

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO**

---

**“Glicemia En Ayunas Durante El Primer Trimestre Del Embarazo Y Diabetes Gestacional”**

---

**Área de Investigación:**

Educación en Ciencias de la Salud

**Autor:**

Ximena Ayelén Ramirez Rujel

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Castañeda Cubas, Luis Enrique

**Secretario:** Nuñez Rodas, Maritza

**Vocal:** Mesta Corcuera, Felix Oswaldo

**Asesor:**

Katherine Johanna Marlene Bardales Castro

Código Orcid: 0000-0003-3894-6793

**Fecha de sustentación:** 11 de Diciembre 2023

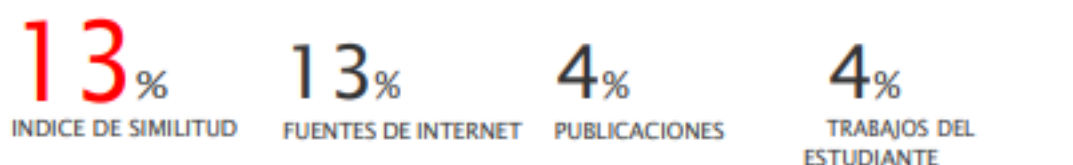
**TRUJILLO – PERÚ**

**2023**

# GLICEMIA EN AYUNAS DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DEL EMBARAZO Y DIABETES GESTACIONAL



## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>www.scielo.org.mx</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>www.elsevier.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>www.researchsquare.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>cdn.www.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>tesis.ucsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

8 [www.wjgnet.com](http://www.wjgnet.com) 1 %  
Fuente de Internet

9 [repositorio.ucv.edu.pe](http://repositorio.ucv.edu.pe)  
Fuente de Internet

1 %

10 [www.bago.com](http://www.bago.com) 1 %  
Fuente de Internet

11 [repositorioinstitucional.buap.mx](http://repositorioinstitucional.buap.mx) 1 %  
Fuente de Internet

12 [repositorio.unesum.edu.ec](http://repositorio.unesum.edu.ec) 1 %  
Fuente de Internet

Excluir citas Activo  
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%



## Declaración de originalidad

Yo, Katherine Bardales Castro, docente del Programa de Estudio de Medicina Humana, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada "Glicemia en ayunas durante el primer trimestre del embarazo y diabetes gestacional", autor Ximena Ayelén Ramirez Rujel, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 13%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 8 de diciembre del 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 11 de diciembre del 2023

Asesor: Katherine Bardales Castro

Autor: Ximena Ayelén Ramirez Rujel

DNI: 44128929

DNI: 76811013

Código Orcid: 0000-0003-3894-6793

Firma:

Firma



Firma manuscrita de Ximena Ayelén Ramirez Rujel.

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento a lo dispuesto por la Facultad de Medicina de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, someto a su consideración la tesis titulada “GLICEMIA EN AYUNAS DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DEL EMBARAZO Y DIABETES GESTACIONAL”, para su evaluación y dictamen a efecto de poder el título de Médico Cirujano. Por lo expuesto, espero de ustedes señores miembros del Jurado su comprensión y justo dictamen.

Trujillo, 11 de Diciembre del 2023

Ximena Ayelén Ramirez Rujel

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado en primer lugar a Dios por siempre guiarme y darme la fuerza necesaria para seguir adelante a pesar de los malos momentos que se presenten en la vida.

A mis padres, quienes fueron mi apoyo incondicional durante estos años de carrera, y me enseñaron los valores necesarios para convertirme en una gran profesional.

A mis hermanos, Yanira y Bruno, esas personitas que llegaron a mi vida a los 7 y 15 años, y que han llenado mi vida de luz y alegría, por entender que a pesar que su hermana no estaba siempre presente, sería incondicional para con ellos.

A mi enamorado, quien siempre estuvo presente en los momentos más importantes de mi vida, en lo bueno y malo, mi motor y motivo para seguir adelante.

A mis abuelos, quienes siempre estuvieron apoyándome e incentivándome a que siga adelante a pesar de las adversidades.

A mis ángeles en el cielo, quienes siempre confiaron en mí y todos mis planes en el futuro.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia quienes siempre me apoyaron, aconsejaron e incentivaron para poder llegar hasta culminar la carrera.

A los docentes de mi prestigiosa universidad, quienes me enseñaron lo grandiosa que es la carrera de medicina humana, y compartieron todo su conocimiento y experiencias para poder seguir por el camino correcto.

A mi asesora, Dra Katherine Bardales Castro, una maravillosa profesional y persona, cuyo apoyo ha sido de gran ayuda a lo largo de esta investigación

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar si la glicemia en ayunas durante el primer trimestre del embarazo es un factor predictor a diabetes gestacional en el Hospital Regional José Alfredo Mendoza Olavarría II-2, Tumbes 2018– 2022.

**Metodología:** Estudio de tipo observacional, analítico de cohorte retrospectiva. Se incluyó un total de 158 pacientes, agrupándolos según el factor exposición (glicemia en ayunas superior a 92 mg/dl) en grupo de expuestos (79 pacientes) y grupo no expuestos (79 pacientes). Se evaluó la incidencia de diabetes gestacional entre ambos grupos, además de la asociación de esta condición y de la glicemia en ayunas con las variables intervinientes. El valor predictivo de la glucemia fue determinada empleando indicadores de pruebas diagnósticas: sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VP+) y negativo (VP-), índice de validez, índice de Youden y Área bajo la curva ROC.

**Resultados:** La incidencia de diabetes mellitus en las gestantes con glicemia  $\geq 92$  mg/dl es de 81%, alcanzando diferencia estadística con 7.6% en las gestantes con glicemia  $< 92$  mg/dl, con un riesgo relativo de 10.7 veces para la diabetes en este grupo expuesto. El valor de la glicemia en ayunas durante el primer trimestre del embarazo para predecir la diabetes mellitus gestacional se sintetiza en una sensibilidad del 91.43%, especificidad del 82.95%, valores predictivos positivo del 81.01% y negativo del 92.41%, y con una validez de pronóstico del 86.71%. Los factores intervinientes asociados con la diabetes mellitus gestacional son la edad materna, la nutrición pregestacional, y el antecedente familiar de diabetes. El análisis multivariado indica que la glicemia  $\geq 92$  md/dl es un factor predictor de la diabetes mellitus gestacional, y también que la gestante sea mayor de 30 años o esté obesa.

**Conclusiones:** La glicemia en ayunas es un factor predictor de diabetes gestacional durante el primer trimestre del embarazo.

**Palabras clave:** glicemia en ayunas, primer trimestre embarazo, diabetes gestacional



## ABSTRACT

**Objective:** To analyze whether fasting blood glucose during the first trimester of pregnancy is a factor predictor with gestational diabetes at the José Alfredo Mendoza Olavarría II-2 Regional Hospital, Tumbes 2018 – 2022.

**Methodology:** Observational, analytical retrospective cohort study. A total of 158 patients were included, grouping them according to the exposure factor (fasting blood glucose greater than 92 mg/dl) into the exposed group (79 patients) and the non-exposed group (79 patients). The incidence of gestational diabetes was evaluated between both groups, in addition to the association of this condition and fasting blood glucose with the intervening variables. The predictive value of glycemia was determined using diagnostic test indicators: sensitivity (S), specificity (E), positive predictive value (VP+) and negative predictive value (VP-), validity index, Youden index and Area under the ROC curve.

