

# TRABAJO FIN DE GRADO

## MEDICINA



**GANANCIA DE PESO EXCESIVA EN LA DIABETES GESTACIONAL Y  
COMPLICACIONES MATERNAS, NEONATALES Y OBSTÉTRICAS**

**Nombre del tutor clínico:** Dña. Marina Cañamares Martín

**Nombre del tutor metodológico:** D. Juan de Mata Donado Campos

**Servicio:** Obstetricia y Ginecología

**Alumno:** Inmaculada Jimeno Alba

**Hospital:** Hospital Universitario Quirónsalud Madrid

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mis padres, por regalarme la oportunidad de vivir este sueño y sostenerme en cada paso con amor y generosidad. A Blanca.*

*A mis cuatro abuelos, por ser raíces profundas y faros de sabiduría que me han guiado sin ruido, pero con fuerza.*

*A Javi, por ser mi equilibrio en el caos de la carrera, mi alegría al final de cada examen y mi fuerza cuando sentía que no podía más.*

*A Mara, por ser mi aliada en este trabajo y recordarme que la amistad también se escribe en ciencia.*

*A la Doctora Marina Cañamares, por abrirme la puerta a la Gineco-obstetricia y encender una vocación que hoy late fuerte.*

*Gracias.*

# ÍNDICE

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.....	1
ABSTRACT AND WEY WORDS.....	2
ABREVIATURAS.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	8
HIPÓTESIS.....	8
OBJETIVO PRINCIPAL.....	8
OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	8
METODOLOGÍA.....	9
Diseño de estudio.....	9
Ámbito y población de estudio.....	10
Criterios de inclusión:.....	10
Criterios de exclusión:.....	10
Tamaño muestral.....	10
Selección y definición de las variables.....	11
Recogida de datos.....	13
Plan de análisis estadístico.....	13
ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES.....	15
RESULTADOS.....	15
DISCUSIÓN.....	25
CONCLUSIÓN.....	31
BIBLIOGRAFÍA.....	33
ANEXO.....	I
ANEXO I – RESOLUCIÓN POSITIVA DEL COMITÉ DE ÉTICA.....	I
ANEXO II – TABLA DE VARIABLES.....	II

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<b>Figura 1.</b> <i>Diagrama de flujo inclusión y exclusión de los pacientes de estudio.....</i>	16
<b>Figura 2.</b> <i>Prevalencia de mujeres con ganancia de peso excesiva y adecuada. ....</i>	19
<b>Figura 3.</b> <i>Porcentaje del tipo de parto según la ganancia de peso en el embarazo.....</i>	21
<b>Figura 4.</b> <i>Porcentaje de alto riesgo de preeclampsia según la ganancia de peso en el embarazo. .....</i>	23
<b>Figura 5.</b> <i>Edad materna según ganancia de peso en el embarazo .....</i>	24
<b>Tabla 1.</b> <i>Análisis descriptivo de variables dicotómicas según tipo de ganancia de peso gestacional .....</i>	18
<b>Tabla 2.</b> <i>Análisis Chi cuadrado de variables dicotómicas según el tipo de ganancia de peso gestacional .....</i>	22
<b>Tabla 3.</b> <i>Análisis de regresión logística binaria de factores asociados a macrosomía fetal.....</i>	25

## **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE**

**Introducción e importancia:** El embarazo representa un periodo de importantes cambios físicos y metabólicos. Cuando se presenta diabetes gestacional (DG), la ganancia excesiva de peso puede incrementar el riesgo de complicaciones maternas y neonatales. Este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo analizar la prevalencia de ganancia excesiva de peso según el índice de masa corporal (IMC) pregestacional y su impacto en desenlaces perinatales y obstétricos como la macrosomía fetal, el tipo de parto, la necesidad de insulinización y el riesgo de preeclampsia. Se planteó como hipótesis que al menos el 18.3% de las gestantes presentaría ganancia ponderal excesiva.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo-analítico, observacional, longitudinal, retrospectivo, con dos cohortes, sobre una muestra de 230 mujeres embarazadas con diagnóstico de DG atendidas en el Hospital Universitario Quirónsalud Madrid entre enero de 2021 y diciembre de 2023. La variable principal fue la ganancia excesiva de peso, definida según las recomendaciones del Instituto de Medicina (IOM). Los datos se recogieron a partir de historias clínicas pseudominimizadas.

**Resultados:** El 29.1% de las gestantes presentó ganancia excesiva. Ésta se asoció significativamente a macrosomía fetal, recién nacidos por encima del percentil 90 ( $p < 0.001$ ), cesárea ( $p < 0.01$ ) y alto riesgo de preeclampsia ( $p < 0.001$ ). No se encontraron asociaciones significativas con parto instrumental, necesidad de insulinización y pH bajo al nacer.

**Conclusiones:** La ganancia excesiva de peso en mujeres con DG se relaciona con un mayor riesgo de complicaciones como la macrosomía, feto grande para la edad gestacional ( $P > 90$ ), riesgo de preeclampsia y parto por cesárea.

**Palabras clave:** Diabetes gestacional; Ganancia excesiva de peso; Ganancia adecuada de peso; Macrosomía fetal; Cesárea; Parto instrumentado; Embarazo; Terapia con insulina; Preeclampsia; Índice de masa corporal.

## **ABSTRACT AND WEY WORDS**

**Introduction and importance:** Pregnancy represents a period of important physical and metabolic changes. When gestational diabetes (GD) is present, excessive weight gain may increase the risk of maternal and neonatal complications. The aim of this Final Degree Project is to analyze the prevalence of excessive weight gain according to pregestational body mass index (BMI) and its impact on perinatal and obstetric outcomes such as fetal macrosomia, type of delivery, need for insulinization and risk of preeclampsia. It was hypothesized that at least 18.3% of pregnant women would have excessive weight gain.

**Material and methods:** A descriptive-analytical, observational, retrospective, longitudinal, two-cohort study was conducted on a sample of 230 pregnant women with a diagnosis of GD attended at Hospital Universitario Quirónsalud Madrid between January 2021 and December 2023. The main variable was excessive weight gain, defined according to the recommendations of the Institute of Medicine (IOM). Data were collected from pseudomainized medical records.

**Results:** Excessive gain was present in 29.1% of the pregnant women. This was significantly associated with fetal macrosomia, newborns above the 90th percentile ( $p < 0.001$ ), cesarean section ( $p < 0.01$ ) and high risk of preeclampsia ( $p < 0.001$ ). No significant associations were found with instrumental delivery, need for insulinization and low pH at birth.

**Conclusions:** Excessive weight gain in women with GD is associated with an increased risk of complications such as macrosomia, large-for-gestational-age fetus ( $P > 90$ ), risk of preeclampsia, and cesarean delivery.

**Keywords:** Gestational diabetes; Excessive weight gain; Adequate weight gain; Fetal macrosomia; Cesarean section; Instrumental delivery; Pregnancy; Insulin therapy; Preeclampsia; Body mass index.

## **ABREVIATURAS**

**DG:** Diabetes gestacional

**IMC:** Índice de masa corporal

**RN:** Recién nacido

**DM2:** Diabetes mellitus tipo 2

**GPE:** Ganancia de peso excesiva

**GPA:** Ganancia de peso adecuada

**GPM:** Ganancia de peso máxima

**IOM:** Institute of Medicine

**RIC:** Rango intercuartílico

**OR:** Odds Ratio

## **INTRODUCCIÓN**

La diabetes gestacional es una de las complicaciones más habituales durante el embarazo y puede conllevar repercusiones tanto a corto como a largo plazo tanto para la madre como para el neonato (1). Se define como una alteración en el metabolismo de la glucosa que se diagnostica por primera vez durante la gestación y que en la mayoría de los casos, remite tras el parto (2). No obstante, aproximadamente a los dos meses del alumbramiento, se recomienda una nueva evaluación mediante prueba de sobrecarga oral con 75 gramos de glucosa con el fin de confirmar la normalización de niveles de glucosa o cualquier anomalía persistente (3,4,5).

El cribado de la DG se lleva a cabo entre las semanas 24 y 28 de embarazo con el objetivo de detectar la enfermedad, salvo que existan condiciones médicas que justifiquen la realización de la prueba en etapas previas. Este cribado inicial se realiza mediante el test de O'Sullivan. Si los niveles de glucosa son  $\geq 140$  mg/dl una hora después de sobrecarga de 50g de glucosa oral, el resultado se considera positivo. En caso de resultado positivo, se procede a efectuar una segunda prueba diagnóstica con 100 gramos de glucosa en ayunas. El diagnóstico definitivo se establece si se registran al menos dos de los siguientes valores elevados:  $\geq 105$  mg/dl ayunas,  $\geq 190$  mg/dl a la hora,  $\geq 165$  mg/dl a las dos horas o  $\geq 145$  mg/dl a las tres horas. Así mismo, se considera diagnóstico si se obtienen dos mediciones de glucosa basal  $\geq 126$  mg/dl. La detección temprana de esta condición es crucial para reducir las complicaciones materno-fetales como la macrosomía, necesidad de cesárea y el riesgo de desarrollar DM2 en el futuro (6,7,8,9).

La contribución de la DG a la creciente epidemia mundial de enfermedades cardiometabólicas subraya la importancia de un diagnóstico temprano y oportuno durante el embarazo. La evidencia científica disponible establece de forma consistente una asociación entre DG y un mayor riesgo en el futuro de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, dislipemia, disfunción vascular, aterosclerosis y otros marcadores de riesgo (10). Además, tanto un IMC pregestacional elevado como un exceso de ganancia de peso se han relacionado en algunos estudios con mayor riesgo de desarrollar preeclampsia, una complicación grave del embarazo con implicaciones

maternas y neonatales. Por ello, resulta fundamental ampliar el enfoque clínico más allá del embarazo, incorporando estrategias de prevención y seguimiento (10-15,1).

Realizar una estimación y comparación global de la prevalencia de la DG resulta especialmente complejo, debido a la heterogeneidad de las pruebas de cribado y variabilidad en los criterios diagnósticos empleados. Asimismo, factores como etnia, edad materna y el IMC, dificultan establecer un seguimiento homogéneo y preciso. (16,17,18,19). La prevalencia global de DG, basada en los criterios diagnósticos establecidos por la IADPSG, se estimó del 14.2% (IC del 95%, 14.2-14.3%) y del 14% tras estandarización adicional para grupo de 25 a 30 años. En España la prevalencia se sitúa entorno al 9%, lo que pone de manifiesto una detección precoz y un manejo adecuado. (16,17,18,19).

Entre los principales factores de riesgo para el desarrollo de DG se encuentran la obesidad pregestacional, la edad materna avanzada, antecedentes previos de DG así como alimentación rica en grasas y procesados (20). Tanto la obesidad como la ganancia de peso excesiva durante la gestación no solo incrementan el riesgo de DG, sino que se asocian con complicaciones en el parto, mayor necesidad de cesárea y diversas alteraciones en el recién nacido (21).

La hiperglucemia materna puede incrementar el aporte de carbohidratos al compartimento fetal, lo que induce una respuesta de hiperinsulinemia (22). Esta condición estimula el desarrollo de tejidos sensibles a la insulina, favoreciendo un aumento del crecimiento intrauterino. Una de las complicaciones más frecuentes asociadas a la DM es la macrosomía, definida como recién nacido de  $\geq 4000$  gramos, sin tener en cuenta edad gestacional ni sexo, por lo que se considera una medida general y rápida (23). No obstante, el diagnóstico de recién nacido grande para la edad gestacional ( $>$  percentil 90) se considera más sensible, ya que contempla tanto la edad gestacional como el sexo, siendo especialmente útil en DG. Ambas condiciones se asocian a mayor número de cesáreas y parto instrumentales debido al riesgo de distocia de hombros, fracturas óseas y hemorragias subconjuntivales (22,23,24).

