ocurridos en la paciente, sino también por el metabolismo placentario. La incidencia del incremento del IMC durante la gestación es significativamente alta, de acuerdo con reportes existentes se estima que alrededor del 38% de pacientes que acuden a su revisión presentan problemas de aumento del IMC, es de esta forma que entre 2 y 3 mujeres de cada 10 presentan sobrepeso y entre 1 y 2 han presentado obesidad, y alrededor del 8% obesidad severa o mórbida.

Entonces, la ganancia ponderal por arriba de lo recomendado durante el embarazo es factor clave para asociar mayores riesgos perinatales, como mayor probabilidad de desarrollo de estados hipertensivos durante el embarazo, preeclampsia, diabetes gestacional, mayor probabilidad de fetos grandes para la edad gestacional, así como parto pretérmino; incluso se ha observado una mayor frecuencia de cesárea. Se ha determinado cual es la ganancia ponderal durante el embarazo recomendada con base en el peso pregestacional, el cual se ha considerado que es el peso registrado en la primera consulta de control prenatal, o un peso conocido por la paciente previo al embarazo, ya que en algunas ocasiones el inicio del control prenatal es posterior al primer trimestre.

Por lo anterior, surge la necesidad de determinar cuál es la ganancia ponderal promedio de las pacientes de control prenatal en el Hospital Central Norte, así como

determinar los resultados perinatales con los que más se asocia, entre ellos con una búsqueda intencionada de resultados perinatales adversos, ya que la población de embarazadas de nuestra institución es predominantemente de alto riesgo tomando en cuenta distintos factores como la edad, el índice de masa corporal previo (muchas de ellas con sobrepeso u obesidad) y enfermedades diagnosticadas previamente en las pacientes, así como un contexto económico y social distinto.

### **III. Objetivos**

#### **a. Objetivo general**

-Determinar la relación entre la diabetes gestacional y preeclampsia ante el aumento ponderal durante el embarazo en las pacientes del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos.

#### **b. Objetivos específicos**

-Determinar la prevalencia de las embarazadas con aumento de peso excesivo o fuera de lo recomendado según las recomendaciones del Hospital.

-Establecer la ganancia absoluta de peso durante la gestación entre las categorías de IMC pregestacional

-Determinar la relación entre el aumento ponderal durante el embarazo de acuerdo con su estado nutricional, tipo de parto, peso y clasificación de peso según la edad del recién nacido, en mujeres con Diabetes Gestacional (DG) y preeclampsia en comparación con las que no presentaron DG y preeclampsia.

-Estudiar la relación entre las variables principales: Diabetes Gestacional, Preeclampsia y ganancia excesiva de peso

### **IV. Marco teórico y antecedentes**

#### **Generalidades**

La ganancia de peso durante el embarazo es de vital importancia para el estado de salud materno, así como para el feto y el recién nacido. Desde 1987<sup>(2)</sup> se han realizado análisis detallados con datos disponibles acerca del peso previo al embarazo y la ganancia ponderal durante el mismo, así como las recomendaciones de la ganancia de peso ideal durante la gestación con base en el peso pregestacional materno, destinado a obtener resultados favorables durante la gestación para el binomio. Se ha determinado que un factor fundamental es el IMC

pregestacional, el cual ya es un factor que pudiese considerarse predictor para el peso al nacer del recién nacido.

Así también se han ido actualizando los valores para determinar la ganancia de peso ideal acorde a tipo de gestación (única o múltiple), a la edad de la paciente (adolescentes o edad adulta) y a nuevos resultados de mayores estudios. No solamente se han hecho ajustes a la cantidad de kilogramos que se recomiendan ganar durante el embarazo, también se ha determinado la ingesta calórica ideal que deberá consumirse de acuerdo al índice de masa corporal previo al embarazo, así como en relación al trimestre de gestación en que se encuentre la paciente.

Todo esto es clave para determinar desde la primer consulta de control prenatal, incluso en asesoría preconcepcional el peso en la paciente, así como el peso ideal, y en caso de brindar asesoría preconcepcional orientar a la paciente de manera multidisciplinaria para poderla llevar a un peso ideal o muy cercano al ideal, para que al momento de la concepción ya se cuente con ello. Sin embargo, en muchas ocasiones si inicia el control prenatal sin un peso ideal en la paciente o sin haber brindado asesoría preconcepcional adecuada, por lo que es necesario orientar adecuadamente a cada embarazada, individualizando cada caso, en la ingesta calórica y ganancia ponderal que se recomienda debe tenerse a lo largo de la gestación, la cual es una puerta de oportunidad a múltiples intervenciones, una de las más efectivas es la dieta y la actividad física.

La diabetes es una endocrinopatía caracterizada por la deficiencia de insulina, caracterizado por hiperglucemia con disturbios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteína.

La Diabetes Mellitus (DM) se clasifica de diferentes formas, pero estas clasificaciones están relacionadas con su origen y características que desarrolla el paciente según la OMS y ADA 2022:

- En la DM1 *“las células beta se destruyen, lo que conduce a la deficiencia absoluta de insulina, progresan lentamente o tienen periodos largos de remisión sin requerir la terapia de insulina.*
- La DMG se define como una alteración del metabolismo de los hidratos de carbono, que se inicia o se reconoce por primera vez durante el embarazo” (ALAD, 2022 y ADA, 2022).
- *Las personas con DM2 llegan a requerir insulina o presentan resistencia a la insulina, pero se requiere también que exista una deficiencia en la producción de insulina que puede o no ser predominante, el exceso de peso sugiere la presencia de resistencia a la insulina mientras que la pérdida de peso sugiere la reducción progresiva en la producción de ésta hormona”* (ALAD, 2022 y ADA, 2022).

## Diabetes gestacional

A nivel internacional la prevalencia de esta enfermedad varía de acuerdo con el método de diagnóstico, fluctuando entre un 4 y 5% en la población de embarazadas. Entre algunos factores de riesgo se encuentran:

- Multiparidad
- Antecedentes de óbito
- Feto con malformaciones genéticas
- Antecedentes de intolerancia a la glucosa,
- Antecedentes de afecciones obstétricas graves.
- Raza
- Edad materna
- Antecedentes familiares con DM
- Abortos previos
- Sobrepeso y obesidad
- Ganancia de peso materno por encima de los 20 kg.

## Criterios de diagnósticos para Diabetes Gestacional.

Existen criterios para establecer un diagnóstico de diabetes en el embarazo:

- Realizar tamizaje universal
- Con prueba de un solo paso:

Se establece diagnóstico con un solo valor alterado (IADPSG):

--Glucosa plasmática en ayuno >92mg/dl

--Glucosa plasmática 1 hora post carga >180 mg/dl

--Glucosa plasmática 2 horas post carga >153 mg/dl

- Con prueba de dos pasos:(Coustan y Carpenter)

--Glucosa plasmática en ayuno 95mg/dl

-- Glucosa plasmática 1 hora post carga 180 mg/dl

-- Glucosa plasmática 2 horas post carga >155 mg/dl

-- Glucosa plasmática 3 horas post carga >140 mg/dl

De acuerdo con la American Diabetes Association sugieren los siguientes valores objetivo para mujeres que midan su glucosa durante el embarazo (*Diabetes Gestacional | ADA, 2022*):

- Antes de las comida: 95 mg/dl o menos
- Una hora después de la comida: 140 mg/dl o menos
- Dos horas después de la comida: 120 mg/dl o menos

## **Preeclampsia**

De acuerdo al último Boletín del Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia, *“la preeclampsia es un trastorno del embarazo asociado con hipertensión de inicio reciente, que ocurre con mayor frecuencia después de las 20 semanas de gestación y con frecuencia cerca del término. Aunque a menudo se acompaña de proteinuria de inicio reciente, la hipertensión y otros signos o síntomas de preeclampsia pueden presentarse en algunas mujeres en ausencia de proteinuria”*. El cual es un síndrome multisistémico que se caracteriza por la reducción de la perfusión sistémica originada por vasoespasmo y activación de los sistemas de coagulación; otra característica es la hipertensión arterial con valores  $\geq 140/90$  mmHg y/o proteinuria, es común que, además se presente cefalea, acufenos fosfenos, dolor abdominal y/o alteraciones en los laboratoriales.