**Results:** The incidence of diabetes mellitus in pregnant women with glycemia  $\geq 92$  mg/dl is 81%, reaching a statistical difference of 7.6% in pregnant women with glycemia  $< 92$  mg/dl, with a relative risk of 10.7 times for diabetes in this group exposed. The value of fasting blood glucose during the first trimester of pregnancy to predict gestational diabetes mellitus is summarized in a sensitivity of 91.43%, specificity of 82.95%, positive predictive values of 81.01% and negative predictive values of 92.41%, and with a validity of forecast of 86.71%. The intervening factors associated with gestational diabetes mellitus are maternal age, pregestational nutrition, and family history of diabetes. The multivariate analysis indicates that blood glucose  $\geq 92$  mg/dl is a predictor of gestational diabetes mellitus, and also that the pregnant woman is over 30 years old or obese.

**Conclusions:** Fasting blood glucose is a factor predictor with gestational diabetes during the first trimester of pregnancy.

**Keywords:** fasting blood glucose, first trimester pregnancy, gestational diabetes.

## ÍNDICE

PRESENTACIÓN .....	I
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTOS .....	VI
RESUMEN .....	VII
ABSTRACT .....	VIII
ÍNDICE .....	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	1
<b>1.1. Problema</b> .....	5
<b>1.2. Hipótesis</b> .....	9
<b>1.3. Objetivos</b> .....	9
II. MATERIAL Y MÉTODOS .....	10
<b>2.1. Población de estudio</b> .....	10
<b>2.2. Criterios de selección</b> .....	10
<b>2.3. Muestra</b> .....	10
<b>2.4. Diseño del estudio</b> .....	11
<b>2.5. Variables y Operacionalización</b> .....	11
<b>2.6. Procedimiento</b> .....	12
<b>2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	12
<b>2.8. Procesamiento y análisis estadístico</b> .....	13
<b>2.9. Aspectos éticos</b> .....	13
III. RESULTADOS .....	14
IV. DISCUSIÓN.....	18
V. CONCLUSIONES .....	22
VI. RECOMENDACIONES .....	23
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	24
VIII. ANEXOS .....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** *Incidencia de diabetes mellitus gestacional según glicemia en ayunas durante el primer trimestre del embarazo.....14*

**Tabla 2.** *Valor de la glucemia en ayunas durante el primer trimestre del embarazo como predictor de diabetes mellitus gestacional. .... 15*

**Tabla 3** *Factores intervinientes en la diabetes mellitus gestacional... .... 16*

**Tabla 4** *Glucemia en ayunas durante el primer trimestre del embarazo y factores intervinientes como predictores de la diabetes mellitus gestacional.....17*

## I. INTRODUCCIÓN

La diabetes gestacional (DMG) es definida como la intolerancia a los hidratos de carbono, la cual es diagnosticada durante la gestación, y se asocia a resultados adversos para la madre y el feto. (1)

La prevalencia de la diabetes gestacional puede variar a nivel mundial, y esto depende de la población que se analice y los criterios utilizados para su diagnóstico. Según los estudios y las poblaciones específicas consideradas, la prevalencia puede oscilar entre el 1% y el 14%. En México, esta patología causa complicaciones en un 8 a 12% de los embarazos, porcentaje que va en ascenso y es asociado a efectos maternos y neonatales adversos. (2)

En el año 2022, en América Latina y el Caribe, la frecuencia de diabetes gestacional, está presente entre el 1 y el 14% de los embarazos. Podemos afirmar, que en los Estados Unidos, se diagnostican alrededor de 135,000 nuevos casos de diabetes gestacional por año. La prevalencia de la enfermedad en este país varía entre el 1.4% y el 2.8% en poblaciones de bajo riesgo, en cambio, en las de alto riesgo, la prevalencia oscila entre el 3.3% y el 6.1%. En Cuba, se ha informado una prevalencia aproximada del 4.5% para la diabetes gestacional, es importante destacar, que estos valores pueden variar ligeramente dependiendo de la metodología utilizada en los estudios y la muestra de población analizada. (3)

Según el Instituto Materno Perinatal en el Perú, la Diabetes se diagnostica en el 4-5 % de gestantes; de los cuales el 12 % tienen diabetes pregestacional y el 88 % diabetes gestacional. Asimismo, un 50% evolucionará a DM2 en los siguientes 10 años posteriores al parto. (4)

Se encuentra cierta controversia en el ámbito médico en cuanto a cómo definir DMG, así como en los criterios de diagnóstico y plan terapéutico. La diabetes gestacional es una condición compleja y variable, lo que dificulta la estandarización de los enfoques clínicos. La definición de DMG ha evolucionado a lo largo de los años y puede variar entre diferentes organizaciones y grupos de expertos. Existen diferentes sistemas de clasificación y criterios para su diagnóstico, lo que puede generar discrepancias en los enfoques utilizados. Por otro lado, los reglamentos de

screening y planes terapéuticos incluso pueden tener diferencias entre países e instituciones. (2)

En el Hospital de Tumbes en el año 2022 se reportaron 336 gestantes con sospecha de DMG durante los primeros tres meses del embarazo; de las cuales 279 se confirmaron el diagnóstico de diabetes gestacional entre la semana 24 y 28 de gestación realizando la prueba de tolerancia a la glucosa; de las cuales el 67% tenían antecedentes de obesidad y tenían las edades entre los 25 – 35 años. (5)

Durante el internado médico se observó los casos de diabetes gestacional, y las complicaciones que producían, tanto maternas como neonatales, esto debido a que no tenían un diagnóstico precoz en la valoración correcta de la glucosa en el primer control prenatal, debido a que las pacientes presentaban glicemias en ayunas entre 92mg/dl-126mg/dl; y por tanto, esperaban a la semana 24 y 28 para confirmar el diagnóstico, a través de la prueba de tolerancia oral. Es por tal razón surge el interés de evaluar si la glicemia en ayuno puede predecir el diagnóstico de DMG durante los primeros tres meses del embarazo.

Tong (China-2022) menciona que el 17% de las gestantes fueron diagnosticadas de diabetes gestacional. El nivel promedio de glucosa en ayunas (FPG) en el primer trimestre fue de  $4,62 \pm 0,37$  mmol/L. El OR de GDM aumentó con el aumento de los niveles de FPG en el primer trimestre y con un valor de FPG en el primer trimestre de aproximadamente 4,6 mmol/L, que era igual a 1 (Chi-Square = 665,79,  $P < 0,001$ ), y luego comenzó a aumentar rápidamente después. La curva ROC de glucosa plasmática en ayunas en el primer trimestre (4,735 mmol/l) para predecir diabetes mellitus gestacional en mujeres embarazadas fue de 0,608 (IC 95%: 0,598-0,617), con una sensibilidad de 0,490 y una especificidad de 0,676. (6)

Pillay (Canada-2021) señala que la glucosa plasmática en ayunas en un punto de corte de 85 mg/dl se asoció con una sensibilidad del 88% (IC del 95 %, del 84% al 91%) y una especificidad del 73 % (IC del 95 %, del 46 % al 90 %) y con un punto de corte de 90 mg/dl con una sensibilidad del 81% (95 % IC, 75 % a 85 %) y una especificidad del 82% (95 % IC, 61 % a 93 %). (7)

Babaniamansour (Irán-2021) La prevalencia de DMG fue del 12,7 % (en su mayoría diagnosticada basándose únicamente en la FPG). Los niveles de glucosa mayor a 92mg/dl en el primer control prenatal tienen una sensibilidad de 63,6, especificidad de 99%, valor predictivo positivo de 90,6% y valor predictivo negativo de 94,9%. Mientras entre la semana 24 a 28 de gestación tiene una sensibilidad de 86.8%, especificidad del 100; valor predictivo positivo del 100% y valor predictivo negativo del 98.1%. (8)