Las recomendaciones del Instituto de Medicina (IOM) sobre el aumento de peso gestacional, varían en función del IMC pregestacional. Se sugiere limitar la ganancia a un rango de 11-16 kg para mujeres con un IMC pregestaciona entre 18.5 y 24.9 y a 5-

9kg para aquellas con al menos IMC de 30. Según estas pautas, se considera que la ganancia de peso es excesiva cuando supera los límites establecidos en función de su índice de masa pregestacional (25,26,27).

Diversos estudios han señalado que un IMC pregestacional elevado, una ganancia de peso gestacional excesiva y una tolerancia alterada de la glucosa aumentan significativamente el riesgo de macrosomía y de recién nacidos con peso elevado para la edad gestacional (>P90) (23, 27). Estas condiciones se asocian a complicaciones a corto plazo tanto para el neonato; asfixia perinatal, pH bajo al nacimiento, traumatismo al nacer e hipoglucemia; como para la madre incluyendo mayor probabilidad de cesárea, parto prolongado, instrumentado y trauma perineal. En este contexto, el exceso de peso durante la gestación incrementa la incidencia de macrosomía y cesárea, mientras que un aumento de peso adecuado contribuye a reducir las complicaciones materno-neonatales. (28,29).

Algunos estudios, han observado que las mujeres con ganancia de peso excesiva tienen mayor probabilidad de dar a luz a recién nacidos con valores disminuidos de pH en el cordón umbilical, lo que podría reflejar episodios de hipoxia intraparto (30,31).

La frecuencia de complicaciones durante el trabajo de parto como el uso de instrumentación obstétrica o parto prolongado, es significativamente mayor en mujeres con sobrepeso u obesidad, es decir con un IMC pregestacional elevado. Actualmente, alrededor de 39 millones de embarazos a nivel mundial cursan con obesidad materna. Tanto esta condición como ganancia excesiva de peso gestacional no solo incrementan resultados adversos en el embarazo actual, sino que también se relaciona con una menor fertilidad y mayores complicaciones en embarazos posteriores (32).

En relación con el tratamiento de la diabetes gestacional, el uso de insulina puede ser necesario en aquellos casos en los que las modificaciones dietéticas y el ejercicio físico no resultan suficientes para lograr un control adecuado de la glucemia. Diversos estudios han demostrado que la terapia con insulina permite mantener niveles óptimos de glucosa en sangre, reduciendo así el riesgo de complicaciones perinatales como la macrosomía fetal. Actualmente se están incorporando progresivamente herramientas digitales y recursos electrónicos adaptados a las características individuales de cada gestante, como aplicaciones móviles y dispositivos inteligentes que permiten un

seguimiento continuo de los niveles de glucemia. Estas tecnologías representan un enfoque innovador que fomenta la autonomía de las mujeres embarazadas permitiéndoles asumir un rol activo en el cuidado de su salud durante una etapa tan significativa y transformadora como es el embarazo. Estos recursos contribuyen a disminuir la frecuencia de visitas presenciales y estigmatización por parte del entorno clínico, promoviendo un acompañamiento más accesible, que respeta la autonomía de la mujer y favorece el bienestar durante el embarazo (32,33,34).

Este estudio se fundamenta en una investigación previa realizada en el Complejo Hospitalario de Toledo (2000-2010), que reveló que el 18,3% de las mujeres con diabetes gestacional (DG) presentaron un exceso de ganancia de peso (EGP), asociado a peores resultados maternos y neonatales como mayor tasa de insulinización, más cesáreas, control glucémico inadecuado en el tercer trimestre y mayor incidencia de macrosomía. Este hallazgo resalta la importancia de estudiar como el EGP impacta en los resultados obstétricos y neonatales en mujeres con DG, lo que justifica la relevancia de llevar a cabo este estudio (35). Además la diabetes gestacional no solo implica complicaciones inmediatas y propias del embarazo, sino que también incrementa la probabilidad de que las madres desarrollen DM2 y enfermedades del sistema cardiovascular. Asimismo, los hijos de mujeres con esta condición presentan un mayor riesgo de padecer obesidad durante la infancia y diabetes en la etapa adulta. (36,1). Todo esto resalta la relevancia de controlar de manera adecuada la enfermedad, sobre todo en aquellas gestantes que presentan una ganancia de peso superior a la recomendada.

Dado que el exceso de ganancia de peso en mujeres con DG puede tener implicaciones maternas y neonatales graves, es crucial comprender su impacto en nuestra población. El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado es determinar la prevalencia de mujeres con diabetes gestacional y gestación única que presentan ganancia de peso excesiva en el Hospital Universitario Quirónsalud Madrid, mientras que los objetivos secundarios incluyen comparar la proporción de recién nacidos de alto peso, analizar la necesidad de parto instrumentado y cesárea, RN con percentil superior al 90, evaluar la necesidad de insulinización, pH bajo del recién nacido, y proporción de mujeres mayores de 35 años. Todos estos objetivos secundarios se compararán entre los valores

obtenidos en mujeres con ganancia excesiva de peso frente a aquellos que presentan ganancia de peso adecuada.

## **HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

### **HIPÓTESIS**

Se prevé que aproximadamente el 18.3% de las mujeres gestantes con diagnóstico de diabetes gestacional (DG), atendidas en el Hospital Universitario Quirónsalud Madrid entre los meses de marzo a diciembre del año 2023, hayan experimentado un aumento de excesivo peso durante el embarazo (35).

Se considera ganancia excesiva de peso en el embarazo; un valor superior a 18 kilogramos para un IMC pregestacional inferior a 18.5 kg/m<sup>2</sup>, un valor superior a 16 kilogramos para un IMC pregestacional de 18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup>, un valor superior a 11.5 kilogramos para un IMC pregestacional de 25-29.9 kg/m<sup>2</sup> y un valor superior a 9 kilogramos para un IMC pregestacional superior o igual a 30kg/m<sup>2</sup> (25).

### **OBJETIVO PRINCIPAL**

Determinar la prevalencia de mujeres con gestación única y diabetes gestacional que finaliza la gestación con una ganancia de peso excesiva en el Hospital Universitario Quirónsalud Madrid (25).

### **OBJETIVOS SECUNDARIOS**

Entre los objetivos secundarios encontraríamos:

- Comparar la proporción de recién nacidos de alto peso en mujeres que presentan una ganancia excesiva de peso frente mujeres con ganancia adecuada.
- Determinar la necesidad de parto instrumentado en mujeres con ganancia de peso excesiva y mujeres con ganancia de peso adecuada.
- Comparar la proporción de mujeres que dan a luz mediante cesárea en función de la ganancia de peso durante el embarazo.
- Comparar el porcentaje de recién nacidos con percentil superior a 90 respecto a su edad gestacional, en mujeres que tienen ganancia excesiva frente a mujeres con ganancia adecuada.

- Comparar la proporción de recién nacidos macrosómicos en mujeres que presentan una ganancia excesiva de peso frente a mujeres con ganancia adecuada.
- Comparar la necesidad de insulinización en mujeres con diabetes gestacional con exceso de ganancia de peso frente las que tienen ganancia adecuada.
- Comprobar si existe relación entre exceso de ganancia de peso y la presencia de pH bajo del recién nacido al nacimiento (valores inferiores a 7.20).
- Comparar proporción de mujeres con alto riesgo de preeclampsia en mujeres que presentan ganancia excesiva frente ganancia adecuada de peso.
- Evaluar la relación entre la edad materna y la ganancia excesiva de peso durante el embarazo.
- Determinar qué variables incluidas en este estudio se asocian a macrosomía fetal ( $\geq 4$  kilogramos).

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño de estudio**

Para cumplir con los objetivos mencionados previamente, se realizó un estudio epidemiológico con el siguiente diseño: descriptivo-analítico, observacional, retrospectivo y longitudinal de 2 grupos o cohortes.

Una cohorte formada por las pacientes diabéticas gestacionales que finalizan la gestación con ganancia de peso excesiva y otra formada por las que finalizan la gestación con ganancia de peso adecuada, en seguimiento entre enero de 2021 y diciembre de 2023.

Se define diabética gestacional a la mujer embarazada a la que se le diagnostica una alteración en el metabolismo de los hidratos de carbono, por primera vez en el embarazo mediante los métodos de cribado establecidos, en el contexto de las consultas de seguimiento obstétrico del embarazo.

## **Ámbito y población de estudio**

En este estudio se incluyeron mujeres con gestación única y diagnóstico de diabetes gestacional que dieron a luz en el Hospital Quirónsalud Madrid entre enero de 2021 y diciembre de 2023. Las pacientes seleccionadas fueron aquellas con embarazo a término, es decir, aquellas gestantes en las que la finalización del mismo tuvo lugar entre la semana 37 y la 42. De esta manera, el estudio se considera homogéneo, permitiendo analizar de manera más precisa un mismo grupo de pacientes y la influencia del exceso de ganancia de peso junto con las variables de interés.

### **Criterios de inclusión:**

- Solo se incluyeron aquellas mujeres con diagnóstico de diabetes gestacional, según los criterios y diagnósticos médicos establecidos por las guías clínicas.
- Mujeres con diabetes gestacional y cuyo parto tuvo lugar entre la semana 37 y la 42 de gestación.
- Mujeres que dieron a luz en el Hospital Universitario Quirónsalud Madrid, garantizando la consistencia en los datos médicos y facilitando el seguimiento de embarazo/parto.
- Mujeres cuyo parto estuvo comprendido entre enero de 2021 y diciembre de 2023
- Mujeres con gestación única, es decir, que no presenten una gestación múltiple.

### **Criterios de exclusión:**

- Mujeres con diabetes mellitus diagnosticada previamente al embarazo
- Mujeres cuya finalización de la gestación ocurra antes de las 37 semanas.
- Mujeres con historial de cirugía bariátrica ya que este procedimiento puede alterar la ganancia de peso en el embarazo y afectar o influir en los resultados.
- Mujeres cuyos datos médicos no estén completos como falta de cifras de peso antes y después del embarazo, talla desconocida o edad gestacional desconocida

## **Tamaño muestral**

El estudio inicialmente planteó la inclusión de al menos 230 mujeres diagnosticadas con diabetes gestacional, mayores de edad, que dieron a luz en el Hospital Universitario Quirónsalud Madrid. Su propósito era estimar la prevalencia de ganancia de peso excesiva durante el embarazo, prevista en un 18,3%, con una precisión del 5% y un

nivel de confianza del 95%. Finalmente, se logró alcanzar el tamaño muestral necesario para cumplir con estos objetivos, garantizando la validez de los resultados obtenidos.

### **Selección y definición de las variables**

En este estudio se han considerado tanto variables principales como secundarias, clasificadas en diferentes categorías según su naturaleza y medición. A continuación se detallan.

Las variables principales que se han tenido en cuenta han sido:

- **Peso total ganado durante el embarazo** (Variable cuantitativa continua): Expresado en kilogramos, corresponde al peso total adquirido por la mujer con diabetes gestacional al final de la gestación.
- **Ganancia de peso excesiva** (Variable cualitativa nominal dicotómica): Clasificada en "Sí" o "No", se considera ganancia de peso excesiva cuando la gestante supera los valores recomendados según su índice de masa corporal (IMC) pregestacional:
  - Un valor  $>$  a 18 kg para un IMC  $\leq$  a 18.5 kg/m<sup>2</sup>
  - Un valor  $>$  a 16 kg para un IMC de 18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup>
  - Un valor  $>$  a 11.5 kg para un IMC de 25-29.9 kg/m<sup>2</sup>
  - Un valor  $>$  a 9 kg para un IMC  $>$  30 kg/m<sup>2</sup>
- **Índice de Masa Corporal (IMC) pregestacional** (Variable cualitativa ordinal): Clasificación basada en los valores de IMC previos al embarazo:
  - Bajo peso: IMC  $<$ 18.5 kg/m<sup>2</sup>
  - Normopeso: IMC 18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup>
  - Sobrepeso: IMC 25-29.9 kg/m<sup>2</sup>
  - Obesidad: IMC  $\geq$ 30 kg/m<sup>2</sup>, diferenciada en grados 1, 2 y 3.
- **Peso del neonato al nacimiento** (Variable cualitativa ordinal):
  - Macrosómico: Peso superior a 4.000 g

Las variables secundarias se han clasificado en sociodemográficas y clínicas.