### **Criterios de diagnósticos de preeclampsia.**

Se diagnostica preeclampsia si tienes presión arterial alta (mayor o igual de 140/90 mmHg) en más de 2 ocasiones con al menos 4 horas de diferencia, después de 20 semanas de gestación y al menos uno de los siguientes síntomas (Hipertensión Gestacional y preeclampsia, ACOG, Boletín Número 222):

- Proteína en la orina (proteinuria)
- Proporción proteína/creatinina de 0.3 mg/dL o más

O en ausencia de proteinuria, hipertensión de reciente diagnóstico con cualquiera de:

- Trombocitopenia (<100,000 plaquetas)
- Insuficiencia Renal (Creatinina Sérica >1.1 mg/dL o una duplicación de la concentración de creatinina sérica en ausencia de otra enfermedad renal)
- Deterioro de la función hepática
- Edema pulmonar
- Cefalea de reciente aparición que no desaparecen después de tomar un analgésico o síntomas visuales

### **Antecedentes**

En la literatura se encontró el trabajo realizado por Minjarez-Corral et al., (2014) donde estudiaron la ganancia de peso gestacional como factor de riesgo para desarrollar complicaciones obstétricas. En su trabajo mencionan que la ganancia excesiva de peso es un factor de riesgo en la complicaciones obstétricas como:

- Aborto
- Diabetes Gestacional

- Preeclampsia
- Macrosomía
- Parto por cesárea

Concluyendo que el control del peso durante el embarazo es importante y que el embarazo no puede usarse como excusa ni para la indulgencia alimentaria incontrolada, bajo el lema “la mujer embarazada come por dos”, ni para el control excesivo por miedo a perder la figura. Si las embarazadas presentan bajo peso, deben aumentar (con dieta) los kilogramos faltantes de acuerdo con su tiempo gestacional.

Otro estudio encontrado es el realizado por Zonana-Nacach et al., (2010), donde estudiaron el efecto de la ganancia de peso gestacional en la madre y el neonato. Evaluando las variables sociodemográficas; antecedentes de diabetes mellitus (DM), preeclampsia o eclampsia; embarazo actual (número de embarazo, peso previo al embarazo, talla, IMC, peso al final del embarazo). Como resultados obtuvieron que el 38% de las mujeres en gestación presentaron ganancia de peso mayor al de referencia. Esto lo pudieron relacionar a un mayor número de cesáreas, oligo/polihidramnios, preeclampsia y macrosomía. Por consiguiente, encontraron que aproximadamente 288 000 partos anuales fueron por cesárea, de las cuales, 64 mil pudieron evitarse si las mujeres no hubieran tenido una ganancia de peso mayor a lo recomendado.

## **V. Hipótesis**

- La preeclampsia y la diabetes gestacional se encuentran estrechamente relacionadas con el aumento excesivo de peso durante el embarazo en pacientes del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos de enero de 2021 a diciembre de 2022.

### **Hipótesis nula.**

- La diabetes gestacional y la preeclampsia no se encuentra estrechamente relacionadas con la ganancia de peso durante el embarazo en pacientes del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos de enero de 2021 a diciembre de 2022.

## **VI. Metodología**

### **Diseño del estudio:**

Estudio observacional, analítico, de casos y controles.

### **Características del estudio:**

- a) Por temporalidad del estudio: LONGITUDINAL
- b) Por la participación del investigador: DESCRIPTIVO
- c) Por la lectura de los datos: RETROSPECTIVO
- d) Por el análisis de datos: DESCRIPTIVO

### **Universo de estudio:**

- Pacientes embarazadas que acuden a control prenatal al Hospital Central Norte de PEMEX durante enero de 2021 a diciembre de 2022 y se resuelven en la misma unidad hospitalaria.

### **Unidades de observación:**

Cuantitativas

### **Tipo de muestreo:**

No probabilístico por conveniencia

### **Tamaño de muestra:**

- Se tomará como muestra todas las pacientes que cumplan con los criterios de inclusión del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos del periodo enero de 2021 a diciembre de 2022

### **Criterios de inclusión:**

- Todas las pacientes embarazadas que lleven su control prenatal en el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos
- Control gestacional dentro de consulta con obstetricia en el Hospital Central Norte
- Edad gestacional mayor a 30 semanas al momento del nacimiento en pacientes del Hospital Central Norte de enero de 2021 a diciembre de 2022.
- Gestación única en el momento de finalizar este.

- Pacientes embarazadas con información completa de ganancia ponderal durante el embarazo en expediente electrónico SIAH de Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos
- Finalización de la gestación dentro del Hospital Central Norte

#### **Criterios de exclusión:**

- Imposibilidad de acceso al historial clínico de la mujer gestante.
- No tener un control adecuado en el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos
- Patología de la mujer previo a la gestación: Diabetes pregestacional, deformación uterina.
- Gestación múltiple al término de la gestación
- Situación no longitudinal
- Nacimiento antes de las 30 semanas de gestación
- Malformaciones congénitas graves
- Muerte fetal anteparto.
- Cesárea programada.

#### **Variables de estudio:**

##### **Definición de las variables:**

- Diabetes Gestacional: detectada por primera vez en el embarazo (24-28 semanas de gestación) por medio de la prueba de sobrecarga oral de glucosa, confirmada por una prueba de O'Sullivan alterada. Que se clasifica en A1 aquella que se controla con tratamiento dietético y, A2 aquella que precisa tratamiento con insulina para su correcto control.
- Preeclampsia: se detecta con una tensión arterial  $\geq 140/90$  mmHg que se ve acompañada por la proteinuria y/o trombocitopenia, insuficiencia renal, deterioro de la función hepática, edema pulmonar o cefalea de inicio reciente y alteraciones visuales posterior a la semana 20 del embarazo.

### Variable(s) independiente(s)

Variable	Deficion conceptual	Definicion operacional	Indicador	Escala de medicion
Ganancia de peso	El aumento de peso gestacional es el aumento de peso durante el embarazo	Aumento de peso al final del embarazo en comparación con el presentado al inicio del control prenatal (de acuerdo a recomendaciones de GPC	Kilogramos de peso	Cuantitativa discontinua
IMC: Indice de Masa corporal	Relación del peso expresado en kilogramos entre la estatura materna expresado al cuadrado.	Kilogramos (kg) dividido por la altura al cuadrado (m <sup>2</sup> )	Bajo peso (IMC < 18,5 kg/m <sup>2</sup> ), peso normal (18,5 ≤ IMC < 24,0 kg/m <sup>2</sup> ) y sobrepeso (IMC ≥ 24,0 kg/m <sup>2</sup> )	Cuantitativa continua
Control prenatal	Acciones y procedimientos sistemáticos, destinados a la prevención, diagnóstico y tratamiento de los factores que puedan generar morbilidad o mortalidad materna perinatal durante el periodo de gestación.	Verificación de consultas de seguimiento en sistema de salud de PEMEX del Hospital Central Norte.	Acudió a citas de control prenatal : si / no	Cualitativa monotomica

### Variable(s) dependiente(s)

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala de medición
Peso del Recién Nacido	Peso del Recién Nacido inmediatamente e después del nacimiento	Peso del Recién Nacido inmediatamente después del nacimiento	2500-3500 gramos	Cuantitativa nominal
Preeclampsia	Presencia mayor o igual de tensiones arteriales 140/90 mmHg en dos ocasiones con diferencia de 4 horas en gestación mayor a 20 semanas o datos de encefalopatía hipertensiva	Cuantificación de tensión arterial en pacientes embarazadas que cumplan mayor a 140/90 mmHg con baumanómetro digital	Tensión arterial: de 140/90 mmHg 160/110 mmHg Mas de 160/110 mmHg o presencia de : Cefalea Tinitus , acufenos, epigastalgia.	Cuantitativa discontinua
Diabetes Gestacional	La diabetes gestacional es un padecimiento caracterizado por la intolerancia a los carbohidratos con diversos grados de severidad que se reconoce por primera vez durante el embarazo.	Diagnóstico con un solo valor alterado de glucosa (IADPSG): --glucosa plasmática en ayuno >92mg/dl -- Glucosa plasmática 1 hora post carga >180 mg/dl -- Glucosa plasmática 2 horas post carga >153 mg/dl	Glucosa en sangre: miligramos/decilitro	Cuantitativa nominal

		<p>Con prueba de dos pasos:  (Coustan y Carpenter)  --glucosa plasmática en ayuno 95mg/dl  -- Glucosa plasmática 1 hora post carga 180 mg/dl  -- Glucosa plasmática 2 horas post carga &gt;155 mg/dl  -- Glucosa plasmática 3 horas post carga &gt;140 mg/dl</p>		
--	--	--	--	--

**Recolección de datos.**

- Los datos se obtuvieron de la base de datos: SSS-SIAH de PEMEX del expediente electrónico para ser agrupados y analizados mediante estadística descriptiva con la información. Fueron obtenidos con la clave de Cie 10 Z34 Embarazo de bajo riesgo y Z35 embarazo de alto riesgo de los años 2021 y 2022.
- De acuerdo a los datos obtenidos, se realizó una base de datos en Excel, de donde pudieron analizarse mediante estadística descriptiva.