Li (China-2020) La sensibilidad y especificidad agrupadas de los valores de glucosa en ayunas (FPG) para el corte  $\geq 92$  mg/dl fue 68,6% (IC 95%: 51,8%-81,9%), y 93,2% (IC 95%: 80,5%-97,8%) respectivamente. El AUC fue 0,88 (IC 95%: 0,79-0,94). La sensibilidad y especificidad agrupadas de FPG para el corte  $\geq 90$  mg/dl fue 58,5% (IC 95%: 41,1%-73,9%), y 89,2% (IC 95%: 78,5%-94,9%) respectivamente. El AUC fue 0,83 (IC 95%: 0,75-0,91). (9)

Ozgu (China 2022) evaluaron la utilidad de la glucosa plasmática en ayunas en el primer trimestre para predecir la diabetes mellitus gestacional, se consideró 2112 mujeres embarazadas como resultado observaron que en el grupo con una glucosa mayor de 92 mg/dl la incidencia de diabetes gestacional fue de 22.4%. Sin embargo, en una glucosa menor de 92 la incidencia fue inferior (5.7%). Los autores concluyeron que una alta glucosa en ayunas en el primer trimestre podría ser un indicador de diabetes gestacional. (10)

López (España-2019) La sensibilidad de los valores de glucosa en ayuno en los primeros tres meses de la gestación  $\geq 92$ mg/dl para el diagnóstico de DMG es del 46.4%. Esto significa que aproximadamente el 46.4% de las mujeres con DMG serían identificadas correctamente como positivas mediante este criterio. Por otro lado, la especificidad es del 88.8%. Esto indica que aproximadamente el 88.8% de las mujeres que no tienen DMG serían identificadas correctamente como negativas mediante este criterio. Es importante tener en cuenta que estos valores de sensibilidad y especificidad son específicos para el punto de corte de  $\geq 92$ mg/dl en el primer trimestre y para los criterios de Carpenter y Coustan.

En aquel grupo total se encontró una relación estadísticamente significativa entre niveles de FGFT  $\geq 92$ mg/dl y peso del recién nacido ( $3228 \pm 86$  contra

3123±31 gramo;  $p < 0,05$ ), así como una mayor tasa de macrosomía (6,9% frente a 3,5%;  $p < 0,05$ ). (11)

Lin (China-2019) Entre 2112 mujeres embarazadas inscritas en el estudio, 224 (10,6%) sujetos fueron diagnosticados con DMG. El AUC para FPG en la predicción de DMG fue 0,63 (IC 95 % 0,61-0,65) y el valor de corte óptimo fue 4,5 mmol/L (sensibilidad 64,29 % y especificidad 56,45 %). Una FPG más alta en el primer trimestre aumentó la prevalencia de DMG, grande para la edad gestacional (LGA) y parto vaginal asistido y/o cesárea (todos  $P < 0,05$ ). (12)

Font (Mexico-2018) Este estudio brinda información sobre la prevalencia de valores de FPG  $\geq 92$  mg/dL en el primer trimestre del embarazo, y tiene relación con el desarrollo de diabetes gestacional. En el grupo de casos, que consistió en 204 pacientes, el 68.1% presentó FPG  $\geq 92$  mg/dL, mientras que el 31.9% tenía valores sanos de glucemia en el primer trimestre del embarazo. Asimismo, se observó que los pacientes con sobrepeso y obesidad (50% y 100% respectivamente) tenían FPG  $\geq 92$  mg/dL. Por el contrario, en el grupo control de 204 pacientes, solo el 5.3% tenía niveles de FPG  $\geq 92$  mg/dL. Se informa que el odds ratio (OR) para el desarrollo de diabetes gestacional con un valor  $\geq 92$  mg/dl en el primer trimestre de la gestación, fue de 37.5, con un intervalo de confianza del 95% entre 19.1 y 73.7. En cuanto a la sensibilidad y especificidad de la prueba, fue del 68% y del 95% respectivamente. (13)

Agarwal (India-2018) La diabetes gestacional estuvo presente en 1.193 (18,3%) mujeres. El área de los niveles de glucosa en ayunas (FPG) fue bajo la curva característica operativa del receptor (IC del 95 %) fue 0,909 (0,898 a 0,920); el umbral de  $\geq 5,1$  mmol/L podría descartar de forma independiente la DMG en 708 (10,9 %) mujeres (100 % de especificidad); el umbral de  $< 4,3$  mmol/l de forma independiente podría descartar diabetes gestacional en 2389 (36,6 %) mujeres adicionales (95,6 % de sensibilidad). (14)

Reyes (Mexico-2018) la diabetes mellitus gestacional (DMG) estuvo presente en 71 mujeres (6,7 %, IC del 95 %: 5,3 % a 8,4 %). Los rendimientos de los niveles de glicemia en ayunas (FPG) en umbrales de  $\geq 80$  (4,5 mmol/L), 85 (4,7 mmol/L) y 90 mg/dL (5,0 mmol/L) fueron los siguientes (IC del 95 %): sensibilidad ( $S_n$ ): 97 % (89 % al 99%), 94% (86% a 97%) y 91% (82% a 95%); especificidad ( $S_p$ ): 50% (47% a

53%), 79% (76% a 81%) y 97% (95% a 97%); valor predictivo positivo (VPP): 12% (9% a 15%), 23% (18% a 28%) y 64% (54% a 73%); valor predictivo negativo (VAN): 99 % (98,5 % a 99,9 %) para los tres puntos de corte; LR (+): 1,9 (1,8 a 2,1), 4,3 (3,8 a 5,0) y 26,7 (18,8 a 37,1) y LR (-): 0,06 (0,02 a 0,23), 0,07 (0,03 a 0,19) y 0,09 (0,04 a 0,19 ), respectivamente. (15)

A nivel nacional y local no se han encontrado estudios similares al tema.

La diabetes mellitus gestacional (DMG) es un trastorno metabólico que se desarrolla durante el embarazo y se describe por una no tolerancia a los carbohidratos. La prevalencia de la DMG varía según la población estudiada y la prueba de diagnóstico utilizada, pero se estima en un promedio del 7% en general. La DMG se diagnostica en aproximadamente el 90% de las mujeres que son diagnosticadas por primera vez con diabetes durante el embarazo. Estas mujeres no tenían diabetes previamente y desarrollan una intolerancia a los carbohidratos durante la gestación. El restante 10% de los casos está conformado por mujeres que ya tenían diabetes pregestacional, ya sea DM1 o DM2, pero que no sabían de su diagnóstico antes del embarazo. Es importante destacar que la DMG puede tener implicaciones tanto para la madre como para el feto. El control adecuado de glucosa en la gestación es fundamental para reducir los riesgos y las complicaciones asociadas. (16)

A lo largo la gestación, se producen cambios adaptativos en la mujer, cuyo objetivo de fomentar un medio idóneo para el crecimiento del producto, por ende, se producen cambios en el metabolismo de los carbohidratos y en la sensibilidad a la insulina, lo cual es necesario para garantizar el suministro de nutrientes a la unidad fetoplacentaria. Sin embargo, cuando estos cambios se mantienen en el tiempo y se combinan con otros factores, como resistencia a la leptina y aumento de citocinas proinflamatorias, puede establecerse un estado proinflamatorio que contribuye al desarrollo de la diabetes mellitus gestacional. La resistencia a la insulina y el estado proinflamatorio pueden dificultar la regulación adecuada de los niveles de glucosa en sangre durante el embarazo, lo que lleva a un aumento de la glucemia tanto en ayunas como después de las comidas. Estos desequilibrios en el metabolismo de los carbohidratos pueden dar lugar al desarrollo de la DMG. Es importante destacar que está asociada con un mayor riesgo de complicaciones



materno-fetales. Algunas de estas complicaciones incluyen macrosomía, ruptura prematura de membranas, hemorragia postparto y otros problemas de salud tanto para la madre como para el bebé. (17)