- Las variables sociodemográficas han sido:

- **Edad de la gestante** (Variable cuantitativa continua): Expresada en años, corresponde a la edad de la mujer en el momento del parto.
- **Número de hijos previos** (Variable cuantitativa discreta): Se registra el número total de hijos anteriores a la gestación actual.
- Las variables clínicas fueron:
  - **Tipo de parto** (Variable cualitativa nominal dicotómica): Se clasifica en "Vaginal" o "Cesárea", según el método de nacimiento.
  - **Instrumentalización del parto** (Variable cualitativa nominal dicotómica): Indica si se requirió el uso de instrumentos en el parto como fórceps, vakum o ventosa ("Sí/No").
  - **Peso del recién nacido** (Variable cuantitativa continua): Expresado en kilogramos.
  - **Necesidad de insulina** (Variable cualitativa nominal dicotómica): Se registra si la gestante requirió tratamiento con insulina durante el embarazo o por el contrario, requirió dieta. ("Sí/No").
  - **Alto riesgo de preeclampsia** (Variable cualitativa nominal dicotómica): Indica la presencia o ausencia de alto riesgo de preeclampsia en la gestante con diabetes gestacional ("Sí/No"). Posteriormente se indicará la proporción de aquellas gestantes que finalmente desarrollaron preeclampsia.
  - **Recién nacidos con percentil de peso superior al 90** (Variable cuantitativa continua): Expresado en porcentaje, indica la proporción de neonatos con peso superior al percentil. En el cálculo del percentil se tiene en cuenta el peso del RN al nacimiento y la edad gestacional de la madre al parto.
  - **Antecedentes de abortos** (Variable cualitativa nominal dicotómica): Se registra si la madre ha tenido abortos previos ("Sí/No") y su relación con la ganancia excesiva de peso.
  - **Edad gestacional al parto** (Variable cuantitativa discreta): Expresada en semanas completas, mide el tiempo transcurrido desde el inicio del embarazo hasta el nacimiento.
  - **pH bajo al nacimiento** (Variable cualitativa nominal dicotómica): Se considera pH bajo cuando es inferior a 7.2, indicando posible acidosis fetal

## **Recogida de datos**

La recogida de datos se realizó mediante el acceso a las historias clínicas de las pacientes incluidas en nuestro estudio del servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Universitario Quirónsalud Madrid.

Se realizó una base de datos pseudonimizada, otorgando al tutor clínico la responsabilidad de seleccionar las historias clínicas que consideró pertinentes y que cumplieran con los criterios clínicos establecidos para nuestro estudio. Cada historia clínica seleccionada fue identificada mediante un número para su localización y análisis. De conformidad con la ley de protección de datos, el tutor clínico fue el único con conocimiento de la correspondencia entre los números de pseudonimización y los datos personales reales de los pacientes. El tutor clínico compartió exclusivamente con el alumno las historias clínicas, acompañadas de sus respectivos números de pseudonimización. El alumno no tuvo acceso a la lista de asignaciones ni a los datos personales del paciente, asegurando así la confidencialidad y cumplimiento de las normativas de protección de datos.

## **Plan de análisis estadístico**

En el presente apartado se explica la estrategia analítica empleada para el tratamiento de los datos.

Primero, se ha realizado un análisis descriptivo para:

- Las variables cuantitativas (edad materna, peso final embarazo, IMC pregestacional, peso ganado total en la gestación), fueron descritas mediante media, mediana, desviación típica, mínimo y máximo.
- Las variables cualitativas dicotómicas (neonatos >P90, macrosomía, parto instrumental, cesárea, necesidad de insulinización, pH bajo al nacer) se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas (n, %).
- Se realizó un análisis específico para estimar la prevalencia de ganancia de peso excesiva (GPE) al final del embarazo, expresando los resultados en proporciones (%).

Todo ello se comparó entre mujeres con ganancia excesiva frente a aquellas con ganancia de peso adecuada para detectar diferencias relevantes en las características maternas y neonatales.

Se realizó un análisis bivariado.

- Se realizó una prueba de Chi-cuadrado para comparar proporciones entre mujeres con ganancia adecuada y excesiva de peso en relación con las siguientes variables: proporción de recién nacidos  $P > 90$ , necesidad de parto instrumental, tasa de cesáreas, macrosomía fetal, pH bajo al nacimiento, presencia de alto riesgo de preeclampsia.
- Se aplicó la prueba de T de Student para muestras independientes para evaluar la asociación entre la edad materna y ganancia de peso excesiva.
- En todos los casos, se consideró un valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo.

Se realizó un análisis multivariante

- Se llevó a cabo una regresión logística binaria con el objetivo de determinar qué variables del estudio se asociaban con un mayor riesgo de macrosomía fetal ( $\geq 4000$ g). La variable dependiente fue macrosomía fetal, y las independientes incluidas en el estudio fueron: ganancia de peso excesiva, necesidad de insulina, tipo de parto, edad materna y antecedente de aborto.
  - Los resultados se expresaron mediante odds ratio (OR), intervalo de confianza al 95% (IC 95%) y el valor p correspondiente.
- Para realización del análisis estadístico se utilizó el Software JAMOVI.

## **ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES**

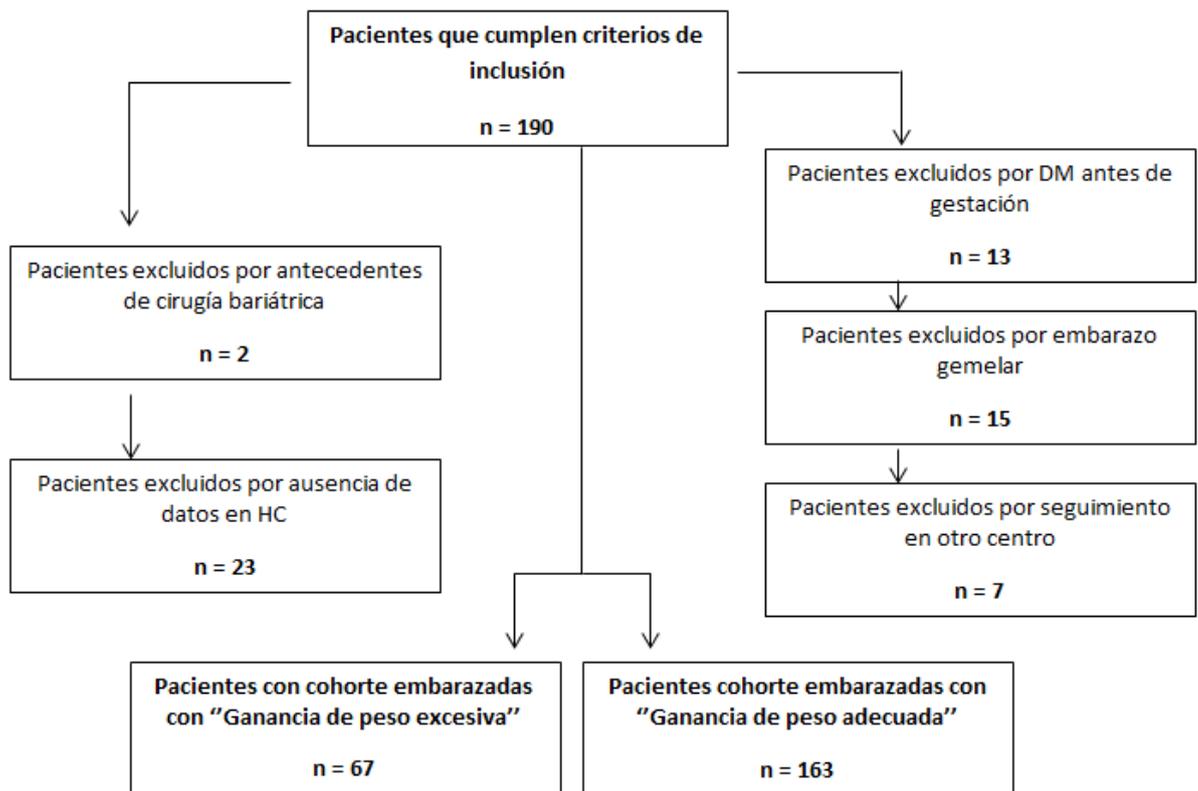
El protocolo obtuvo el informe favorable por el Comité de Ética del Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz, con el código: TFG085-24\_HUQM. Se solicitó exención del consentimiento informado al Comité de Ética de dicho hospital e investigación médica, ya que se trata de un estudio retrospectivo, observacional sin ningún tipo de riesgo para los pacientes.

El trabajo se ha realizado respetando las normativas en materia de bioética según la declaración de Helsinki, el informe de Belmont, el convenio de Oviedo sobre los derechos humanos y la biomedicina y la ley 14/2007, de 3 de julio, de investigación biomédica.

El manejo de los datos personales de los pacientes se ha realizado siguiendo lo establecido Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, la Ley 41/2002 de Autonomía del Paciente en lo referente a usos de la historia clínica y Ley 14/2007 de Investigación Biomédica de 14 de noviembre básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

## **RESULTADOS**

En este estudio se revisaron un total de 290 historias clínicas mediante el método de pseudominización, de mujeres embarazadas con DG atendidas en el Hospital Universitario Quirónsalud Madrid durante enero de 2021 y diciembre de 2023. Tras aplicar criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, se excluyeron un total de 60 pacientes por los siguientes motivos: DM antes de la gestación (n=13), embarazo gemelar (n=15), antecedentes de cirugía bariátrica (n=2), seguimiento del embarazo en otro centro al de este estudio (n=7) y ausencia de datos en la historia clínica sobre peso o talla pregestacional (n=23). La muestra finalmente incluida en el estudio se compone de un total de 230 pacientes, cumpliendo con el tamaño muestral previamente estimado (n=230). (*Figura 1*)



**Figura 1.** Diagrama de flujo inclusión y exclusión de los pacientes de estudio.

## 2. Análisis descriptivo del estudio

La media de **edad** en las mujeres con GEP fue de 36.3 años, mediana de 36.0 años y una moda de 35.0 años. El rango de edades se extendió desde los 24 hasta los 48 años. En las mujeres con GAP, la edad media fue de 36.4 años, mediana de 36.0 años. El rango de edades fue similar oscilando entre los 24 y los 46 años.

En cuanto a **las características antropométricas** de las mujeres con GEP (n=67), la media del peso al final del embarazo fue de 87.1 kg, IMC pregestacional medio fue de 26 y la media de ganancia de peso durante el embarazo fue de 16.6kg. La mediana de peso final fue de 84.4kg. El peso final más bajo registrado en este grupo fue de 55kg, IMC mínimo de 17.5, y ganancia de peso mínima fue de 9kg. El peso final más alto fue de 121 kg, IMC pregestacional de 38.7 y GPM (ganancia peso máxima) fue de 27 kg.

En las mujeres con GPA (n=163), la media de peso final fue de 71.9kg, con un IMC pregestacional medio de 23.6 y una media de ganancia de peso de 8.06kg. La mediana de peso final fue de 69kg. El peso final más bajo en este grupo fue de 48.9 kg, IMC

mínimo de 15.1 y una ganancia de peso mínima fue de 0kg. El peso más alto alcanzó los 118kg, IMC máximo de 39.1 y una GPM de 28kg.

**En cuanto a las variables dicotómicas**, se analizaron frecuencias y porcentajes de cada una según el tipo de ganancia de peso (excesiva o adecuada), observándose las siguientes distribuciones:

**Neonatos con peso igual o superior a P90**, se presentaron en un total de 36 casos (15.6%), de los cuales 30 (13%) pertenecían al grupo con ganancia excesiva de peso, frente solo a 6 (2.6%) en el grupo de ganancia adecuada.

**Macrosomía neonatal**, se detectó en 31 recién nacidos (13.5%), siendo significativamente más frecuente en mujeres con exceso de ganancia de peso (24 casos, 10.4% del total) que aquellas diabéticas con ganancia de peso adecuada (7 casos, 3% del total).