## **VII. Análisis estadístico**

En el presente estudio, se efectuó un análisis de los datos con el propósito de discernir la relación entre la ganancia de peso durante el embarazo y diversas variables clínicas y perinatales, entre ellas la presencia de Diabetes Gestacional y preeclampsia utilizando el software estadístico R.

Se emplearon estadísticas descriptivas, incluyendo medianas e intervalos intercuartílicos (IQR) para variables continuas, y frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas. Para comparar las medianas entre los grupos con y sin diabetes gestacional, se utilizó la prueba de suma de rangos de Wilcoxon. En el caso de las variables categóricas, se emplearon la prueba exacta de Fisher y la prueba Chi-cuadrada de Pearson para evaluar las diferencias en las proporciones entre los grupos.

Adicionalmente, se realizó un análisis de correlación utilizando el coeficiente de correlación de Spearman para evaluar la relación entre la ganancia de peso durante el embarazo y el peso del recién nacido. Este coeficiente es especialmente útil cuando se sospecha de relaciones no lineales entre las variables o cuando las variables no siguen una distribución normal.

Para identificar los factores asociados con la presencia de diabetes gestacional, se llevó a cabo un análisis de regresión logística. En este modelo, se incluyeron como variables: características clínicas y obstétricas de relevancia, como la edad, el peso al inicio del embarazo, el índice de masa corporal previo al embarazo, el incremento ponderal durante el embarazo, la presencia de preeclampsia y el peso del recién nacido. Los resultados del modelo se presentaron en términos de Odds Ratios (OR) y sus respectivos intervalos de confianza del 95%, permitiendo interpretar la magnitud y dirección del efecto de cada variable en las odds de presentar diabetes gestacional.

## **VIII. Resultados:**

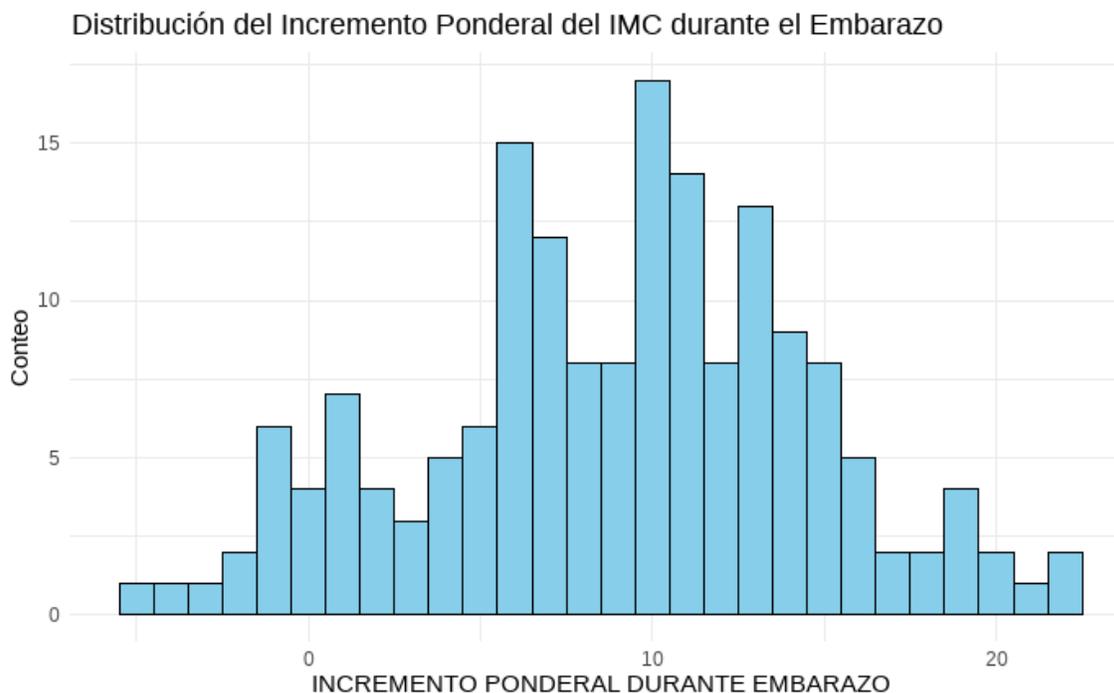
En el presente estudio se llevó a cabo un análisis exhaustivo de 170 pacientes embarazadas atendidas en control prenatal en el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos en el año 2021 y 2022 con el objetivo de evaluar las características clínicas y obstétricas en relación con la presencia de diabetes gestacional.

**Tabla 1:**

<b>Diabetes Gestacional (N = 170)</b>				
<b>VARIABLES</b>	<b>Total, N = 170<sup>1</sup></b>	<b>NO, n = 128<sup>1</sup></b>	<b>SI, n = 42<sup>1</sup></b>	<b>valor p<sup>2</sup></b>
<b>EDAD</b>	32.0 (29.0, 36.0)	31.0 (28.0, 36.0)	34.0 (31.0, 37.0)	0.008
<b>&gt;30 SDG SI/NO</b>				
<b>SI</b>	170 (100%)	128 (100%)	42 (100%)	
<b>TALLA</b>	1.59 (1.56, 1.62)	1.59 (1.56, 1.62)	1.59 (1.56, 1.63)	0.4
<b>PESO AL INICIO DEL EMBARAZO</b>	68 (61, 75)	67 (59, 75)	73 (64, 78)	0.035
<b>IMC PREVIO AL EMBARAZO</b>	26.8 (23.8, 29.6)	26.7 (23.6, 29.3)	28.2 (25.5, 30.4)	0.042
<b>PESO AL FINAL DEL EMBARAZO</b>	77 (70, 85)	78 (69, 85)	77 (73, 84)	0.6
<b>INCREMENTO PONDERAL DURANTE EMBARAZO</b>	10.0 (6.0, 13.0)	10.5 (6.5, 13.5)	6.8 (3.6, 10.2)	<0.001
<b>CONTROL PRENATAL INSTITUCIONAL</b>				>0.9
<b>NO</b>	1 (0.6%)	1 (0.8%)	0 (0%)	
<b>SI</b>	169 (99%)	127 (99%)	42 (100%)	
<b>PREECLAMPSIA (SI/NO)</b>				0.090
<b>NO</b>	157 (92%)	121 (95%)	36 (86%)	
<b>SI</b>	13 (7.6%)	7 (5.5%)	6 (14%)	
<b>RESOLUCION DE LA GESTACION (PARTO/CESAREA)</b>				0.4
<b>CESAREA</b>	83 (49%)	60 (47%)	23 (55%)	
<b>PARTO</b>	87 (51%)	68 (53%)	19 (45%)	
<b>EDAD GESTACIONAL AL MOMENTO DE LA RESOLUCION</b>	38.40 (37.50, 39.30)	38.40 (37.50, 39.40)	38.50 (37.50, 39.10)	0.7
<b>PESO DEL RN (GR)</b>	3,080 (2,780, 3,295)	3,030 (2,760, 3,265)	3,160 (2,865, 3,401)	0.057
<b>RECIEN NACIDO (VIVO/MUERTO)</b>				
<b>VIVO</b>	170 (100%)	128 (100%)	42 (100%)	
<b>SEXO DE RECIEN NACIDO (FEMENINO/MASCULINO)</b>				>0.9
<b>FEMENINO</b>	92 (54%)	69 (54%)	23 (55%)	
<b>MASCULINO</b>	78 (46%)	59 (46%)	19 (45%)	
<sup>1</sup> Median (IQR); n (%)				
<sup>2</sup> Prueba suma de rangos de Wilcoxon; Prueba exacta de Fisher; Prueba Chi-cuadrada de Pearson				