Existen diversos factores de riesgo asociados a la diabetes gestacional (DMG). Algunos de estos factores se relacionan con el estado general de la gestante, mientras que otros están vinculados a una historia obstétrica adversa. Además, se han identificado factores de riesgo no clásicos que también pueden influir en el desarrollo de la DMG. Los factores de riesgo clásicos de la DMG incluyen: antecedente de familiar de primer grado con DM ( tener un familiar cercano, como un padre o hermano, con diabetes aumenta el riesgo), edad  $\geq 30$  años (el riesgo aumenta a medida que la mujer avanza en edad), exceso de peso pregestacional ( tener sobrepeso u obesidad pregestacional aumenta el riesgo de DMG), síndrome de ovario poliquístico, enfermedad tiroidea autoinmune ( las alteraciones en la función tiroidea, especialmente la presencia de anticuerpos antitiroideos, pueden aumentar el riesgo de DMG). Además de estos factores clásicos, se han identificado otros elementos que pueden contribuir al riesgo de DMG, como: precedentes de diabetes gestacional, preeclampsia (aumenta el riesgo en embarazos futuros), macrosomía fetal (haber tenido un bebé con un peso al nacer mayor de lo esperado aumenta el riesgo en embarazos posteriores), muerte fetal inexplicable (la experiencia previa de muerte fetal sin una causa conocida también se ha asociado con un mayor riesgo). A su vez, hay otros factores de riesgo no clásicos: talla baja, multiparidad, aumento excesivo de peso gestacional, estilo de vida, nivel socioeconómico y educacional bajo, tabaquismo, genética, étnia, también pueden influir en el riesgo de desarrollar esta enfermedad. (18)

Hasta el momento no existe un criterio estándar de oro para el diagnóstico de DMG. Diferentes países utilizan diferentes criterios de diagnóstico para determinar su prevalencia, dificultando así la planificación de estrategias y diseño de políticas. Los primeros criterios diagnósticos proporcionados en 1960 por O'Sullivan y Mahan se basaron en el examen de tolerancia oral a la glicemia de 100 g a las 3 horas. (19)

Con dichos criterios se buscaba conocer a las mujeres que tenían una alta amenaza de progresar a DM2 después del embarazo. Posteriormente, se produjeron las modificaciones por Carpenter y Coustan, donde se propuso como punto de corte

FPG de 95 mg/dL, glicemia 1 hora post-ingesta de carga de glucosa de 180 mg/dL, 2 horas después de 155 mg/dL y 3 horas después de 140 mg/dL. Sin embargo, el National Diabetes Data Group (NDDG), toma como corte: FPG de 105 mg/dL, glicemia 1 hora post-ingesta de carga de glucosa de 190 mg/dL, 2 horas después de 165 mg/dL y 3 horas después de 145 mg/dL. (20)

Finalmente, con la adopción de los nuevos criterios de la IADPSG ( International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups), se requiere un único valor de glucosa por encima del valor de corte (en lugar de 2) durante la prueba de tolerancia a la glucosa oral para el diagnóstico, la prevalencia ha aumentado de 2 a 3 veces, donde consideraron como criterios: FPG 92 mg/dL, 1 hora post ingesta 180 mg/dL, o 2 horas post ingesta 153 mg/dL). (20), (21) Además, a pesar de que esta última prueba se considera el estándar de oro, algunos estudios han demostrado que no es completamente precisa para el diagnóstico de DMG. (22) Además, existe la controversia de que las guías NICE del 2015 recomendaron no usar la glucosa en ayunas en primer trimestre para evaluar el riesgo de desarrollo de DG. (23)

La IADPSG, plantea realizar el cribado universal para una detección temprana de diabetes, y por ende, dar inicio a la terapéutica y monitoreo, así como con las pacientes diabéticas antes de la gestación. Recomienda realizar una evaluación inicial de la glucemia basal en el primer trimestre del embarazo, generalmente entre las semanas 7 a 12. Esta evaluación puede ayudar a identificar a mujeres con riesgo de DMG. Si la glucemia basal en esta evaluación se encuentra igual o mayor a 92 mg/dL pero menor de 126 mg/dL, se puede establecer un diagnóstico de DG sin necesidad de realizar otra prueba de confirmación. Estos valores se consideran indicativos de una alteración en la regulación de la glucosa y un mayor riesgo de desarrollar DMG. En el caso de que la glucemia basal sea menor de 92 mg/dL, se suele recomendar realizar un análisis adicional llamado curva de tolerancia oral a la glucosa (CTOG) durante las semanas 24 y 28 de gestación. La CTOG consiste en administrar una solución azucarada y medir los valores de glucosa en sangre en diferentes momentos (generalmente en ayunas, a las 1 hora y a las 2 horas después de la carga de glucosa). Esta prueba ayuda a detectar la presencia de diabetes gestacional en mujeres que podrían haber tenido una regulación inicial normal de la glucosa en el primer trimestre. (13)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) presenta dos situaciones distintas en el período de la gestación: diabetes gestacional, diagnóstico que se establece durante el embarazo en cualquier ocasión con los siguientes valores de glucosa: 92 a 125 mg/dL en ayuno o 180 a 199 mg/dL una hora posterior a 75 g de glucosa. La DMG es determinada cuando en algún punto del embarazo los valores de glucosa son: FPG  $\geq$  126 mg/dL, o 200 mg/dL 2h postcarga con glucosa de 75 g o al azar. Conforme con las dos posiciones dadas se puede disponer el diagnóstico a partir de los primeros tres meses del embarazo, si tan solo se tiene un valor de FPG de 92 mg/dL o mayor. (13)

El Ministerio de Salud del Perú, señala que el primer nivel de atención debe encargarse del cribado de diabetes en gestantes que presentes factores de riesgo asociados a esta enfermedad. El diagnóstico se establece cuando los valores de glicemia cumplen con los siguientes parámetros: FPG  $\geq$  de 92 mg/dl (5,1 mmol/L) <de 126 mg/dl indiferentemente del período del embarazo. Durante las 24-28 semanas, la PTOG de 75 g, con algún resultado anormal: ayuno  $\geq$  92 mg/dl (5,1 mmol/L) < de 126 mg/dl (7,0 mmol/dl); glicemia a la hora  $\geq$  180 mg/dl (10,0 mmol/L), glicemia a las 2 horas  $\geq$  153 mg/dl (8,5 mmol/L). debe realizarse éste examen a toda embarazada que curse las 24 a 28 semanas independientemente de los factores de riesgo (despistaje universal). Si la gestante presenta factores de riesgo, es adecuado optar por una PTOG. (4)

La hemoglobina glicosilada no representa un test idóneo para revelar no tolerancia a la glucosa de manera adecuada. La cifra de 6,5 % simboliza un criterio diagnóstico de DMG. Cuando se diagnostica DMG en el primer nivel de atención, se recomienda que la mujer sea referida a un nivel de atención más avanzado, para una evaluación y seguimiento más especializado. Esto se debe a que la DMG requiere un manejo adecuado y supervisión médica durante el embarazo. En cuanto a las recomendaciones para la prueba de tolerancia a la glucosa (PTG), que es una prueba comúnmente utilizada para el diagnóstico de la DMG, se suelen incluir los siguientes puntos: período de ayuno ( 8 a 14 horas antes de la prueba, abstenerse de consumir alimentos o bebidas que contengan carbohidratos), evitar determinados medicamentos ( betabloqueadores, simpaticomiméticos y salicilatos pueden afectar los resultados de la prueba) y ausencia de infecciones. (4)

## 1.1. Problema

¿Es la glicemia en ayunas durante el primer trimestre un factor predictor de diabetes gestacional en gestantes del Hospital Regional José Alfredo Mendoza Olavarría, 2018- 2022?