**Respecto a la paridad**, 152 mujeres (66.1%) habían tenido hijos previamente, dentro de estas, 50 mujeres (21.7%) pertenecían al grupo de GEP y 102 (44.3%) con GPA.

El número total **de cesáreas** fue de 76 (33% del total), distribuidas entre 30 (13%) en mujeres con GEP y 46 (20%) en el grupo de GPA.

**En mujeres con GEP se registró también**; alto riesgo de desarrollo de preeclampsia en un total de 31 mujeres (13.5%) del total. 6 mujeres en el grupo ganancia adecuada (2.6%) frente 25 mujeres en el grupo de ganancia de peso excesiva (10.9%).

En cuanto **al tratamiento** de la diabetes gestacional, 94 mujeres (40.9%) requirieron insulina. De estas 32, (13.9%) tenían ganancia de peso excesiva, frente a 62 pacientes (27% del total) con ganancia adecuada.

Por último, **un pH bajo al nacimiento** (menor o igual 7.2), se registraron 25 casos (10.9%), siendo más frecuente en mujeres con ganancia adecuada (17 casos, 7.4%) que en aquellas con ganancia excesiva (8 casos, 3.5%). (*Tabla 1*).

**Tabla 1.** Análisis descriptivo de variables dicotómicas según tipo de ganancia de peso gestacional

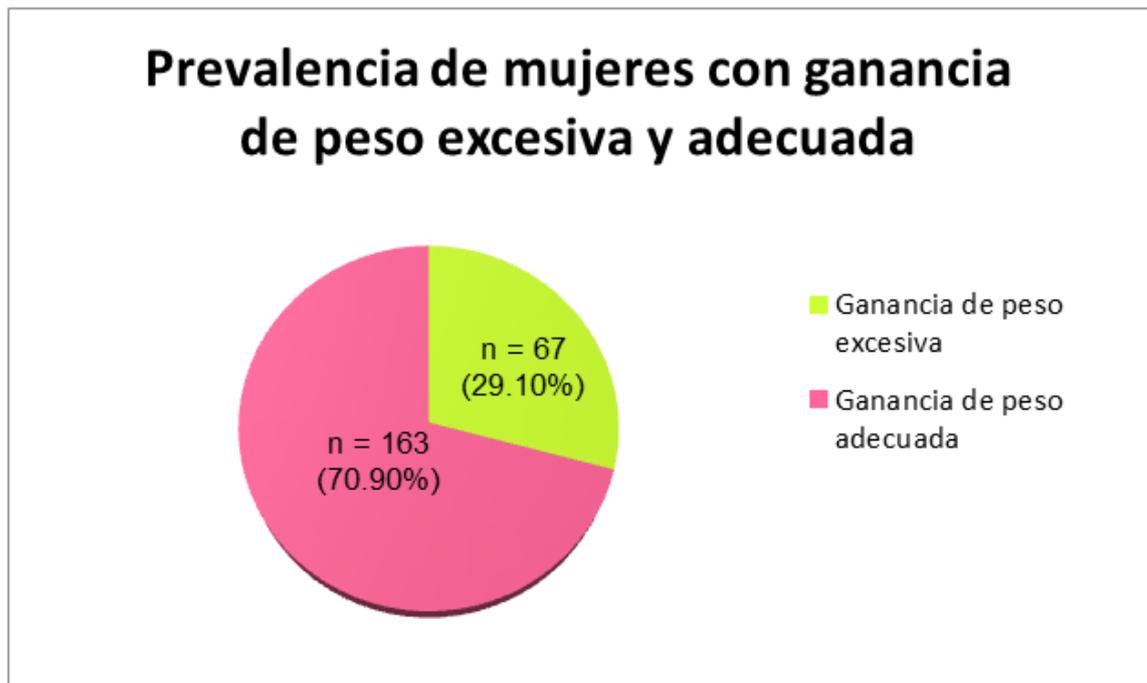
<u>VARIABLE</u>	<u>Total (N = 230)</u>	<u>Ganancia adecuada (n = 163 / 70.9%)</u>	<u>Ganancia excesiva (n = 67 / 29.1%)</u>
Neonato macrosómico	31 (13.5%)	7 (3%)	24 (10.4%)
Percentil ≥ P90 RN	36 (15.6%)	6 (2.6%)	30 (13%)
Cesárea	76 (33%)	46 (20%)	30 (13%)
Parto instrumental	35 (15.2%)	23 (10%)	12 (5.2%)
Necesidad de insulina	94 (40.9%)	62 (27%)	32 (13.9%)
pH bajo al nacimiento	25 (10.9%)	17 (7.4%)	8 (3.5%)
Alto riesgo de pre eclampsia	31 (13.5%)	6 (2.6%)	25 (10.9%)
Hijos previos	117 (50.9%)	102 (44.3%)	50 (21.7%)
Abortos previos	71 (30.9%)	52 (22.6%)	19 (8.3%)

*Nota: los porcentajes están calculados sobre el total de la muestra y dentro de cada grupo cohorte. Las variables se expresan en frecuencia absoluta (n) y porcentaje (%)*

**Objetivo principal:** prevalencia de mujeres con diabetes gestacional que finalizan la gestación con “exceso de ganancia de peso” durante enero de 2021 a diciembre de 2023

En este estudio, se incluyeron un total de 230 mujeres embarazadas diagnosticadas de diabetes gestacional que dieron a luz entre los meses de enero de 2021 a diciembre de 2023 en el Hospital Universitario Quirónsalud Madrid. De estas, 67 mujeres (29.1%) presentaron una ganancia excesiva de peso durante la gestación, mientras que 163 mujeres restantes (70.9%), experimentaron una ganancia adecuada de peso.

La prevalencia de ganancia excesiva de peso en las gestantes diabéticas con seguimiento de embarazo y parto en dicho hospital, fue de 29.1%. (Figura 2)



**Figura 2.** Prevalencia de mujeres con ganancia de peso excesiva y adecuada.

#### **Objetivos secundarios:**

- 1. Comparar proporción de RN de alto peso (> o igual a P90) en mujeres que presentan ganancia excesiva frente ganancia adecuada de peso.**

En este análisis se comparó la proporción de RN con peso igual al percentil 90 entre ambas cohortes. Se realizó una prueba de Chi cuadrado para determinar diferencia significativa entre ambos grupos. Del total de 230 mujeres con DG, 36 (15.7%) tuvieron RN con percentil mayor o igual a 90. De estas 36 mujeres, 30 (83.3%) dentro del grupo “ganancia excesiva”, mientras que solo 6 (16.7%) dentro del grupo “ganancia adecuada”. La prueba de Chi cuadrado mostró una diferencia significativa en la distribución ( $\chi^2 = 60.7$ ,  $gl=1$ ,  $p<0.001$ ). Este resultado sugiere que la ganancia de peso excesiva está asociada significativamente a mayor proporción de RN de alto peso. (Tabla 2)

- 2. Determinación de la relación entre la ganancia de peso excesiva y la necesidad de parto instrumentado**

Se analizó el tipo de parto (instrumentado: ventosa, fórceps) sobre la ganancia excesiva de peso en el total de la muestra. Los resultados fueron los siguientes: En el parto no

instrumental: de los 195 casos (84.84% del total), 140 mostraron GEP (60.9% del total). En 55 casos, no se presentó GEP (23.9% del total).

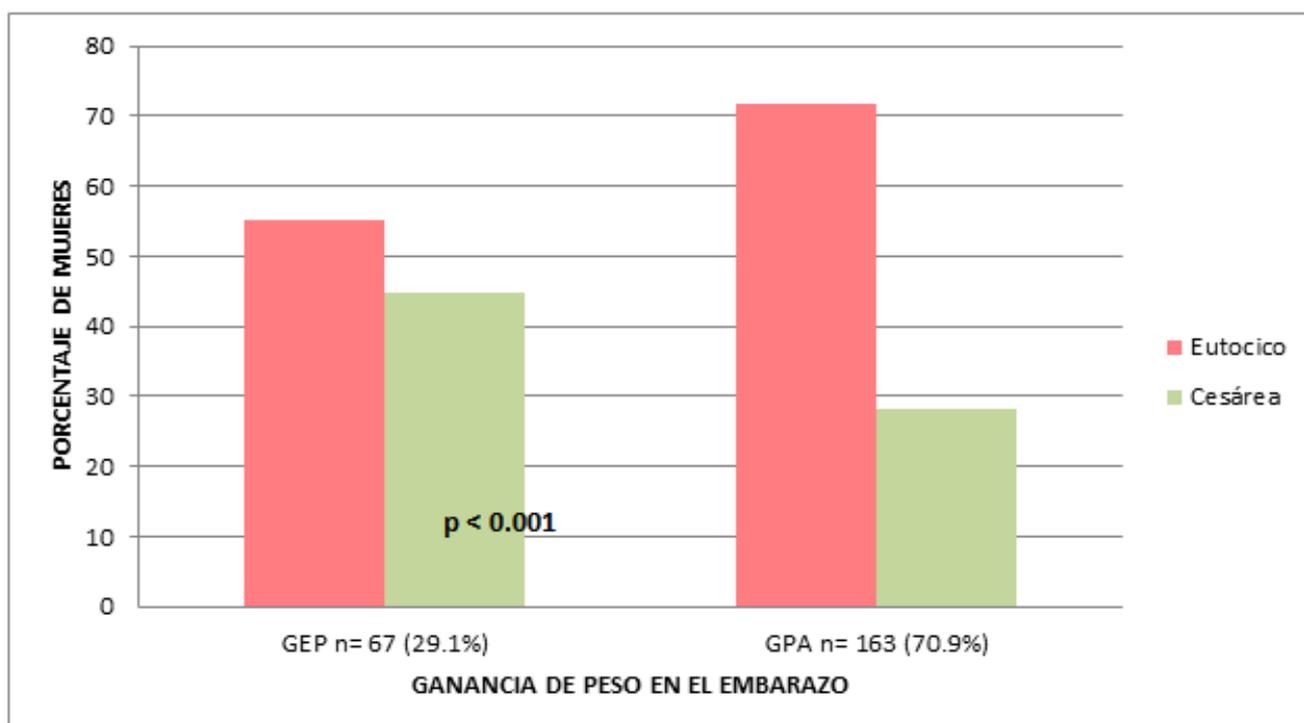
En el parto instrumental (15.2% del total), 23 no mostraron ganancia excesiva de peso (10% del total). En 12 casos se observó GEP (5.2%).