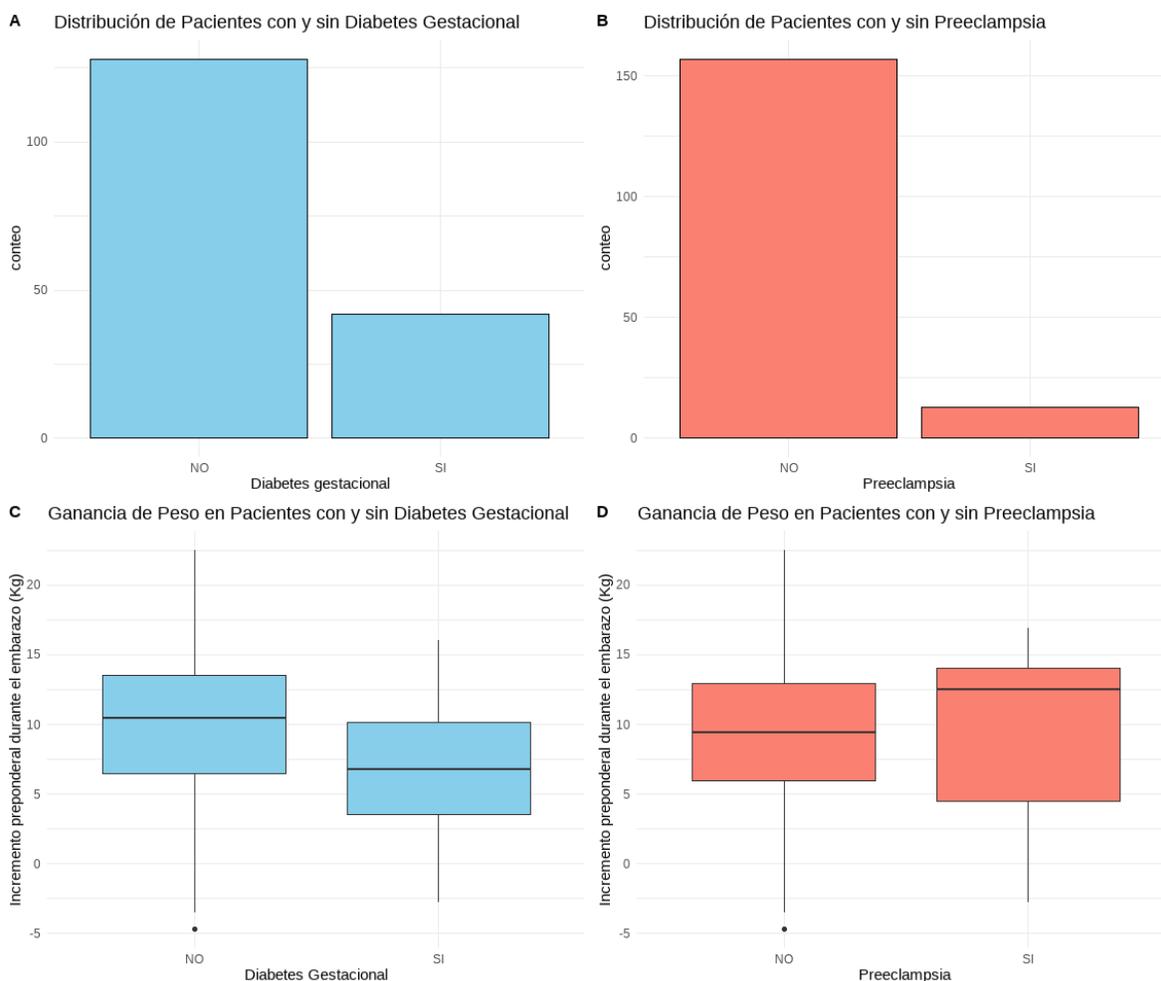
La Tabla 1 ofrece un resumen detallado de las estadísticas descriptivas de la muestra estudiada, segmentada por la presencia o ausencia de diabetes gestacional. La edad mediana de las pacientes con diabetes gestacional fue significativamente mayor, con 34.0 años, en comparación con 31.0 años en aquellas sin la condición (p=0.008). Además, el peso al inicio del embarazo en el grupo con diabetes gestacional mostró una mediana de 73 kg, superior al grupo sin diabetes con 67 kg (p=0.035). El índice de masa corporal previo al embarazo también fue significativamente mayor en las pacientes con diabetes gestacional, con una mediana de 28.2, en contraste con 26.7 en las pacientes sin diabetes (p=0.042). Notablemente y de forma hasta cierto punto contradictoria, el incremento ponderal durante el embarazo fue menor en las pacientes con diabetes gestacional, con una mediana de 6.8 kg, en comparación con 10.5 kg en aquellas sin diabetes (p<0.001).

Aunque se observó una mayor prevalencia de preeclampsia en el grupo con diabetes gestacional (14%) en comparación con el grupo sin diabetes (5.5%), esta diferencia no alcanzó significancia estadística ( $p=0.090$ ). Estos hallazgos subrayan la importancia de monitorizar de cerca a las pacientes con diabetes gestacional, dadas las diferencias clínicas y obstétricas observadas, y la potencial implicación en la morbilidad materna y fetal.



**Figura 1. Distribución del Incremento Ponderal durante el Embarazo en la Muestra Estudiada**

La distribución del incremento ponderal durante el embarazo, representada en la Figura 1, muestra que la mayoría de las pacientes tuvieron una ganancia promedio de 9.11 kg. La dispersión de los datos indica una variabilidad con una desviación estándar de 5.64 kg. La distribución presenta una ligera asimetría hacia la izquierda y es levemente platicúrtica (Figura 1). El análisis de percentiles revela que el 10% de las pacientes ganaron 1 kg o menos, mientras que el 90% ganó hasta 15.91 kg, con un máximo de 22.5 kg. Estos datos subrayan la variabilidad en la ganancia de peso entre las embarazadas y su importancia clínica.



**Figura 3. Distribución y ganancia de peso en pacientes con y sin diabetes gestacional y con y sin preeclampsia.**

En cuanto a la prevalencia de diabetes gestacional en la muestra, la Figura 3A revela que el 75% (128 pacientes) no presentaron diabetes gestacional, mientras que el 25% (42 pacientes) sí la desarrollaron. Esta distribución resalta la importancia de considerar la diabetes gestacional como una complicación relevante durante el embarazo.

Por otro lado, la Figura 3B muestra la distribución de pacientes con y sin preeclampsia. Se encontró que el 92% (157 pacientes) no desarrollaron preeclampsia, mientras que el 7.6% (13 pacientes) sí presentaron esta complicación. Aunque la prevalencia de preeclampsia es menor en comparación con la diabetes gestacional, sigue siendo una condición que requiere atención y monitoreo adecuado.

Al analizar la relación entre la ganancia de peso y la presencia de diabetes gestacional, se observó que las pacientes con diabetes gestacional tuvieron una

mediana de incremento ponderal de 6.8 kg, significativamente menor en comparación con las pacientes sin diabetes gestacional, quienes presentaron una mediana de 10.5 kg ( $p < 0.001$ ) (Figura 3C), lo cual aunque pudiese ser confuso podemos atribuirlo al adecuado control prenatal durante el tiempo del estudio, asimismo se considera otros factores de riesgo para desarrollo de diabetes gestacional, ya que el índice de masa corporal previo al embarazo también fue significativamente mayor en las pacientes con diabetes gestacional.

En relación con la preeclampsia, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en el incremento ponderal entre las pacientes con y sin preeclampsia. Las pacientes con preeclampsia tuvieron una mediana de ganancia de peso de 12.5 kg, mientras que aquellas sin preeclampsia presentaron una mediana de 9.4 kg ( $p = 0.3$ ) (Figura 3D).