## 1.2. Hipótesis

**H1:** La glicemia en ayunas durante el primer trimestre sí es un factor predictor de diabetes gestacional en gestantes del Hospital Regional José Alfredo Mendoza Olavarría, 2018- 2022.

**H0:** La glicemia en ayunas durante el primer trimestre no es un factor predictor de diabetes gestacional en gestantes del Hospital Regional José Alfredo Mendoza Olavarría, 2018- 2022.

## 1.3. Objetivos

### Objetivo general:

- ✓ Analizar si la glicemia en ayunas durante el primer trimestre es un factor predictor de diabetes gestacional en gestantes del Hospital Regional José Alfredo Mendoza Olavarría, 2018- 2022.

### Objetivos específicos:

- ✓ Comparar la incidencia de diabetes gestacional en gestantes expuestas y no expuestas del Hospital Regional José Alfredo Mendoza Olavarría, 2018- 2022.
- ✓ Determinar el valor de la glicemia en ayunas durante el primer trimestre para predecir la diabetes mellitus gestacional en gestantes del Hospital Regional José Alfredo Mendoza Olavarría, 2018- 2022.
- ✓ Determinar la asociación de los factores intervinientes con la diabetes mellitus gestacional en gestantes del Hospital Regional José Alfredo Mendoza Olavarría, 2018- 2022.
- ✓ Determinar la asociación de la glicemia en ayunas durante el primer trimestre y los factores intervinientes para predecir la diabetes mellitus gestacional en gestantes del Hospital Regional José Alfredo Mendoza Olavarría, 2018- 2022.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Población de estudio

Conformada por las gestantes del 1er trimestre atendidas en el Hospital Regional José Alfredo Mendoza Olavarría (JAMO) – Tumbes durante los años 2018- 2022.

### 2.2. Criterios de selección

#### Criterios de inclusión

##### Cohorte expuesta:

- ✓ Gestantes con medición de la glucosa en ayunas entre la primera y doceava semana de gestación, con previo ayuno de 8 a 14 horas, con resultado de glicemia en ayunas mayor o igual a 92 mg/dl.

##### Cohorte no expuesta:

- ✓ Gestantes con medición de la glucosa en ayunas entre la primera y doceava semana de gestación, con previo ayuno de 8 a 14 horas, con resultado de glicemia en ayunas menor a 92 mg/dl

#### Criterios de exclusión (para ambas cohortes):

- ✓ Gestante con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 o 2.
- ✓ Antecedente de diabetes gestacional.
- ✓ Gestante en tratamiento con corticoesteroides, beta bloqueadores, simpaticomiméticos, salicilatos.
- ✓ Gestantes que están cursando con alguna patología infecciosa durante la toma de la glicemia en ayunas.

### 2.3. Muestra

La muestra está conformada por 79 gestantes con glucosa en ayunas durante el primer trimestre  $\geq 92$  mg/dl (grupo expuesto), y 79 gestantes con glucosa  $< 92$  mg/dl.

El tamaño de la muestra fue determinado empleando datos de un estudio previo, y la siguiente fórmula para estudios de cohortes:

$$n = \frac{[Z_{\alpha}\sqrt{2P(1-P)} + Z_{\beta}\sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)}]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

n= Número de gestantes por grupo

$Z_{\alpha}$  = 1.96 Valor normal con error tipo I del 5%.

$Z_{\beta}$  = 0.84 Valor normal con error tipo II del 20%.

$P_1$  = 0.224 Incidencia de DMG en gestantes con glucemia  $\geq$  92 mg/dl.

$P_2$  = 0.057 Incidencia de DMG en gestantes con glucemia  $\geq$  92 mg/dl.

$P$  = 0.1405 Media de las proporciones  $P_1$  y  $P_2$ .

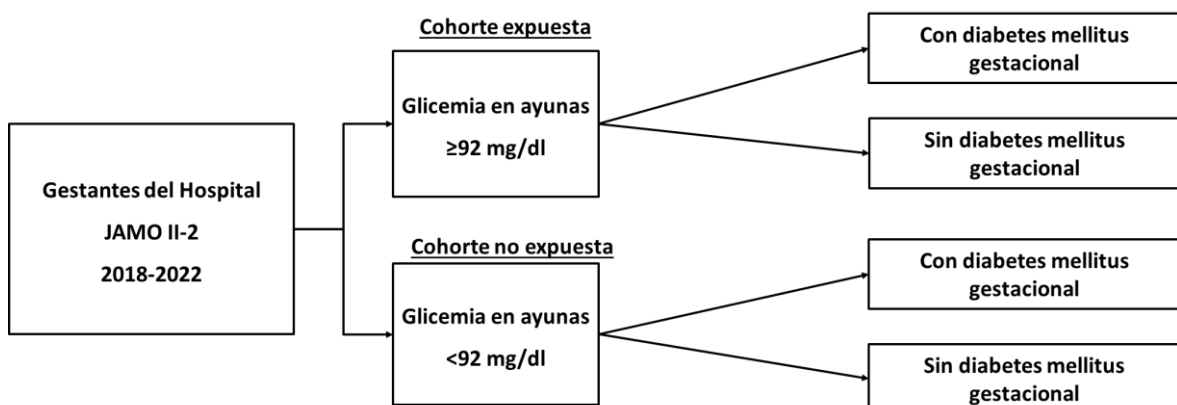
Entonces:

$$n = \frac{[1.96\sqrt{2 * 0.1405 * (1 - 0.1405)} + 0.842\sqrt{0.224 * (1 - 0.224) + 0.057 * (1 - 0.057)}]^2}{(0.224 - 0.057)^2}$$

n = 79 gestantes/grupo

## 2.4. Diseño del estudio

Observacional, analítico, retrospectivo, de cohorte. La investigación se rigió a través del siguiente esquema:



## 2.5. Variables y Operacionalización

- **Variable independiente:** glicemia en ayunas durante el primer trimestre
- **Variable dependiente:** Diabetes mellitus gestacional

## Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REGISTRO	ESCALA
<b>Independiente:</b> <b>Glicemia en ayunas durante el primer trimestre</b>	Toma de la glucosa sérica en ayunas entre la primera y doceava semana gestacional, con previo ayuno de 8 a 14 horas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ≥92 mg/dl</li> <li>• &lt;92 mg/dl</li> </ul>	Nominal dicotómica
<b>Dependiente:</b> <b>Diabetes mellitus gestacional</b>	Diagnóstico médico de DMG, registrado en la historia de la gestante o carné perinatal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Nominal dicotómica
<b>Variables Intervinientes</b>			
<b>Edad</b>	Edad registrada en la historia clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt;30 años</li> <li>• 20 -30 años</li> <li>• &lt;20 años</li> </ul>	Ordinal
<b>Nutrición pregestacional</b>	Índice de masa corporal medido con el peso y talla pregestacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obesidad</li> <li>• Sobrepeso</li> <li>• Eutrófica</li> </ul>	Ordinal
<b>Antecedente familiar de diabetes mellitus</b>	Antecedente familiar de DM registrado en la historia clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Nominal dicotómico
<b>Antecedente de hijo macrosómico</b>	Reporte de antecedente de hijo macrosómico (>4000g), según carné perinatal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Nominal dicotómico

### 2.6. Procedimiento

- Se solicitó la autorización de la ejecución del proyecto a la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego. Seguidamente se envió un documento al director del Hospital Regional JAMO II-2; solicitando autorización para recopilar datos.