Se realizó un análisis estadístico mediante la prueba de Chi-cuadrado, obteniendo un valor de 0.531, con 1 grado de libertad (gl) y un valor de p de 0.466, indicando que en este estudio no existe asociación estadísticamente significativa entre tipo de parto y ganancia excesiva. (*Tabla 2*)

### **3. Comparar la proporción de mujeres que dan a luz mediante cesárea en función de la ganancia de peso durante el embarazo**

Se analizó la relación entre realización de cesárea y la GEP. Los resultados fueron los siguientes: Parto eutócico con un total de 154 casos (67% de la muestra total), 117 presentaron GPA (50.9%), mientras que 37 mostraron GPE (16.1%). La cesárea se realizó a un total de 76 mujeres (33% del total), 30 mostraron GEP (13%) y 46 correspondían al grupo de GPA (20%). Dentro de cada grupo de cohorte GEP presentó un 55.2% de parto eutócico y un 44.8% de cesárea. El grupo GPA resultó en un total de 71.8% para parto eutócico y un restante de 28.2% de cesáreas, indicándose en la figura número 3. (*Tabla 2*)

Se realizó una prueba de Chi cuadrado con un valor de 5.88, gl de 1 y un valor de  $p < 0.01$ , indicando que existe una asociación estadísticamente significativa entre cesárea y GEP. (*Figura 3*)



**Nota:** GEP (ganancia de peso excesiva). GPA (ganancia de peso adecuada). N = número de pacientes.

**Figura 3.** Porcentaje del tipo de parto según la ganancia de peso en el embarazo

**4. Comparar la proporción de recién nacidos macrosómicos en mujeres que presentan una ganancia excesiva de peso frente mujeres con ganancia adecuada**

Se evaluó la relación entre el tamaño macrosómico y la ganancia GEP. Los neonatos macrosómicos correspondieron un total de 31 (13.5% del total), 7 en mujeres con GPA (3%) y 24 en mujeres con GPE (10.4% del total). De los neonatos no macrosómicos (199 RN, 86.5% del total), 156 en diabéticas con GPA (67.8%) mientras que 43 en mujeres con GPE (10.4% del total). Se realizó prueba Chi cuadrado, con  $p < 0.001$ , lo que indica asociación estadísticamente significativa. (Tabla 2)

**5. Comparar la necesidad de insulinización en mujeres con diabetes gestacional respecto su ganancia de peso.**

Resultaron un total de 136 mujeres en control con dieta (59.1%), 101 correspondía a mujeres con GPA (43.9%) mientras que 35 tuvieron GPE (15.2%). Respecto a la necesidad de insulina, resultaron un total de 94 diabéticas (40.9%), 62 en mujeres con GPA (27%) y 32 mujeres con GPE (13.9%). El valor de p en la prueba de Chi Cuadrado

fue de 0.173, no existiendo asociación estadísticamente significativa entre ambas variables en este estudio. (Tabla 2)

**Tabla 2.** Análisis Chi cuadrado de variables dicotómicas según el tipo de ganancia de peso gestacional

<u>VARIABLE</u>	<u>GPA (163, 70.9 %)</u>	<u>GPE (67, 29.1 %)</u>	<u>Total (230,100 %)</u>	<u>Chi-cuadrado</u>	<u>gl</u>	<u>p-valor</u>	<u>Significativo</u>
Percentil $\geq$ P90 RN	6 (2.6%)	30 (13.0%)	36 (15.7%)	60.7	1	<0.001	Sí
Parto instrumental	23 (10.0%)	12 (5.2%)	35 (15.2%)	0.531	1	0.466	No
Cesárea	46 (20.0%)	30 (13.0%)	76 (33.0%)	5.88	1	<0.01	Sí
Neonato macrosómico	7 (3.0%)	24 (10.4%)	31 (13.5%)	40.5	1	<0.001	Sí
Necesidad de insulina	62 (27.0%)	32 (13.9%)	94 (40.9%)	1.86	1	0.173	No
pH bajo al nacimiento	17 (7.4%)	8 (3.5%)	25 (10.9%)	0.112	1	0.738	No

*Nota:* Los porcentajes están calculados sobre el total de la muestra y dentro de cada grupo cohorte. Las variables se expresan en frecuencia absoluta (n) y porcentaje (%). GPA: ganancia de peso adecuada. GPE: ganancia de peso excesiva. RN: recién nacido N: frecuencia en números enteros de pacientes.

## 6. Comprobar si existe relación entre GEP y presencia de RN con pH bajo (<7.20) al nacimiento

Se analizó el pH de 230 RN. De los 205 con pH normal, superior a 7.20 (89.1%), 146 nacieron de madres con GPA (63.5% del total), y 59 con GPE (25.7%). Los RN con pH bajo al nacimiento, menor de 7.20, fueron 25 (10.9% del total). 17 RN correspondían a madres con GPA (7.4%) y 8 a madres con GPE (3.5%). Aplicando la prueba de Chi Cuadrado, se obtuvo un valor de 0.112, gl de 1 y valor de p de 0.738. No existiendo asociación estadísticamente significativa entre variables. (Tabla 2)

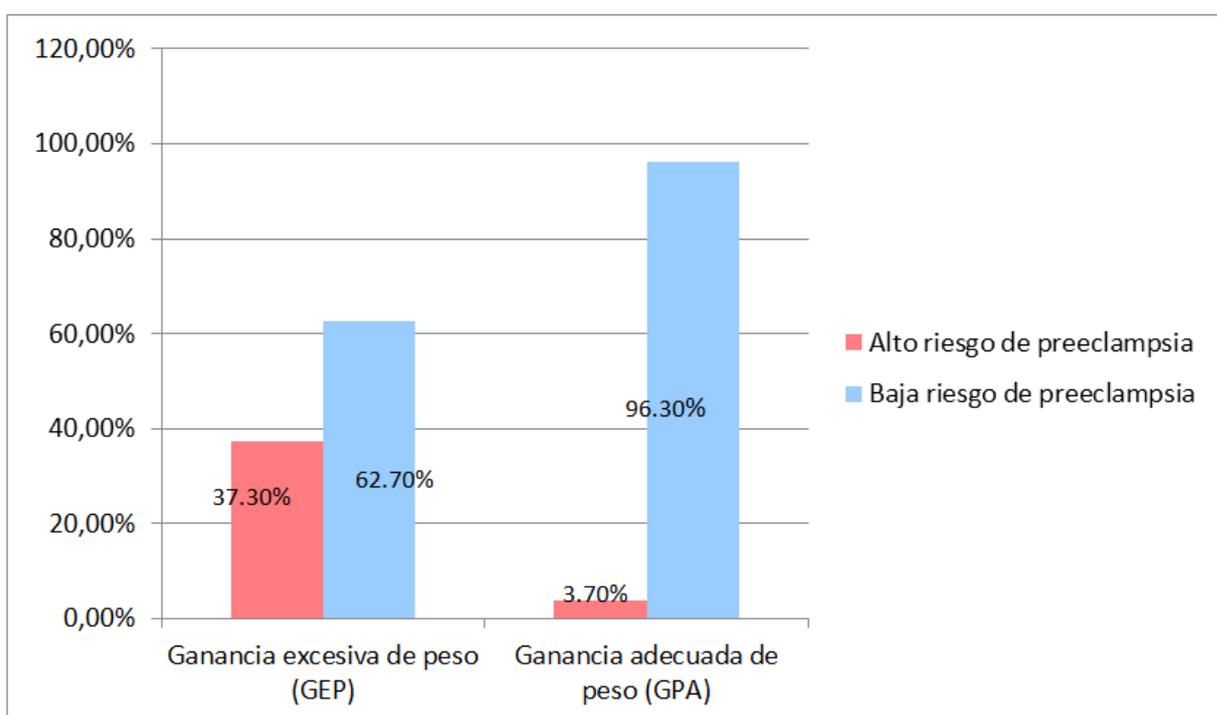
## 7. Comparar proporción de mujeres con alto riesgo de preeclampsia en mujeres que presentan ganancia excesiva frente ganancia adecuada de peso.

Se analizó la relación entre la ganancia de peso gestacional y el riesgo elevado de preeclampsia en mujeres con diabetes gestacional. Del total de 230 mujeres, 31 (13.5%) fueron clasificadas con alto riesgo de preeclampsia.

En el grupo de mujeres con ganancia adecuada, únicamente el 3.7% presentó riesgo de preeclampsia, mientras que el grupo con ganancia excesiva, el 37.3% presentó este riesgo. Esta diferencia representa un aumento de diez veces en la proporción de casos en el grupo ‘ganancia excesiva de peso’. Además, el 80.6% de todos los casos de alto

riesgo de preeclampsia se concentraron en el grupo con ganancia excesiva de peso, lo que refuerza la fuerte asociación entre variables.

La prueba de Chi cuadrado, evidenció asociación estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ) entre ganancia excesiva y riesgo de desarrollar preeclampsia, lo que sugiere que una ganancia ponderal inadecuada podría constituir un importante factor de riesgo para su desarrollo. (Figura 4)



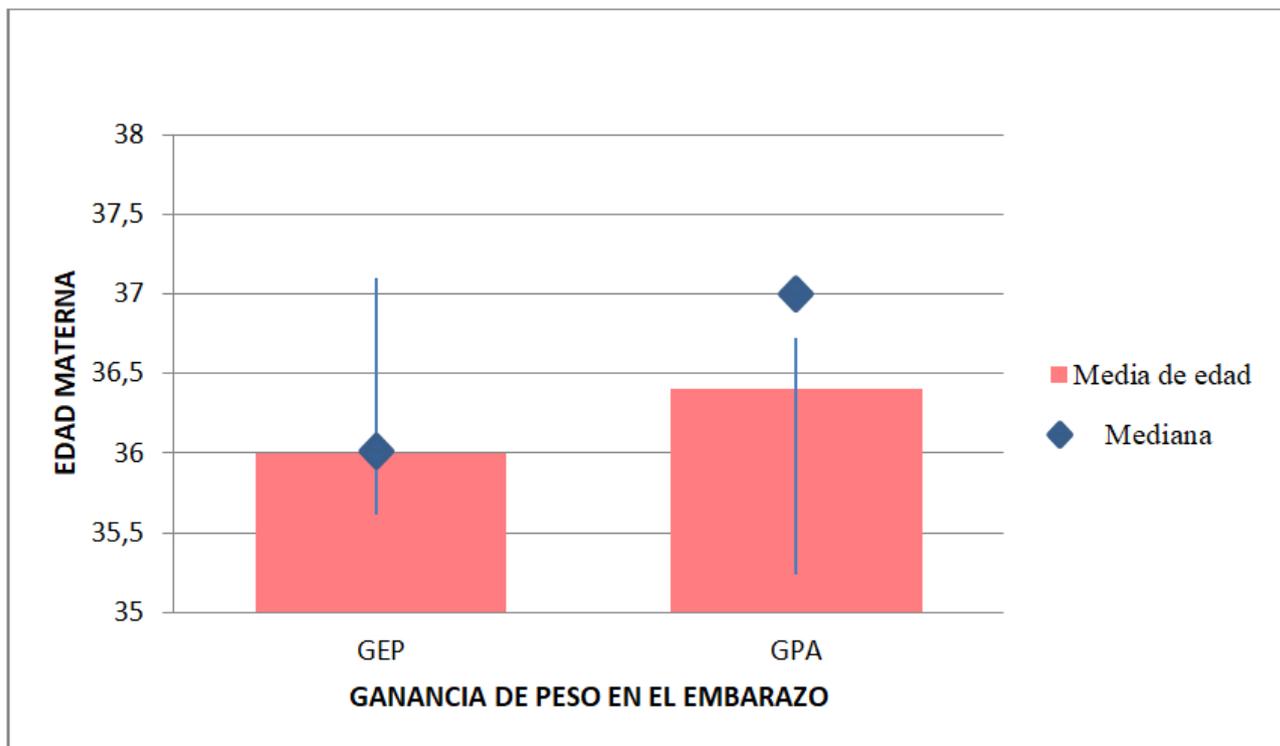
**Figura 4.** Porcentaje de alto riesgo de preeclampsia según la ganancia de peso en el embarazo.

## 8. Evaluar la relación entre la edad materna y la GPE durante el embarazo

Se evaluó la relación entre dichas variables mediante la prueba de T de Student para muestras independientes. La variable dependiente se consideró la edad materna y la independiente la variable "ganancia excesiva de peso". Se verificó la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk, con un valor de 0.994 y una p de 0.528, lo que indica que sigue una distribución normal.

La diferencia de medias entre los grupos de edad fue de 0.374 con un error estándar de la diferencia de 0.635. El estadístico t con un resultado de 0.589 con 228 grados de

liberada y el valor de p resultante fue de 0.556, lo que sugiere que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en cuanto a la edad. (Figura 5)



*Nota:* Barras (media de edad materna en cada grupo), líneas verticales (error estándar de la media), rombos (mediana de edad materna en cada grupo)

**Figura 5.** Edad materna según ganancia de peso en el embarazo

### 9. Determinar qué variables incluidas en este estudio se asocian a macrosomía fetal ( $\geq 4$ kilogramos)

Se realizó una regresión logística binaria con el objetivo de la identificación de las variables de este estudio asociadas a un mayor riesgo de RN macrosómico. La variable dependiente fue macrosomía y las independientes: GPE, edad materna, tipo de parto, necesidad de insulina y número de abortos.