Estos hallazgos sugieren que, si bien el incremento ponderal durante el embarazo puede estar asociado con el desarrollo de diabetes gestacional, no parece tener la misma relación con la preeclampsia en las pacientes del Hospital Central Norte, y aunque no es estadísticamente significativo, si es un aumento ligeramente considerable, por lo que es esencial considerar estos resultados en el contexto clínico y en la toma de decisiones para el manejo y seguimiento de las pacientes embarazadas.

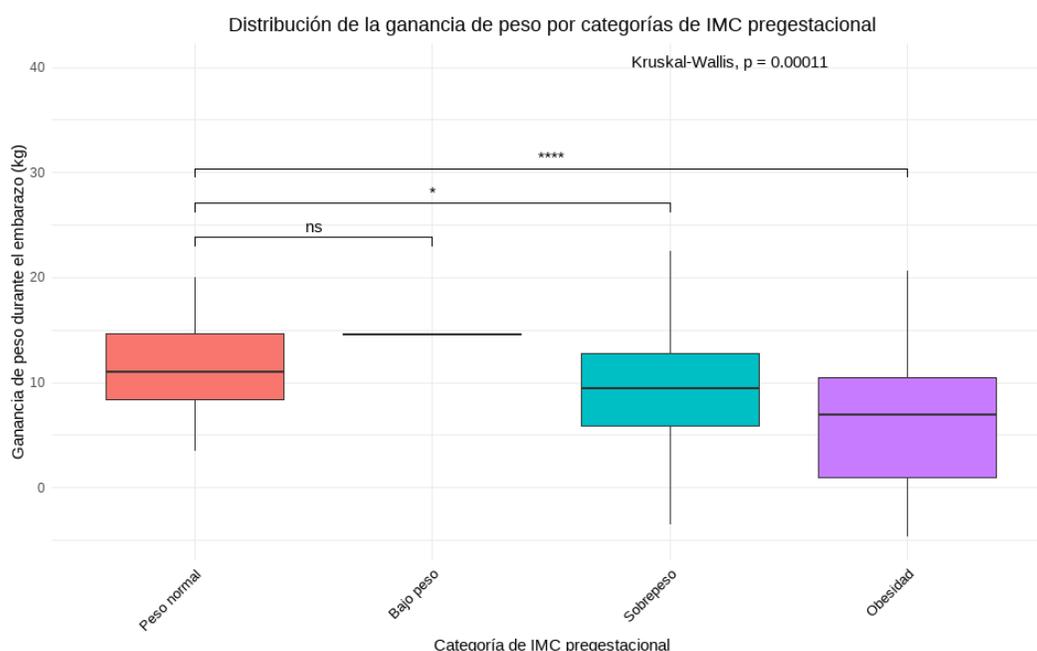
La ganancia de peso durante el embarazo es un indicador crucial que puede influir en el desarrollo de diversas complicaciones obstétricas. En nuestra muestra, se observó que la mayoría de las pacientes, específicamente 124 (72.94%), tuvieron una ganancia de peso dentro de los límites recomendados. Sin embargo, es preocupante destacar que 46 pacientes, lo que representa el 27.06% de la muestra, experimentaron una ganancia de peso excesiva, superando las recomendaciones establecidas de acuerdo a nuestra Guía de Práctica Clínica. (Tabla 2).

**Tabla 2: Número y porcentaje de pacientes con ganancia de peso excesiva.**

<b>Ganancia de Peso</b>	<b>Número de Pacientes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Dentro de lo recomendado</b>	124	72.94
<b>Excesiva</b>	46	27.06

Este hallazgo es relevante ya que la ganancia de peso excesiva durante el embarazo se ha asociado con un mayor riesgo de diversas complicaciones, incluidas la diabetes gestacional y la preeclampsia, entre otras. Es esencial considerar estos datos al proporcionar orientación y cuidado prenatal a las pacientes para garantizar tanto la salud materna como la fetal.

El índice de masa corporal (IMC) pregestacional es un factor que puede influir en la ganancia de peso durante el embarazo. Para evaluar esta relación, se categorizó a las pacientes según su IMC pregestacional en cuatro grupos: bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad. El análisis de la ganancia de peso durante el embarazo en relación con las categorías de IMC pregestacional es esencial para comprender cómo el estado nutricional previo puede influir en la evolución del peso durante la gestación. La Figura 3 presenta un gráfico de caja y bigotes que ilustra la distribución de la ganancia de peso en las diferentes categorías de IMC pregestacional.



**Figura 3. Distribución de la ganancia de peso por categorías de IMC pregestacional.**

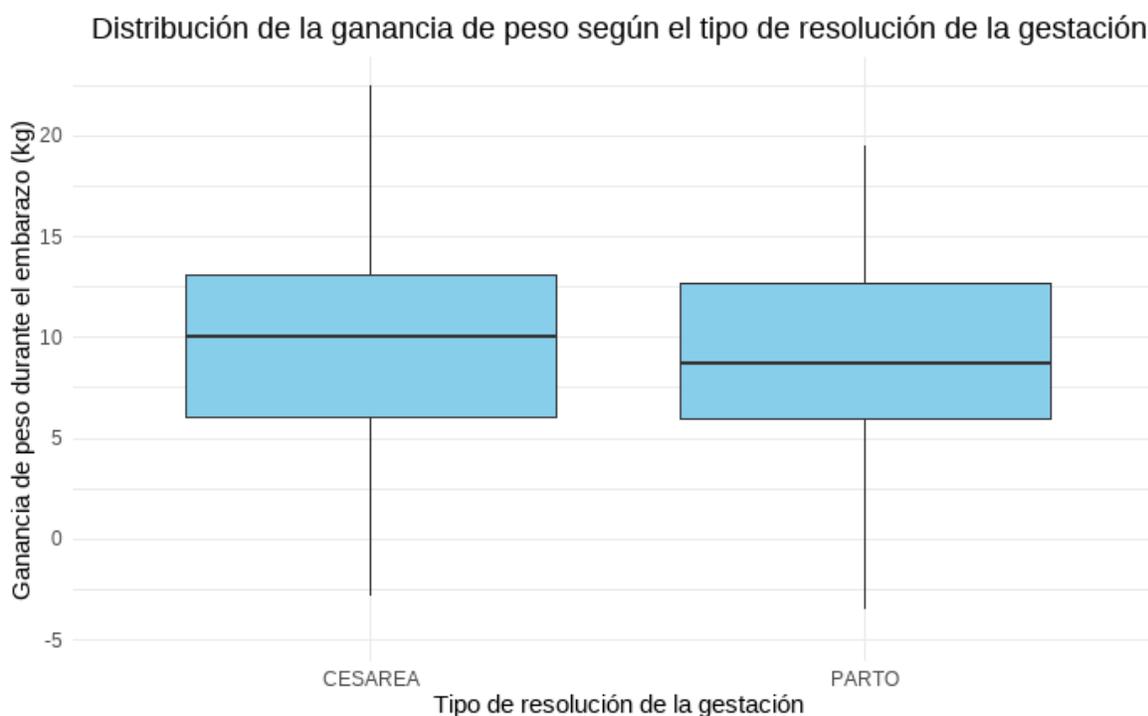
De manera general, se observó una ganancia mediana de peso de 10.0 kg (IQR: 6.0, 13.0) en la muestra total. Al desglosar por categorías de IMC, las pacientes con un IMC normal tuvieron una ganancia mediana de 11.0 kg (IQR: 8.4, 14.7), mientras que aquellas con sobrepeso presentaron una ganancia mediana de 9.4 kg (IQR: 5.9, 12.8). Las pacientes con obesidad tuvieron una ganancia mediana de 6.9 kg (IQR: 1.0, 10.5). Es relevante señalar que solo se contó con 11 pacientes en la categoría de bajo peso, quienes tuvieron una ganancia mediana de 14.5 kg (Figura 3).