### 2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Ya obtenido el permiso, para recopilar datos, se presentó a la jefatura de estadística e informática para que permita el acceso a las historias clínicas de las gestantes atendidas en el Hospital Regional JAMO II-2, durante los años 2018-2022, teniendo en cuenta los criterios de inclusión. Para la elección de los pacientes se utilizó el muestreo aleatorio simple, respetando los criterios de inclusión.
- Se empleó como método de investigación el análisis documental, y de instrumento la ficha de recolección de datos.

## **2.8. Procesamiento y análisis estadístico**

- Después de recoger la información se procedió a elaborar una base de datos empleando el software Microsoft Excel 2019 y se exportará a SPSS 28.0 para su análisis estadístico.
- En la estadística descriptiva los resultados se presentó tablas de doble entrada, para comparar la incidencia de DMG en el grupo expuesto y no expuesto, determinándose en EPIDAT el riesgo relativo (RR) y odds ratio (OR), propios de estudios de cohortes. Asimismo, el valor predictivo de la glucemia fue determinada empleando indicadores de pruebas diagnósticas: sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VP+) y negativo (VP-), índice de validez, índice de Youden y Área bajo la curva ROC.
- En el análisis inferencial, las tasas de incidencia de DMG en los grupos expuesto y no expuesto, fueron comparadas empleando el test Z para comparación de proporciones.
- La asociación de los factores intervinientes con la diabetes mellitus gestacional fue determinada empleando la prueba Chi-cuadrado de independencia de criterios, y también su asociación con la glicemia (presentado en el anexo 02)
- La asociación de la glicemia y los factores intervinientes para predecir la diabetes mellitus gestacional se analizó empleando el análisis multivariado de regresión logística binaria, reportando el odds ratio.
- Las pruebas de hipótesis fueron realizadas empleando IBM SPSS Statistics 27, considerando niveles de significancia al menos al 5%, y estimación de parámetros comprendió intervalos de confianza al 95%.

## **2.9. Aspectos éticos**

Se consideró la Declaración de Helsinki, por lo que se mantuvo la confidencialidad y privacidad de los datos recolectados, garantizándose el anonimato (24). Se requirió del permiso de la escuela de Medicina Humana para ejecutar la investigación y Conforme al Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú, la información que se originó evitó incurrir en falsificación y/o plagio.



### III. RESULTADOS

El estudio de cohortes incluyó a 79 gestantes con glucemia  $\geq 92$  mg/dl y 79 con glucemia  $< 92$  mg/dl en ayunas durante el primer trimestre del embarazo. La incidencia de diabetes mellitus gestacional fue del 81.0% en el grupo de exposición y 7.6% en el grupo no expuesto, alcanzando la incidencia diferencias entre ambos grupos ( $p=0.000 < 0.001$ ), como se muestra en la tabla 1, lo cual determinó un riesgo a presentar diabetes mellitus gestacional multiplicado por 10.7 (IC95%: 4.9-23.2) en el grupo con glucemia  $\geq 9.2$  ml/dl en comparación con el grupo no expuesto, y con odds ratio de 51.9 (IC95%: 19.0-141.7), mostrando evidencias del poder de predicción de la diabetes gestacional empleando ese factor.

**Tabla 1.** Incidencia de diabetes mellitus gestacional según glicemia en ayunas durante el primer trimestre del embarazo.

Glucemia	Diabetes mellitus gestacional <sup>#</sup>				Total	Z	p
	Si		No				
	N°	%	N°	%			
$\geq 92$ mg/dl	64	81.0	15	19.0	79		
$< 92$ mg/dl	6	7.6	73	92.4	79		
Total	70	44.3	88	55.7	158	9.29	0.000

<sup>#</sup> Riesgo relativo (RR) = 10.7 (IC95%: 4.9-23.2; Odds ratio (OR) = 51.9 (IC95%: 19.0-141.7)

El valor de la glucemia como factor predictor de la diabetes mellitus gestacional se muestra en la tabla 2, empleando EPIDAT, encontrándose que una glucemia  $\geq 92$  dl/ml presenta sensibilidad de 91.43% y especificidad de 82.95%. El valor predictivo positivo fue de 81.01% y el valor predictivo negativo de 92.41%. Asimismo, el empleo de este punto de corte determinó un índice de validez de pronóstico del 86.71% y un índice de Youden de 0.74, y un área bajo la curva ROC de 0.872, obtenido con SPSS.

**Tabla 2.** Valor de la glucemia en ayunas durante el primer trimestre del embarazo como predictor de diabetes mellitus gestacional.

IV.

Indicador	Valor	IC 95%	
		Inferior	Superior
Sensibilidad (%)	91.43	84.16	98.70
Especificidad (%)	82.95	74.53	91.38
Valor predictivo + (%)	81.01	71.73	90.29
Valor predictivo - (%)	92.41	85.93	98.88
Índice de validez (%)	86.71	81.10	92.32
Índice de Youden	0.74	0.64	0.85
Área bajo la curva			
ROC <sup>#</sup>	0.872	0.812	0.932

<sup>#</sup> Valor pronóstico con EPIDAT, excepto área bajo la curva ROC

La contribución de las variables intervinientes consideradas en el estudio sobre la presencia de diabetes mellitus gestacional se evaluó en la tabla 3, empleando la prueba de independencia de criterios, encontrándose asociación con edad materna ( $p=0.000 < 0.001$ ), principalmente debido a una mayor incidencia de diabetes en las madres mayores a 30 años (70.5%); con la nutrición pregestacional de la madres ( $p=0.000 < 0.001$ ), con mayor incidencia de diabetes en las obesas (76.6%); y con antecedente familiar de diabetes mellitus ( $p=0.018 < 0.05$ ), con mayor incidencia de diabetes cuando presentan este antecedente (57.7%). Y, no se encontró asociación con el antecedente de hijo macrosómico ( $p=0.133 > 0.05$ ).

Una evaluación similar de los factores intervinientes, realizada con la glucemia en ayunas durante el primer trimestre del embarazo se muestra en el anexo 02, encontrándose asociación con la edad materna ( $p=0.005 < 0.01$ ), nutrición pregestacional ( $p=0.000 < 0.001$ ) y antecedente familiar de diabetes mellitus ( $p=0.007 < 0.01$ ), más no con el antecedente de hijo macrosómico ( $p=0.668 > 0.05$ )

**Tabla 3. Factores intervinientes en la diabetes mellitus gestacional.**

Factores intervinientes	Diabetes mellitus gestacional				Total	X <sup>2</sup>	p
	Si		No				
	N°	%	N°	%			
Edad materna						16.907	0.000
< 20 años	18	34.6	34	65.4	52		
20-30 años	21	33.9	41	66.1	62		
> 30 años	31	70.5	13	29.5	44		
Nutrición pregestacional						30.895	0.000
Obeso	36	76.6	11	23.4	47		
Sobrepeso	22	37.9	36	62.1	58		
Normal	12	22.6	41	77.4	53		
Antecedente familiar de diabetes mellitus						5.631	0.018
Si	30	57.7	22	42.3	52		
No	40	37.7	66	62.3	106		
Antecedente de hijo macrosómico						2.261	0.133
Si	15	57.7	11	42.3	26		
No	55	41.7	77	58.3	132		

Como se sabe, las variables intervinientes pueden constituir factores de confusión al evaluar el valor predictivo de la glucemia, por lo que se complementó con un análisis multivariado empleando la regresión logística binaria, aplicable tanto a estudios de cohortes, como de casos y controles, presentado en la tabla 4, con la diferencia de que reporta los odds ratio en las pruebas.