La GEP fue un predictor estadísticamente significativo ( $p=0.004$ ). Las diabéticas con GEP presentaron un riesgo 3.67 veces mayor de presentar un RN macrosómico (OR= 3.67, IC 95%: 1.89-27.89).

La necesidad de insulina también se asoció significativamente con la macrosomía ( $p=0.004$ ), con un OR de 4.53 (IC de 95% 1.61-12.75), sugiriendo que las mujeres que

requirieron tratamiento con insulina durante el embarazo tuvieron un riesgo mayor de presentar este desenlace.

Aunque la variable tipo de parto por cesárea no alcanzó significancia estadística ( $p = 0.662$ ), se observó una tendencia positiva ( $OR = 1.29$ ) que podría sugerir una relación clínica relevante, posiblemente relacionada con el aumento del tamaño fetal.

Otras variables como edad materna, parto instrumental y el número de abortos previos no mostraron asociación significativa con la macrosomía fetal en este estudio. (Tabla 3)

**Tabla 3.** Análisis de regresión logística binaria de factores asociados a macrosomía fetal

<u>VARIABLE</u>	<u>Estimador <math>\beta</math></u>	<u>OR calculado</u>	<u>IC (95%)</u>	<u>p-valor</u>	<u>¿Significativo?</u>
<b>Ganancia de peso excesiva</b>	1.98504	7.28	1.90-27.88	0.004	Sí
<b>IMC pregestacional</b>	0.04196	1.04	0.94-1.16	0.434	No
<b>Edad materna</b>	-0.00853	0.99	0.89-1.10	0.874	No
<b>Cesárea</b>	0.25140	1.29	0.47-3.50	0.622	No
<b>Parto instrumental</b>	0.05686	1.06	0.30-3.69	0.929	No
<b>Insulinización</b>	1.51175	4.53	1.61-12.75	0.004	Sí
<b>Ganancia de peso en kilos</b>	0.05306	1.05	0.95-1.17	0.328	No

## DISCUSIÓN

El principal problema planteado en este estudio se centraba en determinar la prevalencia de mujeres con diabetes gestacional que finalizan su embarazo con ganancia excesiva de peso. Se encontró que el 29.1% de las mujeres gestantes con DMG atendidas en el Hospital Universitario Quirónsalud Madrid durante el periodo de enero de 2021 a diciembre de 2021, presentaron exceso de ganancia de peso, según los criterios del IMC pregestacional establecidos por el IOM (25). Este dato es relevante, dado que la ganancia excesiva de peso en este estudio está asociada con complicaciones como la macrosomía fetal, mayor riesgo de cesárea y una mayor proporción de recién nacidos

>P90, lo que indica una tendencia hacia neonatos de alto peso. Estos resultados refuerzan la importancia de controlar la ganancia de peso en mujeres con DMG para evitar complicaciones materno-neonatales, subrayando la necesidad de intervenciones adecuadas durante el seguimiento prenatal.

En comparación con la hipótesis planteada que preveía una prevalencia de aproximadamente el 18.3% de mujeres con DG que experimentarían un aumento excesivo de peso, los resultados obtenidos en el Hospital Quirónsalud Madrid entre 2021 y 2023, fueron superiores. (35) En lugar del 18.3%, se observó que el 29.1% presentaron ganancia excesiva de peso, lo que indica que la prevalencia en este grupo fue más alta de lo anticipado. Este hallazgo sugiere que la ganancia excesiva de peso en mujeres con DG puede ser mayor de lo que se había previsto inicialmente, y subraya la importancia de estrategias de manejo y prevención para este grupo de pacientes.

En este análisis, encontramos que el 29.1% de las mujeres con diabetes gestacional atendidas en el Hospital Universitario Quirón Salud Pozuelo entre 2021 y 2023, presentaron GPE, según los criterios del Instituto de Medicina (IOM). Este hallazgo es consistente con estudios previos que reportan prevalencias similares en diversas poblaciones, aunque varía mínimamente en función del contexto y población estudiada. Un estudio realizado en China en 2023, reportó una prevalencia de 30.2% de ganancia excesiva de peso en mujeres con diabetes gestacional, lo que es bastante similar a los resultados en nuestro estudio. (37) Por otro lado, en un estudio realizado en Japón en 2012, se encontró una prevalencia de 19.7%, significativamente más baja, lo que sugiere variabilidad dependiendo de los factores clínicos (38).

En comparación con otros estudios, que aportaron una prevalencia del 35.4% en mujeres con diabetes gestacional, nuestros resultados se encuentran en un rango intermedio (39). Este estudio, al igual que el presente destaca la relevancia de este fenómeno en mujeres con DMG, dada la relación con complicaciones perinatales. Por otro lado, un análisis reciente del año 2023, con una cohorte de 350 embarazadas con DG, reportaron una prevalencia de 24.7%, un valor algo menor que nuestro estudio (40).

Estas diferencias podrían relacionarse con factores como la etnia, las recomendaciones clínicas de cada región, el seguimiento nutricional o el acceso sanitario, lo que destaca la importancia de contextualizar los resultados de forma geográfica y poblacional.

Con respecto a los objetivos secundarios, se observó una asociación significativa entre la ganancia de peso excesiva en mujeres con diabetes gestacional y diversos desenlaces perinatales adversos. Las mujeres con GPE presentaron una mayor proporción de recién nacidos de alto peso ( $>P90$ ) y macrosomía fetal, así como una mayor tasa de cesáreas, todo ello ha presentado una significación estadística ( $p < 0.05$ ). Estos resultados coinciden con investigaciones previas que han documentado una relación directa entre la ganancia de peso excesiva y el aumento de riesgo de macrosomía y partos por cesárea, en un estudio de 2021, observándose una incidencia significativamente mayor de macrosomía y cesárea en gestaciones con GPE (41). De igual forma en el estudio de Gante se destacó que una ganancia de peso  $> 9$  kilos en mujeres embarazadas incrementa el riesgo de macrosomía (OR 2,39;  $p < 0.001$ ) (42).

En este estudio, no se encontró una asociación significativa entre la GPE y la necesidad de insulinización, el pH neonatal o la edad materna ( $p > 0.05$ ). Sin embargo, algunas publicaciones como el trabajo de Bomba-Opon del año 2020, sugieren que la GPE puede contribuir al incremento de los requerimientos de insulina en mujeres con DG, aunque esta relación no se confirmó en nuestra cohorte (43). Respecto al pH neonatal, estudios como el de Wong del año 2013, han explorado esta variable dentro de desenlaces neonatales adversos, aunque la evidencia es aún limitada (44).

Además, se observó que la GPE se asoció significativamente con la macrosomía fetal, una relación también respaldada por múltiples estudios. Por ejemplo un estudio reciente del año 2020, señalaron que tanto la obesidad materna como la GPE se correlacionan significativamente con un mayor riesgo de macrosomía fetal (45). Son numerosos los estudios encontrados. De manera similar, un estudio de 2021 identificó que una ganancia excesiva antes y después del diagnóstico de DMG mediante la prueba de tolerancia oral de glucosa se relaciona también con macrosomía y recién nacidos de alto peso ( $P > 90$ ) (46).

Finalmente, se evidenció también una asociación entre GPE y preeclampsia. En este estudio reciente de 2021 (41) se reportó una mayor incidencia de preeclampsia en mujeres con DMG y GPE, mientras que en otro estudio del autor Wei Zheng et al. (2021) se corroboró que esta asociación se presentaba tras el diagnóstico de DMG (46). Otros autores como los citados, remarcan la relación entre GPE y disfunciones

placentarias que podrían predisponer a patologías hipertensivas del embarazo, incluyendo preeclampsia y eclampsia (41,46).

En conjunto, los hallazgos del presente estudio son congruentes con la literatura científica actual, refuerzan la necesidad de un control riguroso de la ganancia ponderal durante la gestación, especialmente en mujeres con diabetes gestacional, para prevenir tanto complicaciones maternas como neonatales.

Este estudio presenta varias fortalezas, como el análisis detallado de múltiples variables maternas y neonatales asociadas a la ganancia de peso excesiva, así como el uso de criterios diagnósticos estandarizados como los propuestos por el Instituto de Medicina (IOM). Además se dispone de una base de datos amplia y bien registrada, lo que ha permitido evaluar una muestra representativa de mujeres con DMG durante un periodo de tres años consecutivos.

Entre las limitaciones, cabe destacar que se trata de un estudio retrospectivo realizado en un único centro hospitalario, lo que puede limitar la aplicabilidad de los resultados a otras poblaciones sociodemográficas o clínicas diferentes. Asimismo, la naturaleza retrospectiva del estudio podría implicar ciertos sesgos en la recolección de datos, especialmente aquellos que dependen de registros clínicos previos. Cabe mencionar, que algunos pacientes pudieron haber tenido un seguimiento obstétrico incompleto dentro del centro, lo que podría haber afectado a la disponibilidad total de información y la evaluación completa.

Un posible sesgo en este trabajo podría ser la existencia de historias clínicas incompletas o un seguimiento no uniforme en todas las pacientes, lo que podría afectar a la precisión de los datos recogidos y generar sesgos de información. Asimismo, el hecho de haber realizado el estudio en un único centro puede suponer un sesgo de selección, ya que las características sociodemográficas y clínicas de la muestra podrían no ser representativas de la población general.

Para minimizar estos efectos, se aplicaron criterios de inclusión estrictos, seleccionando únicamente a aquellas embarazadas con registros clínicos completos en el servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Universitario Quirónsalud Madrid durante todo el embarazo. Además se emplearon definiciones estandarizadas para cada variable analizada, como los criterios del IOM para la ganancia de peso y punto de corte en

kilogramos para la macrosomía fetal. Esto permitió reducir errores de clasificación y garantizar la consistencia en la evaluación de los resultados.

El aporte principal de este estudio radica en la identificación y análisis de la prevalencia de ganancia de peso excesiva en mujeres con diabetes gestacional. Los hallazgos evidencian una prevalencia del 29.1% en dicho hospital. Este hallazgo pone en evidencia la relevancia de controlar la ganancia de peso en embarazadas y más aún en aquellas con diabetes gestacional, dado la GPE se asocia con complicaciones como la macrosomía fetal y el aumento en la tasa de cesáreas. Además, el estudio refuerza la necesidad de implementar estrategias de control ponderal más estrictas para prevenir efectos adversos. A largo plazo, el control adecuado del peso también puede tener un impacto positivo en la reducción de riesgos para la madre como el desarrollo de diabetes tipo 2 en el futuro, y en la prevención de complicaciones en embarazos posteriores. Para el bebé, el control del peso puede reducir el riesgo de obesidad infantil futura, una condición estrechamente relacionada con el exceso de peso al nacer. Al centrarse en la relación entre GPE y estas complicaciones específicas, este trabajo contribuye a la mejora de la atención prenatal, subrayando la importancia de pautas claras de manejo del peso en el embarazo, con el fin de optimizar los resultados neonatales y maternos tanto a corto como a largo plazo.

El estudio realizado tiene implicaciones directas sobre la salud y el bienestar, en concreto, en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la ONU. En el caso de nuestra investigación, los resultados pueden contribuir al Objetivo 3: “Salud y bienestar”, que busca asegurar una vida sana y promover el bienestar de todas las edades. Específicamente, el control adecuado del aumento de peso en mujeres embarazadas, especialmente aquellas que presentan DMG, tiene un impacto significativo en la prevención de complicaciones durante el embarazo y el parto, así como en la reducción de la probabilidad de que los recién nacidos experimenten problemas de salud a largo plazo como la obesidad infantil o las enfermedades metabólicas.

Al estudiar la ganancia excesiva de peso durante la gestación, se resalta la necesidad de implementar estrategias de salud pública centradas en la promoción de los hábitos saludables y el control de peso en embarazadas. Esto no solo mejora los resultados del embarazo y previene complicaciones inmediatas, sino que también tiene el potencial de

reducir la diabetes tipo 2 en el futuro, tanto en las madres como como en sus hijos contribuyendo al Objetivo 12: “Producción y consumo responsables”. Las intervenciones proactivas pueden disminuir los riesgos asociados con la obesidad y las enfermedades relacionadas, ayudando a promover una mejor calidad de vida a largo plazo.