El análisis estadístico Kruskal-Wallis confirmó que existen diferencias significativas en la ganancia de peso entre las categorías de IMC pregestacional ( $p < 0.001$ ). Las comparaciones múltiples mostraron que la diferencia en la ganancia de peso fue especialmente significativa entre las pacientes con un IMC normal y aquellas con obesidad ( $p = < 0.0001$ ). Además, se observó una tendencia hacia la significación

entre las pacientes con un IMC normal y aquellas con sobrepeso ( $p = 0.05$ ). No se encontraron diferencias significativas entre las demás categorías.

Estos hallazgos sugieren que el estado nutricional previo al embarazo, reflejado en el IMC pregestacional, puede tener un impacto considerable en la ganancia de peso durante la gestación. Es especialmente notable que las pacientes con obesidad tienden a ganar menos peso en comparación con aquellas con un IMC normal, lo que podría estar relacionado con recomendaciones médicas específicas. Estos resultados enfatizan la importancia de brindar orientación nutricional individualizada a las embarazadas, considerando su estado nutricional previo.

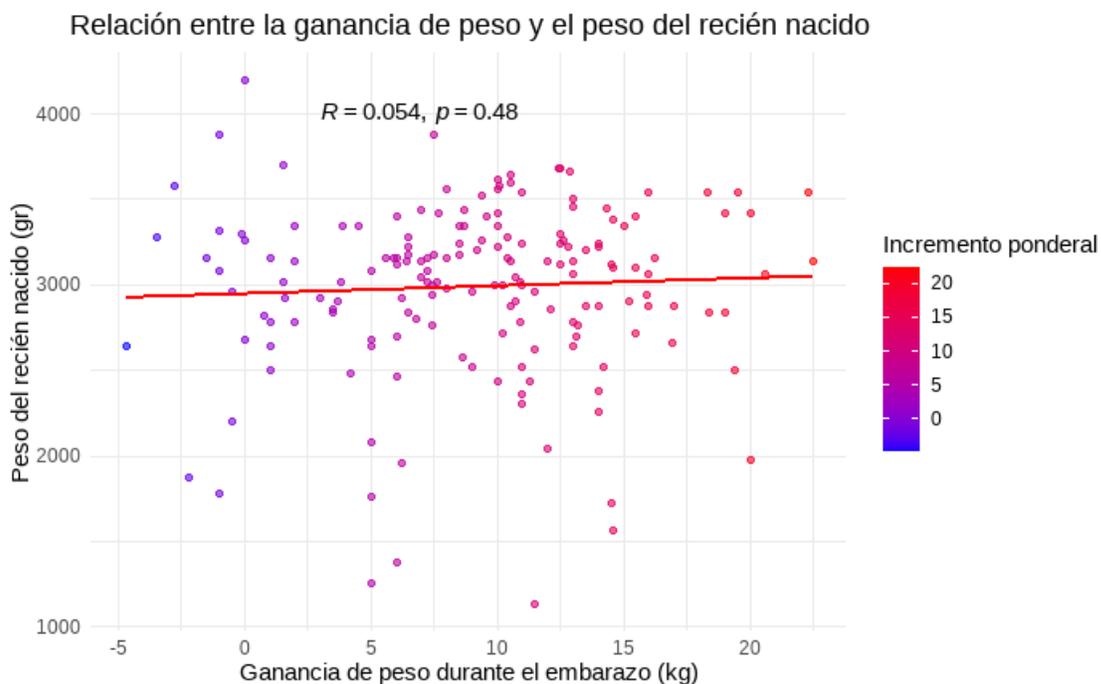
La relación entre la ganancia de peso durante el embarazo y los resultados perinatales es de interés clínico y epidemiológico. En este contexto, se exploró la asociación entre el incremento ponderal y el tipo de resolución de la gestación, así como con el peso del recién nacido.



**Figura 4. Distribución de la ganancia de peso durante el embarazo según el tipo de resolución de la gestación (parto o cesárea).**

En la figura 4, se presenta la distribución de la ganancia de peso según el tipo de resolución de la gestación, ya sea parto o cesárea. La mediana de ganancia de peso para las pacientes que tuvieron una cesárea fue de 10.0 kg (IQR: 6.0-13.1 kg), mientras que para aquellas que tuvieron un parto, la mediana fue ligeramente inferior, siendo de 8.7 kg (IQR: 6.0-12.7 kg). Sin embargo, la diferencia en la ganancia de peso entre estos dos grupos no resultó ser estadísticamente significativa ( $p=0.6$ ), lo que sugiere que otros factores, además de la ganancia de peso, podrían influir en la decisión de la vía de resolución de la gestación, ya que

además en nuestra base de datos no incluimos como variable la indicación de cesárea.



**Figura 5. Relación entre la ganancia de peso durante el embarazo y el peso del recién nacido.** Cada punto representa un individuo, con el color indicando la magnitud del incremento ponderal. La línea roja representa una regresión lineal ajustada a los datos. El coeficiente de correlación de Spearman ( $\rho$ ) y su significancia se indican en la esquina inferior derecha.

Posteriormente, se investigó la relación entre la ganancia de peso durante el embarazo y el peso del recién nacido, presentada en la Figura 5. A través de un scatterplot, se observa una dispersión de los datos con una tendencia lineal positiva, indicando que a medida que aumenta la ganancia de peso de la madre, también tiende a aumentar el peso del recién nacido. Sin embargo, la correlación de Spearman entre estas dos variables fue de  $\rho=0.0541$ , lo que indica una correlación débil. Además, el valor  $p$  asociado a esta correlación fue de 0.4834, lo que sugiere que la relación no es estadísticamente significativa en esta muestra.

En resumen, aunque se observaron tendencias en la relación entre la ganancia de peso y los resultados perinatales, las asociaciones no resultaron ser estadísticamente significativas en esta muestra. Estos hallazgos subrayan la complejidad de los determinantes de los resultados perinatales y la necesidad de considerar múltiples factores al interpretar y aplicar estos resultados en la práctica clínica.

El análisis de regresión logística se llevó a cabo para identificar los factores asociados con la presencia de diabetes gestacional en la muestra estudiada. Los resultados de este análisis se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 4: Resultados del modelo de regresión logística para la diabetes gestacional.**

<b>Característica</b>	<b>OR<sup>1</sup></b>	<b>95% CI<sup>1</sup></b>	<b>Valor p</b>
<b>EDAD</b>	1.10	1.02, 1.19	0.018
<b>PESO AL INICIO DEL EMBARAZO</b>	1.02	0.94, 1.11	0.6
<b>IMC PREVIO AL EMBARAZO</b>	0.99	0.79, 1.23	>0.9
<b>INCREMENTO PONDERAL DURANTE EMBARAZO</b>	0.90	0.82, 0.97	0.007
<b>PREECLAMPSIA (SI/NO)</b>			
<b>NO</b>	—	—	
<b>SI</b>	5.69	1.31, 27.8	0.023
<b>PESO DEL RN (GR)</b>	1.00	1.00, 1.00	0.010
<sup>1</sup> OR = Odds Ratio, IC = Intervalos de confianza			

La edad mostró ser un factor significativo en la predicción de la diabetes gestacional. Específicamente, por cada año adicional de edad, se observó un aumento en las odds de tener diabetes gestacional de un factor de 1.096, ajustando por las demás variables en el modelo. Esta asociación resultó ser estadísticamente significativa.

A pesar de que el peso al inicio del embarazo y el IMC previo al embarazo son variables clínicamente relevantes, en este modelo no mostraron un efecto significativo en las odds de tener diabetes gestacional una vez que se ajustó por las otras covariables.

Por otro lado, el incremento ponderal durante el embarazo mostró una relación inversa con la diabetes gestacional. Por cada kilogramo adicional de ganancia de peso durante el embarazo, las odds de tener diabetes gestacional disminuyeron en un factor de 0.896. Esta relación fue estadísticamente significativa, lo que aunque parece ser confuso por nuestra hipótesis y variables, con base en estos resultados significa que al menos durante los años del estudio se realizó un adecuado control prenatal y sugiere la importancia de monitorear la ganancia de peso durante el embarazo como una medida preventiva contra la diabetes gestacional.

En resumen, la edad, el incremento ponderal durante el embarazo, la presencia de preeclampsia y el peso del recién nacido fueron identificados como factores significativos asociados a la diabetes gestacional en esta muestra. Estos hallazgos subrayan la necesidad de una atención integral e individualizada a las embarazadas, considerando múltiples factores de riesgo y características clínicas para prevenir y manejar adecuadamente la diabetes gestacional.