El análisis de regresión indica que las gestantes con glucemia  $\geq 92$  mg/dl presentan mayor riesgo de presentar diabetes mellitus gestacional, ( $p=0.000 < 0.001$ ) multiplicando por 45.922 (IC95%: 14.234-148.151) está posibilidad en comparación con las gestantes con menos glucemia. En cuanto a la edad materna, las gestantes

mayores de 30 años presentan más riesgo de diabetes ( $p=0.005 < 0.01$ ) que las de gestantes entre 20-30 años, multiplicándose el mismo por 6.728 (IC95%: 1.771-25.560); pero no así las gestantes menores de 20 años ( $p=0.231 > 0.05$ ). Asimismo, se ratifica que las obesas tienen más riesgo que las gestantes normales ( $p=0.003 < 0.01$ ), multiplicándose este riesgo por 7.484 (IC95%: 1.940-28.868), pero no así las gestantes con sobrepeso ( $p=0.499 > 0.05$ ). Finalmente, se encontró que no hay diferencia en el riesgo de diabetes entre madres con o sin antecedente familiar de diabetes mellitus ( $p=0.817 > 0.05$ ), ni con o sin hijo macrosómico ( $p=0.157 > 0.05$ ).

**Tabla 4.** Glucemia en ayunas durante el primer trimestre del embarazo y factores intervinientes como predictores de la diabetes mellitus gestacional.

Factores <sup>#</sup>	Coeficiente	p	OR	95% C.I.: OR	
				Inferior	Superior
Glucemia $\geq$ 92 mg/dl	3.827	0.000	45.922	14.234	148.151
Edad materna: 20-30 años					
< 20 años	0.766	0.231	2.152	0.615	7.533
> 30 años	1.906	0.005	6.728	1.771	25.560
Nutrición pregestacional: Normal					
Obeso	2.013	0.003	7.484	1.940	28.868
Sobrepeso	0.442	0.499	1.556	0.432	5.609
Antecedente familiar de diabetes mellitus	0.130	0.817	1.139	0.379	3.418
Antecedente de hijo macrosómico	1.009	0.157	2.744	0.679	11.095
Constante	-4.258	0.000	0.014		

<sup>#</sup> Categorías de referencia: Glucemia < 92 mg/dl, edad 20-30 años, nutrición normal, sin antecedentes de familiar con diabetes mellitus y no antecedentes de hijo macrosómico.

## V. DISCUSIÓN

La DG es una condición compleja que puede acarrear diversos resultados adversos durante el embarazo, por lo que su cribado es parte del protocolo en la atención prenatal de toda gestante. Si bien su diagnóstico se realiza durante el segundo trimestre, se ha observado que el dosaje de FPG y tomando como punto de corte al valor de 92 mg/dl podría resultar en un importante factor asociado al desarrollo posterior de la DG (6). Por tal motivo, se planteó la realización de este estudio, el cual tuvo como objetivo el determinar si un valor elevado del FPG durante el primer trimestre tiene asociación con la DG.

En cuanto a la variable principal de estudio, en el presente estudio se encontró que un punto de corte mayor a 92 mg/dl de FPG durante el primer trimestre del embarazo, tenía una asociación significativa con la DG. Estos hallazgos guardan relación con lo observado en el estudio de Babaniamansour S, et al, en el cual encontraron que el valor promedio de la FPG en el grupo de pacientes que tuvo DG era superior a los 92 mg/dl, mientras que en quienes no presentaron DG el promedio era de 76.7, existiendo diferencias significativas ( $p < 0.001$ ) (8). En otro estudio, Ozgu, et al, determinaron que la incidencia de DG en el grupo de pacientes que presentaron un valor de FPG por debajo de 92 mg/dl era del 5.7% y del 22.4% en quienes presentaron valores por encima del valor mencionado (10).

De igual manera, en el estudio de Font K, et al (13), en un total de 408 pacientes incluidos, observaron que del total de pacientes con diagnóstico de DG, el 68.1% presentó FPG mayor a 92 mg/dl, mientras que quienes se encontraban con valores por debajo de este punto de corte eran el 31.9%, existiendo diferencias significativas entre ambos grupos (13). Wang, et al, en su estudio en el cual evaluaron la importancia y utilidad de la FPG en el primer trimestre para predecir resultados adversos del embarazo, mencionan que en el grupo de pacientes con valores superiores a los 92 mg/dl, la incidencia de la DG resultó en el 31%, existiendo diferencias significativas con el grupo con valores inferiores al mencionado, cuya incidencia para la DG era del 16.6% (30).

La relación entre el valor superior de la FPG superior a 92 mg/dl durante el primer trimestre y la DG se ha demostrado en diversas investigaciones incluyendo al presente estudio. Utilizando el punto de corte al valor mencionado, se puede realizar una adecuada selección de manera precoz de aquellas gestantes que

presenten una alteración metabólica en quienes además de contar con un mayor riesgo para el desarrollo posterior de DG establecida en el segundo trimestre, son potencialmente generadoras de otras situaciones como la macrosomía fetal y diversas complicaciones neonatales. En tal sentido, las intervenciones preventivas como las medidas dietéticas saludables y un programa de ejercicio físico regulado brindaría a estas pacientes notables beneficios (31).

Desde un punto de vista fisiopatológico, durante el embarazo debido a las interacciones hormonales que se llevan a cabo, generarán una resistencia a la insulina fisiológica, principalmente durante el segundo trimestre y en los casos en donde los mecanismos compensatorios del páncreas sean insuficientes, se establecerá un estado hiperglicémico dando pase a la DG. Por tal motivo, si bien los valores superiores a los 92 mg/dl en el FPG durante el primer trimestre no es un criterio diagnóstico para la DG, se considera que este valor podría indicar la presencia de un estado hiperglicémico en la paciente, que independientemente si este proviene del periodo pregestacional o durante, el riesgo ante una potencial DG se vería considerablemente aumentado (11).

El valor diagnóstico de la glicemia en ayunas en el primer trimestre para predecir diabetes mellitus gestacional, tuvo una adecuada sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo. En el estudio de Font (Mexico 2018), los resultados de su estudio fueron semejantes a los obtenidos, donde la glicemia en ayunas en el primer trimestre obtuvo una sensibilidad de 68%, especificidad de 95%; valor predictivo positivo de 93% y negativo de 75%. Cociente de probabilidad positivo (CP+) 13.6 (a mayor valor, mejor capacidad para diagnosticar la enfermedad). Cociente de probabilidad negativo (CP-) 0.34 (a menor valor, mejor capacidad diagnóstica de la prueba). (13)

En cuanto a la edad, se determinó que la edad avanzada desde el punto de vista gestacional se asociaba con la presentación de la DG. Resultados similares se observaron en el estudio de Ozgu, et al, en el cual el promedio de edad de quienes tuvieron DG era de 31 años frente al promedio de 27 años en el grupo control, existiendo diferencias significativas ( $p < 0.001$ ) (10). De igual manera, en el estudio de Tong, et al, en el que evaluaron a 28 030 gestantes de las cuales el 16.6% tuvo DG, se observó que este grupo de pacientes el 73.89% presentaba edades por

encima de los 30 años, a diferencia de solo el 26.1% que se encontraba por debajo de esa edad (6).