La importancia de los ODS 10: “Reducción de las desigualdades” también se refleja en la capacidad de proporcionar un acceso equitativo a la atención prenatal de calidad, especialmente para las mujeres en situaciones vulnerables. A través de programas educativos de salud pública, se pueden reducir las disparidades en los resultados de salud y promover una mejor integración de la prevención de la diabetes gestacional, sin importar el nivel socioeconómico o la región en la que vivan.

El enfoque de este estudio, apoya no solo la mejora inmediata de la salud materno-infantil, sino también un modelo de prevención que se alinea con los principios de sostenibilidad, garantizando que todos los segmentos de la población tengan acceso a cuidados y recursos adecuados para reducir los riesgos asociados con el embarazo y la obesidad futura (47).

Los resultados obtenidos en este Trabajo de Fin de Grado abren nuevas líneas de investigación futura, especialmente en lo relativo al seguimiento a largo plazo de mujeres con ganancia de peso excesiva y más aun con diabetes gestacional. Sería recomendable desarrollar estudios prospectivos y multicéntricos que incluyan muestras más amplias y diversas sobre la salud materna y neonatal. Además, la incorporación de estrategias de intervención temprana sobre hábitos alimentarios y actividad física durante el embarazo podría ser evaluada en términos de efectividad clínica y coste-beneficio. Desde la práctica clínica, estos hallazgos refuerzan la necesidad de individualizar el seguimiento gestacional y aplicar protocolos más estrictos de control de peso en mujeres sobre todo con riesgo de complicaciones, lo que podría contribuir significativamente a la prevención de enfermedades crónicas en la madre y el hijo, como la diabetes tipo 2 o la obesidad infantil.

Una de las principales dificultades durante el desarrollo del estudio fue el proceso de selección de las historias clínicas, ya que, aunque finalmente se logró alcanzar el tamaño muestral estimado, fue necesario revisar una gran cantidad de registros. Muchas de las pacientes inicialmente identificadas no cumplían todos los criterios establecidos,

principalmente porque no habían realizado el seguimiento completo del embarazo en nuestro hospital. Por ese motivo, la recopilación de datos clínicos ha supuesto un reto, ya que en algunos casos la información estaba incompleta o dispersa en los sistemas de registro, lo que exigió un esfuerzo considerable para garantizar la calidad, homogeneidad y validez de los datos.

## **CONCLUSIÓN**

En este estudio, se abordó el objetivo principal, que fue determinar la prevalencia de mujeres con diabetes gestacional que experimentaron ganancia excesiva de peso. Los resultados indicaron que el 29.1% presentaron ganancia ponderal en la gestación. Este hallazgo destaca la prevalencia de un factor importante que puede afectar negativamente tanto a la madre con al recién nacido, especialmente en el contexto de diabetes gestacional y subraya la importancia de abordar este aspecto en la atención prenatal.

Respecto a los objetivos secundarios: se encontró una relación significativa entre la ganancia de peso y un mayor porcentaje de recién nacidos con peso superior al percentil 90 (P90), con un 83.3% de estos nacidos de madres con ganancia excesiva.

No se observó una asociación estadísticamente significativa entre la ganancia de parto excesiva y la necesidad de parto instrumentado. Sugiere que dicha variable no se encuentra directamente relacionada con el tipo de parto en este estudio Solo un 5.2% de las mujeres con GEP presentaron parto instrumental frente al 10% con GPA.

Respecto a la variable ‘‘alto riesgo de preeclampsia’’, se observó una asociación estadísticamente significativa entre la ganancia excesiva de peso durante el embarazo y el alto riesgo de preeclampsia. El 37.3% de las mujeres con ganancia excesiva presentaron preeclampsia, frente al 3.7% en el grupo de ganancia adecuada, concentrando el 80.6% de los casos en el grupo con exceso ponderal. Estos hallazgos indican que una ganancia excesiva de peso podría ser un factor de riesgo relevante para el desarrollo de preeclampsia.

La relación entre ganancia de peso y tipo de parto, mostró que las mujeres con ganancia excesiva tuvieron un mayor porcentaje de cesáreas (44.8%) en comparación con

aquellas con ganancia adecuada (28.2%). Esto podría reflejar un mayor riesgo de complicaciones obstétricas en el grupo de GEP.

Se encontró una asociación significativa entre la ganancia excesiva y la macrosomía fetal, con un mayor riesgo de recién nacidos macrosómicos. Destaca la necesidad de controlar el peso para la prevención de este desenlace neonatal. La macrosomía se presentó en el 10.4% de las mujeres con GEP, frente al 3% de aquellas con ganancia adecuada.

No se encontró relación significativa entre el exceso de peso y la necesidad de insulinización en este estudio, lo que sugiere que otros factores podrían influir en la necesidad de insulina. El 13.9% de las mujeres con GEP requirieron insulina frente al 27% con ganancia adecuada.

La relación entre la ganancia excesiva y el pH bajo al nacimiento tampoco mostró diferencias significativas, indicando que la ganancia de peso excesiva no parece influir directamente en este grupo de estudio. El 3.5% de los recién nacidos de madres con GEP presentaron pH bajo al nacer, frente al 7.4% del grupo con GPA.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Sweeting A, Wong J, Murphy HR, Ross GP. A Clinical Update on Gestational Diabetes Mellitus. *Endocrine Reviews*. 2022 Sep 26;43(5):763–93. [citado 10 abr 2025] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35041752/>
2. Franzago M, Fraticelli F, Stuppia L, Vitacolonna E. Nutrigenetics, epigenetics and gestational diabetes: consequences in mother and child. *Epigenetics*. 2019 Mar 4;14(3):215–35. [citado 9 abr 2025] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30865571/>
3. María-Tablado MA, García de la Torre Lobo N. Diabetes gestacional después del parto [Internet]. Madrid: Asociación Diabetes Madrid; 2024 [citado 13 abr 2025]. Disponible en: <https://diabetesmadrid.org/diabetes-gestacional-despues-del-parto/>
4. Paul JC, Fitzpatrick JJ. Postpartum glucose screening among women with gestational diabetes. *Applied Nursing Research*. 2020 Dec;56:151341. [citado 11 abr 2025] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33280784/>
5. Ponce Delgado S, Domínguez Navarro A. Atención integral a mujeres embarazadas con diabetes gestacional. *Rev Diabetes* [Internet]. 2024 Ago 12 [citado 10 Abr 2025]. Disponible en: <https://www.revistadiabetes.org/tratamiento/gestacional/atencion-integral-a-mujeres-embarzadas-con-diabetes-gestacional/>
6. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia, Grupo Español de Diabetes y Embarazo. Diabetes mellitus y embarazo. *Prog Obstet Ginecol* [Internet]. 2022 [citado 13 abril 2025]; 65(1):35–41. Disponible en: [https://sego.es/documentos/progresos/v65-2022/n1/05%20Diabetes%20mellitus%20y%20embarazo\\_gpca\\_2021.pdf](https://sego.es/documentos/progresos/v65-2022/n1/05%20Diabetes%20mellitus%20y%20embarazo_gpca_2021.pdf)
7. Concha López P, Parejo Linares E, De La Casa Martí F. Diabetes gestacional: cribado, diagnóstico y seguimiento en el centro de salud. *Atención Primaria*. 2005 Mar;35(5):265–8. [citado 11 abr 2025]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-diabetes-gestacional-cribado-diagnostico-seguimiento-centro-salud-13072793>
8. Medina-Pérez EA, Sánchez-Reyes A, Hernández-Peredo AR, Martínez-López MA, Jiménez-Flores CN, Serrano-Ortiz I et al . Diabetes gestacional. Diagnóstico y tratamiento en el primer nivel de atención. *Med. interna Méx.* [revista en la Internet]. 2017 Feb [citado 2025 Abr 13] ; 33( 1 ): 91-98. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-48662017000100091&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662017000100091&lng=es).
9. Rojas-Carrera SI, Márquez-Celedonio FG, Lagunes-Mijangos A, González-Arriola VM. [Early diagnostic accuracy of the O’Sullivan test in gestational diabetes]. *Rev*

- Med Inst Mex Seguro Soc. 2013;51(3):336–9. [citado 8 abr 2025] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23883466/>
10. American Diabetes Association. 14. Management of Diabetes in Pregnancy: *Standards of Medical Care in Diabetes—2020*. Diabetes Care. 2020 Jan 1;43(Supplement\_1):S183–92. [citado 13 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31862757/>
  11. Paulsen CP, Bandak E, Edemann-Callesen H, Juhl CB, Händel MN. The Effects of Exercise during Pregnancy on Gestational Diabetes Mellitus, Preeclampsia, and Spontaneous Abortion among Healthy Women—A Systematic Review and Meta-Analysis. IJERPH. 2023 Jun 6;20(12):6069. [citado 14 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37372656/>
  12. Bozkurt L, Göbl CS, Pfligl L, Leitner K, Bancher-Todesca D, Luger A, et al. Pathophysiological Characteristics and Effects of Obesity in Women With Early and Late Manifestation of Gestational Diabetes Diagnosed by the International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups Criteria. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2015 Mar;100(3):1113–20. [citado 13 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25574889/>
  13. Ethridge JK, Catalano PM, Waters TP. Perinatal Outcomes Associated With the Diagnosis of Gestational Diabetes Made by The International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups Criteria. Obstetrics & Gynecology. 2014 Sep;124(3):571–8. [citado 11 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25162258/>
  14. Moon JH, Jang HC. Gestational Diabetes Mellitus: Diagnostic Approaches and Maternal-Offspring Complications. Diabetes Metab J. 2022 Jan 31;46(1):3–14. [citado 9 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35135076/>
  15. Kramer CK, Campbell S, Retnakaran R. Gestational diabetes and the risk of cardiovascular disease in women: a systematic review and meta-analysis. Diabetologia. 2019 Jun;62(6):905–14. [citado 12 abr 2025] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30843102/>
  16. Maiz N, Plasencia W. Cribado precoz de diabetes gestacional y macrosomía. Progresos de Obstetricia y Ginecología. Diciembre de 2014;57(10):472-80. [citado 12 abr 2025] Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-progresos-obstetricia-ginecologia-151-articulo-cribado-precoz-diabetes-gestacional-macrosomia-S0304501314001915>
  17. Wang H, Li N, Chivese T, Werfalli M, Sun H, Yuen L, et al. IDF Diabetes Atlas: Estimation of Global and Regional Gestational Diabetes Mellitus Prevalence for 2021 by International Association of Diabetes in Pregnancy Study Group’s Criteria. Diabetes Research and Clinical Practice. 2022 Jan;183:109050. [citado 11 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34883186/>

18. Schneider S, Bock C, Wetzel M, Maul H, Loerbroks A. The prevalence of gestational diabetes in advanced economies. *Journal of Perinatal Medicine*. 2012 Sep 1;40(5):511–20. [citado 12 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23120759/>
19. Sweeting A, Hannah W, Backman H, Catalano P, Feghali M, Herman WH, et al. Epidemiology and management of gestational diabetes. *The Lancet*. 2024 Jul;404(10448):175–92. [citado 11 abr 2025] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38909620/>
20. Zhang C, Rawal S, Chong YS. Risk factors for gestational diabetes: is prevention possible? *Diabetologia*. 2016 Jul;59(7):1385–90. [citado 8 abr 2025]Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27165093/>
21. Langley-Evans SC, Pearce J, Ellis S. Overweight, obesity and excessive weight gain in pregnancy as risk factors for adverse pregnancy outcomes: A narrative review. *J Human Nutrition Diet*. Abril de 2022; 35(2):250-64. [citado 11 abr 2025]Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jhn.12999>
22. Su R, Wang C, Feng H, Lin L, Liu X, Wei Y, et al. Alteration in Expression and Methylation of IGF2/H19 in Placenta and Umbilical Cord Blood Are Associated with Macrosomia Exposed to Intrauterine Hyperglycemia. Li D, editor. *PLoS ONE*. 2016 Feb 3;11(2):e0148399. [citado 11 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26840070/>
23. Harvey L, Van Elburg R, Van Der Beek EM. Macrosomia and large for gestational age in Asia: One size does not fit all. *J of Obstet and Gynaecol*. Junio de 2021;47(6):1929-45. [citado 13 abr 2025]. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/10\\_1.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/10_1.pdf)
24. Langley-Evans SC, Pearce J, Ellis S. Overweight, obesity and excessive weight gain in pregnancy as risk factors for adverse pregnancy outcomes: A narrative review. *J Human Nutrition Diet*. Abril de 2022; 35(2):250-64. [citado 7 abr 2025].Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jhn.12999>
25. Institute of Medicine (US); National Research Council (US). *Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines*. Washington (DC): National Academies Press; 2009 [citado 10 Abr 2025]. Disponible en: <https://www.nap.edu/catalog/1258>
26. Vila-candel R, Faus García M, Martín-Moreno JM. Standard international recommendations for gestational weight gain: suitability for our population. *Nutr Hosp* [Internet]. 2020 [citado 16 Abr 2025]; Disponible en: <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/03340/show>