## IX. Discusión

La relación entre la ganancia ponderal durante la gestación y condiciones como la diabetes gestacional y la preeclampsia ha sido un tema de interés en la investigación obstétrica durante muchos años. En el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos se planteó la pregunta de investigación sobre esta relación como parte de este trabajo de tesis, dada la prevalencia de pacientes con un IMC elevado y la asociación de este con complicaciones durante el embarazo. De acuerdo con el American College of Obstetricians and Gynecologists, la ganancia de peso durante el embarazo es un indicador crucial del bienestar tanto de la madre como del feto(1).

Bianchi et al. (2018) encontraron que la obesidad pregestacional, la diabetes gestacional y la ganancia de peso gestacional son predictores significativos de resultados adversos del embarazo (2). Estos hallazgos son consistentes con los resultados presentados en nuestro estudio, donde se observó una correlación entre la ganancia ponderal y la aparición de diabetes gestacional y preeclampsia. Además, Catalano et al. (2014) resaltaron que una ganancia de peso inadecuada en mujeres embarazadas con sobrepeso y obesidad puede afectar el crecimiento fetal (3). Esta observación es crucial, ya que en el Hospital Central Norte, una proporción significativa de mujeres embarazadas presentan sobrepeso u obesidad.

Por otro lado, nuestro estudio indicó una relación significativa entre la edad y la diabetes gestacional, con mujeres de mayor edad mostrando una mayor prevalencia de diabetes gestacional. Este hallazgo es consistente con el estudio de Xie et al. (2022), que encontró que las mujeres con diabetes gestacional tienen un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares (4). Específicamente, nuestro estudio encontró que la edad mediana de las pacientes con diabetes gestacional fue de 34.0 años, en comparación con 31.0 años en aquellas sin la condición.

El IMC durante el embarazo es un indicador del bienestar tanto de la embarazada como del bebé en desarrollo. Un IMC elevado puede llevar a problemas como diabetes mellitus gestacional, síndromes hipertensivos, entre otros (2). Además, el incremento ponderal durante el embarazo mostró una relación inversa con la diabetes gestacional en nuestra muestra. Por cada kilogramo adicional de ganancia de peso durante el embarazo, las odds de tener diabetes gestacional disminuyeron. Este hallazgo contrasta con el estudio de Baz et al. (2016), que sugiere que la diabetes gestacional está asociada con un mayor riesgo de hiperglucemia (5). Sin embargo, es importante señalar que Tian et al. (2021) encontraron que la telemedicina puede ser una herramienta efectiva para controlar la glucosa en sangre en mujeres con diabetes gestacional (6) y es un dato confuso pero sumamente relevante, ya que tropicalizando los datos obtenidos con las características específicas de nuestras embarazadas podemos asociar el menor aumento de peso

en pacientes con mayor IMC pregestacional a un adecuado control prenatal en nuestra institución.

En relación con los resultados perinatales, nuestro estudio no encontró una relación significativa entre la ganancia de peso y el tipo de resolución de la gestación. Sin embargo, De Sousa (2021) sugiere que la diabetes gestacional puede tener mayor asociación a resolución de la gestación vía abdominal (7).

Por otro lado, nuestro estudio encontró que la presencia de diabetes gestacional es un predictor significativo de preeclampsia. Lo cual es acorde a la literatura, ya que está bien establecido que la principal complicación de diabetes durante el embarazo es la preeclampsia.

La ganancia ponderal por arriba de lo recomendado durante el embarazo es un factor clave para asociar mayores riesgos perinatales, como mayor probabilidad de desarrollo de estados hipertensivos durante el embarazo, preeclampsia, diabetes gestacional, entre otros (6). Es esencial considerar estos resultados en el contexto clínico y en la toma de decisiones para el manejo y seguimiento de las pacientes embarazadas.

## **X. Conclusiones**

En conclusión, la ganancia ponderal durante el embarazo es un factor crucial que puede influir en el desarrollo de condiciones como la diabetes gestacional y la preeclampsia. Es esencial que las instituciones médicas, como el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos, implementen estrategias para monitorear y gestionar adecuadamente la ganancia de peso en mujeres embarazadas para garantizar resultados óptimos tanto para la madre como para el feto, si bien la población mexicana cuenta con múltiples factores de riesgo que pueden condicionar aumento en el desarrollo de diabetes gestacional afortunadamente la población que cuenta con servicios de salud de Petróleos Mexicanos presenta características específicas y particulares que permiten regionalizar y de acuerdo a ello podemos establecer medidas que de acuerdo a este estudio hemos observado que si llevan a resultados favorecedores al brindar un adecuado control prenatal y disminuir el riesgo de patologías que aumentan la morbilidad materna y fetal.

## **XI. Consideraciones éticas**

En apego a las normas éticas de la declaración de Helsinki y al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, la participación de los pacientes en este estudio conlleva un tipo de riesgo: nulo

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana; NOM-012-SSA3-2012, se establecen los criterios de investigación en personas. Para fines prácticos los datos de este proyecto serán obtenidos mediante la plataforma de almacenamiento de datos que será otorgada por la unidad hospitalaria en donde se trabajará este proyecto. Dentro de las consideraciones éticas se tiene:

- Consentimiento informado del paciente al momento de su hospitalización para la resolución de la gestación.
- Entre de metodología a realizar en el paciente (en caso de ser investigación que involucre el estudio directo de la persona)
- Presentar un informe detallado al paciente de lo que se realizará, así como la presentación del investigador.
- Proporcionar datos de identificación del investigador al paciente.
- Distribución equitativa en el trato de médicos, incluyendo diagnóstico y seguimiento de alteraciones que pueden afectar la gestación
- En caso de seleccionar un paciente gestante para investigar sobre este proyecto en donde la salud ya se encuentra en riesgo, la mujer deberá ser respetada y protegida en el marco de la familia y la Ley de Protección de Datos.

## XII. Anexos

### Anexo 1.

Tabla a realizar para la recolección de datos del SIAH de PEMEX del Hospital Central Norte		
Ficha de paciente		
Edad		
Talla		
Peso al inicio del embarazo		
Peso al final del embarazo		
Control prenatal institucional	SI	NO
Diagnóstico de Diabetes Gestacional durante el embarazo	SI	No
Diagnóstico de Preeclampsia durante el embarazo	SI	NO
Via de resolución del embarazo	Parto	Cesárea (especificar indicación)
Edad gestacional al momento de la resolución		
Recién nacido	Vivo	Muerto
Sexo de Recien nacido	Femenino	Masculino

### Anexo 2.

#### Cuadro de ganancia de peso recomendada de acuerdo a Guía de Práctica Clínica.

#### Cuadro 6. Ganancia de peso recomendado durante el embarazo de acuerdo con Índice de Masa Corporal previo al embarazo

Recomendaciones de ganancia de peso gestacional para embarazos únicos					
Clasificación de acuerdo con Índice de Masa Corporal previo al embarazo (kg/m <sup>2</sup> )	Categoría de peso pregestacional	IOM		LifeCycle Project	
		Rango total de ganancia de peso	Rango de ganancia de peso en el segundo y tercer trimestre	Ganancia de Peso recomendado (kg)	Reducción de riesgo absoluto en desenlaces compuestos adversos
Bajo peso (IMC < 18.5)	Bajo peso	12.5 – 18	0.45 (0.45-0.58)	14 a 16	0.07%
Peso normal (IMC 18.6- 24.9)	Peso normal	11.5-16	0.45 (0.36-0.45)	10 a 18	0.02%
Sobrepeso (IMC 25-29.9)	Sobrepeso	7-11.5	0.27 (0.23-0.32)	2 a 16	0.02%
> 30	Obesidad	5-9	0.23 (0.18-0.27)		
Obesidad clase I (IMC 30 – 34.9)	---	---	---	2 a 6	0.08%
Obesidad clase II (IMC 35 – 39.9)	---	---	---	0 a 4	0.14%
Obesidad clase III (IMC ≥40)	---	---	---	0 a 6	0.10%

Fuente: LifeCycle Project-Maternal Obesity and Childhood Outcomes Study Group, Voerman E, Santos S, et al. Association of Gestational Weight Gain With Adverse Maternal and Infant Outcomes. JAMA 2019; 321:1702.