27. Gesche J, Nilas L. Pregnancy outcome according to pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain. *Intl J Gynecology & Obste.* Junio de 2015; 129(3):240-3. [citado 6 abr 2025] Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1016/j.ijgo.2014.12.013>
28. Miao M, Dai M, Zhang Y, Sun F, Guo X, Sun G. Influence of maternal overweight, obesity and gestational weight gain on the perinatal outcomes in women with gestational diabetes mellitus. *Sci Rep.* 2017 Mar 22;7(1):305. [citado 11 abr 2025] Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5428436/>
29. Gesche J, Nilas L. Pregnancy outcome according to pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain. *Intl J Gynecology & Obste.* Junio de 2015; 129(3):240-3. [citado 13 abr 2025]. [citado 13 abr 2025]. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1016/j.ijgo.2014.12.013>
30. Zhu T, Tang J, Zhao F, Qu Y, Mu D. Association between maternal obesity and offspring Apgar score or cord pH: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 22 de diciembre de 2015;5(1):18386. [citado 13 abr 2025]. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26692415/>
31. Yeh P, Emary K, Impey L. The relationship between umbilical cord arterial pH and serious adverse neonatal outcome: analysis of 51 519 consecutive validated samples. *BJOG.* junio de 2012;119(7):824-31. [citado 9 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22571747/>
32. Langley-Evans SC, Pearce J, Ellis S. Overweight, obesity and excessive weight gain in pregnancy as risk factors for adverse pregnancy outcomes: A narrative review. *J Human Nutrition Diet.* Abril de 2022; 35(2):250-64. [citado 10 abr 2025]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jhn.12999>
33. Downs DS, Savage JS, Rivera DE, Pauley AM, Leonard KS, Hohman EE, et al. Adaptive, behavioral intervention impact on weight gain, physical activity, energy intake, and motivational determinants: results of a feasibility trial in pregnant women with overweight/obesity. *J Behav Med.* octubre de 2021;44(5):605-21. [citado 11 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33954853/>
34. Soltani H, Duxbury A, Rundle R, Marvin-Dowle K. Dietary habits and supplementation practices of young women during pregnancy: an online cross-sectional survey of young mothers and health care professionals. *BMC Nutr.* diciembre de 2017;3(1):19. [citado 12 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32153801/>
35. Del Val Zaballos F, Luque Pazos A, Cortés Muñoz C, Peña Cortés V, Pantoja A, Veganzones M, Sastre Marcos J, López López J. Influencia del exceso de ganancia de peso sobre resultados obstétricos y neonatales en diabetes gestacional. *Av Diabetol.* 2014;30(Espec Congr):146 [citado 17 Abr 2025]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-avances-diabetologia-326-congresos-xxv->

36. Ornoy A, Becker M, Weinstein-Fudim L, Ergaz Z. Diabetes during Pregnancy: A Maternal Disease Complicating the Course of Pregnancy with Long-Term Deleterious Effects on the Offspring. A Clinical Review. *IJMS*. 2021 Mar 15;22(6):2965. [citado 8 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33803995/>
37. Zhou M, Peng X, Yi H, Tang S, You H. Determinants of excessive gestational weight gain: a systematic review and meta-analysis. *Arch Public Health*. 2022 Dec;80(1):129. [citado 7 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35505415/>
38. Carreno CA, Clifton RG, Hauth JC, Myatt L, Roberts JM, Spong CY, et al. Excessive Early Gestational Weight Gain and Risk of Gestational Diabetes Mellitus in Nulliparous Women: *Obstetrics & Gynecology*. 2012 Jun;119(6):1227–33. [citado 6 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22617588/>
39. Siriarunrat S, Tachasuksri T, Deoisres W. Prevalencia y factores que influyen en el aumento excesivo de peso gestacional entre mujeres embarazadas en la parte oriental de Tailandia. *Enfermera de Salud Pública J* [internet]. 17 de mayo de 2019 [citado 17 Abr 2025];32(3):19-36. [citado 9 abr 2025]. Disponible en: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/phn/article/view/189716>
40. Lautredou M, Pan-Petes B, Dupré PF, Drugmanne G, Nowak E, Anouilh F, et al. Excessive gestational weight gain is an independent risk factor for gestational diabetes mellitus in singleton pregnancies: Results from a French cohort study. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2022 Aug;275:31–6. [citado 11 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35714502/>
41. Kiefer MK, Adebayo A, Cleary E, Klebanoff M, Costantine MM, Landon MB, et al. Gestational Weight Gain and Adverse Maternal and Neonatal Outcomes for Pregnancies Complicated by Pregestational and Gestational Diabetes. *Am J Perinatol*. 2022 May;39(07):691–8. [citado 13 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34839478/>
42. Egan AM, Denny MC, Al-Ramli W, Heerey A, Avalos G, Dunne F. ATLANTIC-DIP: Excessive Gestational Weight Gain and Pregnancy Outcomes in Women With Gestational or Pregestational Diabetes Mellitus. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2014 Jan;99(1):212–9. [citado 14 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24187402/>
43. Champion ML, Harper LM. Gestational Weight Gain: Update on Outcomes and Interventions. *Curr Diab Rep*. 2020 Mar;20(3):11. [citado 12 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32108283/>

44. Harper LM, Shanks AL, Odibo AO, Colvin R, Macones GA, Cahill AG. Gestational weight gain in insulin-resistant pregnancies. *J Perinatol*. 2013 Dec;33(12):929–33. [citado 5 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23949833/>
45. Lewandowska M, Więckowska B, Sajdak S. Pre-Pregnancy Obesity, Excessive Gestational Weight Gain, and the Risk of Pregnancy-Induced Hypertension and Gestational Diabetes Mellitus. *JCM*. 2020 Jun 24;9(6):1980. [citado 7 abr 2025] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32599847/>
46. Zheng W, Huang W, Liu C, Yan Q, Zhang L, Tian Z, et al. Weight gain after diagnosis of gestational diabetes mellitus and its association with adverse pregnancy outcomes: a cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2021 Dec;21(1):216. [citado 8 abr 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33731035/>
47. United Nations. The 17 Goals [Internet]. New York: United Nations; 2015 [citado 19 Abr 2025]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

## ANEXO

### ANEXO I – RESOLUCIÓN POSITIVA DEL COMITÉ DE ÉTICA



TFG085-24\_HUQM

#### **INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACION**

**Título del proyecto:** "Ganancia de peso excesiva en la diabetes gestacional y complicaciones maternas, neonatales y obstétricas".

**Documentos con versiones:**

PROTOCOLO Versión, Noviembre de 2024

**Investigador Principal:** MARINA CAÑAMARES MARTIN

**Servicio:** Ginecología

**Centro:** Hospital Universitario Quirónsalud Madrid

**Estudiante:**

- INMACULADA JIMENO ALBA. Universidad Europea de Madrid.

Este Trabajo de Fin de Grado ha sido evaluado, por procedimiento abreviado, por el Comité de Ética de la Investigación de la Fundación Jiménez Díaz, y se considera que reúne las normas éticas estándar para la realización de este tipo de estudios.

Lo que firma en Madrid a 26/11/2024

Dr. Javier Bécares Martínez  
Presidente CEImFJD

**Nota:** La obtención de la información clínica necesaria para llevar a cabo el TFG se llevará a cabo de acuerdo al procedimiento establecido en cada centro y departamento de Docencia, siempre de acuerdo a la normativa aplicable en materia de protección de datos.

## ANEXO II – TABLA DE VARIABLES

	TIPO DE VARIABLE	CATEGORÍAS O UNIDADES	ACLARACIONES EN CASO SE NECESTEN
<b>VARIABLE PRINCIPAL</b>			
<b>Peso total</b>	CUANTITATIVA CONTINUA	Kilogramos	Peso total ganado por la diabética gestacional al final del embarazo
<b>Ganancia de peso excesiva</b>	CUALITATIVA NOMINAL DICOTÓMICA	Si/No	Ganancia de peso de las gestantes por encima de los valores recomendados según IMC (mayor de 18 kg para bajo peso, mayor de 16kg para normopeso, mayor de 11.5kg para sobrepeso y mayor de 9kg para obesidad)
<b>Índice de Masa Corporal (IMC) pregestacional</b>	CUALITATIVA ORDINAL	Bajo peso, normalidad, sobrepeso, obesidad (grado 1,2,3)	Valores de IMC en el embarazo  Bajo peso mayor 18.0kg, normopeso de 18.5-24.9, sobrepeso 25-29.9 y obesidad mayor a 30 kg/m <sup>2</sup> .
<b>Peso del neonato al nacimiento</b>	CUALITATIVA ORDINAL	Macrosómico, bajo peso al nacimiento (BPN), muy bajo peso de nacimiento (MBPN), peso extremadamente	Macrosómico (más de 4.000g), bajo peso (2.500 o menos), muy bajo peso (1500 g o menos) y extremo

		bajo (MMBPN)	peso (menos o igual a 1.000 g)
<b>VARIABLES SECUNDARIAS</b>			
<b>VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS</b>			
<b>Edad de la gestante</b>	CUANTITATIVA CONTINUA	Años	Edad de la diabética gestacional en el momento del parto
<b>Número de hijos</b>	CUANTITATIVA DISCRETA	Cantidad de hijos (número)	Cifra de hijos antes de la gestación actual
<b>VARIABLES CLÍNICAS</b>			
<b>Tipo de parto</b>	CUALITATIVA NOMINAL DICOTÓMICA	Cesárea/Vaginal	Método de parto
<b>Instrumentalización de parto</b>	CUALITATIVA NOMINAL DICOTÓMICA	Sí/No	Necesidad de instrumentalización del parto en DG
<b>Peso del RN</b>	CUANTITATIVA CONTINUA	Kilogramos	Peso RN al nacer, se clasificará también según su IMC correspondiente
<b>Necesidad de insulina</b>	CUALITATIVA NOMINAL DICOTÓMICA	Sí/No	Necesidad de insulina en el embarazo
<b>Preeclampsia</b>	CUALITATIVA NOMINAL DICOTÓMICA	Sí/No	Preeclampsia durante la gestación en diabéticas gestacionales

<b>Nacidos con percentil peso superior al 90</b>	CUANTITATIVA CONTINUA	Porcentaje	Porcentaje de Recién nacidos con $p > 90$ y asociación con exceso de ganancia de peso
<b>Abortos anteriores</b>	CUALITATIVA NOMINAL DICOTÓMICA	Sí/No	Asociación entre historial de abortos y madres con exceso de ganancia de peso
<b>Edad gestacional del RN al parto</b>	CUANTITATIVA DISCRETA	Semanas completas	Tiempo desde el inicio del embarazo hasta el parto
<b>pH bajo al nacimiento RN</b>	CUALITATIVA NOMINAL DICOTÓMICA	Sí/No	pH bajo al nacimiento. Por debajo de 7.2 se considera acidosis fetal