### XIII. Referencias bibliográficas

1. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Committee opinion no. 548: weight gain during pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2013 Jan;121(1):210-2. doi: 10.1097/01.aog.0000425668.87506.4c. PMID: 23262962.
2. Bianchi, C., De Gennaro, G., Romano, M., Aragona, M., Battini, L., Del Prato, S., & Bertolotto, A. (2018). Pre-pregnancy obesity, gestational diabetes or gestational weight gain: Which is the strongest predictor of pregnancy outcomes? *Diabetes Research and Clinical Practice*, 144, 286-293. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.08.019>
3. Catalano, P. M., Mele, L., Landon, M. B., Ramin, S. M., Reddy, U. M., Casey, B. M., Wapner, R. J., Varner, M. W., Rouse, D. J., Thorp, J. M., Saade, G. R., Sorokin, Y., Peaceman, A. M., & Tolosa, J. E. (2014). Inadequate weight gain in overweight and obese pregnant women: what is the effect on fetal growth? *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 211(2), 137.e1-137.e7. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2014.02.004>
4. Xie W, Wang Y, Xiao S, Qiu L, Yu Y, Zhang Z. (2022). Association of gestational diabetes mellitus with overall and type specific cardiovascular and cerebrovascular diseases: systematic review and meta-analysis. *BMJ*.
5. Baz B, Riveline JP, Gautier JF. (2016). ENDOCRINOLOGY OF PREGNANCY: Gestational mellitus: definition, etiological and clinical aspects. *Eur J Endocrinol*.
6. 7. Tian Y, Zhang S, Huang F, Ma L. (2021). Comparing the Efficacies of Telemedicine and Standard Prenatal Care on Blood Glucose Control in Women With Diabetes Mellitus: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*.
7. De Sousa RAL. (2021). Animal models of gestational diabetes: characteristics and consequences to the brain and behavior of the offspring. *Metab Brain Dis*.
8. Chung, J. C. C., Taylor, R. S., Thompson, J. F., Anderson, N. H., Dekker, G. A., Kenny, L. C., & McCowan, L. M. E. (2013). Gestational weight gain and adverse pregnancy outcomes in a nulliparous cohort. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 167(2), 149-153. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2012.11.020>
9. Standards of Medical Care in Diabetes—2022 *Diabetes Care* 2022;45 (Suppl. 1):S1–S2 | ) <https://doi.org/10.2337/dc22-SINT>
10. Furber, C., McGowan, L., Bower, P., Kontopantelis, E., Quenby, S., & Lavender, T. (2013). Antenatal interventions for reducing weight in obese women for improving pregnancy outcome. *The Cochrane library*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd009334.pub2>
11. Force, U. P. S. T., Davidson, K. W., Barry, M. J., Mangione, C. M., Cabana, M. D., Caughey, A. B., Davis, E. M., Donahue, K. E., Fireman, B., Krist, A. H., Kubik, M. Y., Li, L., Ogedegbe, G., Pbert, L., Silverstein, M., Simon, M. A., Stevermer, J. J., Tseng, C., & Wong, J. B. (2021). Behavioral Counseling Interventions for Healthy Weight and Weight Gain in Pregnancy. *JAMA*, 325(20), 2087. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.6949>
12. Goldstein, R., Abell, S. K., Ranasinha, S., Misso, M., Boyle, J., Black, M. H., Li, N., Hu, G., Corrado, F., Rode, L., Kim, Y. H., Haugen, M., Song, W. O., Kim, E. K.,

- Bogaerts, A., Devlieger, R., Chung, J. H., & Teede, H. J. (2017). Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes. *JAMA*, 317(21), 2207. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.3635>
13. Kapadia, M. Z., Park, C., Beyene, J., Giglia, L., Maxwell, C., & McDonald, S. D. (2015). Weight Loss Instead of Weight Gain within the Guidelines in Obese Women during Pregnancy: A Systematic Review and Meta-Analyses of Maternal and Infant Outcomes. *PLOS ONE*, 10(7), e0132650. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132650>
  14. Kominiarek, M. A., & Peaceman, A. M. (2017). Gestational weight gain. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 217(6), 642-651. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.05.040>
  15. Minjarez-Corral, M., Rincón-Gómez, I., Morales-Chomina, Y. A., De Jesús Espinosa-Velasco, M., Zárate, A., & Hernández-Valencia, M. (2014). Ganancia de peso gestacional como factor de riesgo para desarrollar complicaciones obstétricas. *Perinatología y Reproducción Humana*, 28(3), 159-166. <https://www.medigraphic.com/pdfs/inper/ip-2014/ip143g.pdf>
  16. Poston, L., Bell, R., Croker, H., Flynn, A. C., Godfrey, K. M., Goff, L. M., Hayes, L., Khazaezadeh, N., Nelson, S. M., Oteng-Ntim, E., Pasupathy, D., Patel, N., Robson, S. C., Sandall, J., Sanders, T. A. B., Sattar, N., Seed, P. T., Wardle, J., Whitworth, M., & Briley, A. (2015). Effect of a behavioural intervention in obese pregnant women (the UPBEAT study): a multicentre, randomised controlled trial. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 3(10), 767-777. [https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(15\)00227-2](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(15)00227-2)
  17. Poston, L., Caleyachetty, R., Cnattingius, S., Corvalán, C., Uauy, R., Herring, S., & Gillman, M. W. (2016). Preconceptional and maternal obesity: epidemiology and health consequences. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 4(12), 1025-1036. [https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(16\)30217-0](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(16)30217-0)
  18. Poston, L. (2021). Gestational weight gain. UpToDate [Internet]. Uptodate.com. [cited 2021 Sep 10]. Disponible en: [https://www.uptodate.com/contents/gestational-weight-gain?search=embarazo%20ganancia%20de%20peso&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/gestational-weight-gain?search=embarazo%20ganancia%20de%20peso&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
  19. Ramsey P. Obesity in pregnancy: Complications and maternal management UpToDate [Internet]. 2021. [cited 2021 Jun 10]. Disponible en: [https://www.uptodate.com/contents/obesity-in-pregnancy-complications-and-maternal-management?search=GANANCIA%20DE%20PESO%20EMBARAZADAS&source=search\\_result&selectedTitle=4~150&usage\\_type=default&display\\_rank](https://www.uptodate.com/contents/obesity-in-pregnancy-complications-and-maternal-management?search=GANANCIA%20DE%20PESO%20EMBARAZADAS&source=search_result&selectedTitle=4~150&usage_type=default&display_rank)
  20. Rogozińska, E., Marlin, N., Betrán, A. P., Astrup, A., Bogaerts, A., Cecatti, J. G., Devlieger, R., Dodd, J. M., Beltagy, N. S. E., Facchinetti, F., Geiker, N. R. W., Guelfi, K. J., Haakstad, L. A. H., Harrison, C. L., Hauner, H., Jensen, D. M., Kinnunen, T. I., Khoury, J., Luoto, R., Thangaratinam, S. (2017). Effect of diet and physical activity based interventions in pregnancy on gestational weight gain and pregnancy outcomes: meta-analysis of individual participant data from randomised trials. *BMJ*, j3119. <https://doi.org/10.1136/bmj.j3119>

21. Sharma, A. J., Kim, S., & Hinkle, S. N. (2015). Prevalence and Characteristics Associated With Gestational Weight Gain Adequacy. *Obstetrics & Gynecology*, 125(4), 773-781. <https://doi.org/10.1097/aog.0000000000000739>
22. Zonana-Nacach, A., Baldenebro-Preciado, R., & Ruiz-Dorado, M. A. (2010). Efecto de la ganancia de peso gestacional en la madre y el neonato. *Salud Publica De Mexico*, 52(3). <https://doi.org/10.1590/s0036-36342010000300006>
23. Preeclampsia - Diagnóstico y tratamiento - Mayo Clinic. (2022, 11 junio). <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/preeclampsia/diagnosis-treatment/drc-20355751>
24. Control prenatal con atención centrada en la paciente. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. México, IMSS