Se tiene conocimiento sobre la importancia de la edad en la madre al momento de la gestación, siendo específicamente la edad por encima de los 35 años considerado como un importante factor asociado a diversas complicaciones obstétricas. Este riesgo viene explicado debido a que en los extremos de la vida reproductiva, específicamente edades superiores a la mencionada, los órganos reproductivos femeninos cuentan con una disminución en su estabilidad fisiológica necesaria para llevar a cabo todos los procesos implicados en el embarazo. Además, el contar con una edad cada vez mayor implica una mayor tendencia y prevalencia de padecer ciertas comorbilidades que independientemente condicionan la DG como es el sobrepeso, resistencia a la insulina y DM (26).

Con respecto a la variable del índice de masa corporal, se determinó que la presencia de obesidad pregestacional era un factor independiente para el desarrollo de la DG. Estudios como el de Oros, et al, comparten resultados similares al observar en su cohorte retrospectiva que las pacientes que presentaban obesidad tenían 3 veces más riesgo de padecer de DG (OR: 3.15,  $p < 0.001$ ) (27). De igual manera, Lewandowska, et al, establecieron que la obesidad previa al embarazo tenían una asociación significativa con el riesgo de DG (OR: 4.94,  $p < 0.001$ ) (28). Esta relación entre la obesidad pregestacional y la DG se sustenta en que las personas con dicha condición nutricional, presentan un estado de resistencia a la insulina o incluso una DM ya establecida, lo que condicionará que, al momento de la gestación, esta alteración metabólica se vea empeorada por los cambios en cuanto al metabolismo insulínico y glicémico propios del embarazo, acabando con el desarrollo de una DG (29).

La evaluación de los factores intervinientes con la glicemia en ayunas durante el primer trimestre, nos muestra una asociación con la edad materna ( $p = 0.005 < 0.01$ ), nutrición pregestacional ( $p = 0.000 < 0.001$ ) y antecedente familiar de diabetes mellitus ( $p = 0.007 < 0.01$ ), más no con el antecedente de hijo macrosómico. Así como en el estudio de López (2019), donde las embarazadas con glicemia en ayunas  $\geq 92$  mg/dl en el primer trimestre, tenían más edad ( $33,8 \pm 4,4$  versus  $32,4 \pm 5,1$  años;  $p < 0,01$ ), mayor IMC pregestacional ( $26,6 \pm 5,0$  versus  $24,6 \pm 4,5$ ;  $p < 0,01$ ) y mayor frecuencia de historia familiar de diabetes (29,0% frente al 16,7%;

p <0,01) en relación con las embarazadas con las que tuvieron una glicemia en ayunas de <92mg/dl. (11)

Según los resultados obtenidos en el presente estudio, se refleja la potencial utilidad de la FPG como herramienta para la evaluación de una futura DG, en la cual pueda aplicarse de manera precoz y establecer todas las medidas preventivas correspondientes para evitar el desarrollo de esta condición perjudicial y todos los resultados adversos que pueden derivar. Este estudio no se encuentra exento de limitaciones, destacando el tamaño muestral limitado y la no consideración de otras posibles variables intervinientes que pueden haber producido cierto sesgo en los resultados finales.



## VI. CONCLUSIONES

- La incidencia de diabetes mellitus en las gestantes con glicemia  $\geq 92$  mg/dl es de 81%, alcanzando diferencia estadística con 7.6% en las gestantes con glicemia  $< 92$  mg/dl, con un riesgo relativo de 10.7 veces para la diabetes en este grupo expuesto.
- El valor de la glicemia en ayunas durante el primer trimestre del embarazo para predecir la diabetes mellitus gestacional se sintetiza en una sensibilidad del 91.43%, especificidad del 82.95%, valores predictivos positivo del 81.01% y negativo del 92.41%, y con una validez de pronóstico del 86.71%.
- Los factores intervinientes asociados con la diabetes mellitus gestacional son la edad materna, la nutrición pregestacional, y el antecedente familiar de diabetes.
- El análisis multivariado indica que la glicemia  $\geq 92$  md/dl es un factor predictor de la diabetes mellitus gestacional, y también que la gestante sea mayor de 30 años o esté obesa.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Los resultados del presente estudio deben servir como base para futuras investigaciones sobre el tema a nivel local y/o nacional, en los cuales puedan realizarse estudios con un mayor tamaño muestral pudiendo abarcar una mayor representatividad.
- Se hace necesario la continuidad con estudios de tipo cohorte prospectivas, en las cuales se puedan verificar los resultados hallados en esta investigación.
- La asociación demostrada entre el valor de glicemia en ayunas durante el primer trimestre y la diabetes gestacional debe ser tomada en cuenta para el establecimiento de esta prueba como protocolo de prevención en toda gestante.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Portulla H. Factores de riesgo para el desarrollo de diabetes gestacional en el Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el periodo 2016 - 2017 (tesis de pregrado). Lima: Universidad Ricardo Palma; 2018.
2. Medina E, Sánchez A, Hernández A, Martínez M, Jiménez C, Serrano I et al. Diabetes gestacional. Diagnóstico y tratamiento en el primer nivel de atención. Med. interna Méx.2017.
3. Bauzá, G., Et al. Incidencia y factores de riesgo de la diabetes gestacional. Acta méd centro 2022; 16(1): 79-89.
4. Instituto Nacional Materno Perinatal. Guías de práctica clínica y de procedimientos en obstetricia y perinatología. Lima: INMP; 2018.
5. Hospital de Tumbes. Casos de diabetes gestacional en el año 2023. Tumbes: Hospital de Tumbes; 2023.
6. Tong J, Chen Y, Guan X, Liu K, Yin A, Zhang H, et al. Association between the cut-off value of the first trimester fasting plasma glucose level and gestational diabetes mellitus: a retrospective study from southern China. BMC Pregnancy Childbirth. 2022;22(1):540.
7. Pillay J, Donovan L, Guitard S, Zakher B, Gates M, Gates A, Vandermeer B, Bougatsos C, Chou R, Hartling L. Screening for Gestational Diabetes: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. JAMA. 2021;326(6):539-562.
8. Babaniamansour S, Aliniagerdroudbari E, Afrakhteh M, Hosseinpanah F, Farzaneh F, Niroomand M. Can fasting plasma glucose replace oral glucose-tolerance test for diagnosis of gestational diabetes mellitus?. Diabetol Int. 2021;12(3):277-285.
9. Li M, Lan JR, Liang JL, Xiong XL. Diagnostic accuracy of fasting plasma glucose as a screening test for gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. European Review for Medical and Pharmacological Sciences 2020; 24: 11172-11186.
10. Ozgu A, Sert U, Kansu H, Moraloglu O, Engin Y. Prediction of gestational diabetes mellitus in the first trimester by fasting plasma glucose which cutoff is better? Arch Physiol Biochem. 2022;128(1):195-199.

11. López, T., Alcázar, V. Fasting glucose in the first trimester: An initial approach to diagnosis of gestational diabetes. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición (English ed.)* 2019; 66(1): 11-18.
12. Li P, Lin S, Li L, Cui J, Zhou S, Fan J. First-trimester fasting plasma glucose as a predictor of gestational diabetes mellitus and the association with adverse pregnancy outcomes. *Pak J Med Sci.* 2019;35(1):95-100.
13. Font K, Marcial A, Becerril JI. Validez de la prueba de glucosa en sangre en ayunas como diagnóstico de diabetes gestacional durante el primer trimestre del embarazo. *Ginecol Obstet Méx.* 2018;86 (04):233-238.
14. Agarwal M, Punnose J, Sukhija K, Sharma A, Choudhary N. Gestational Diabetes Mellitus: Using the Fasting Plasma Glucose Level to Simplify the International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups Diagnostic Algorithm in an Adult South Asian Population. *Canadian Journal of Diabetes.* 2018: 42(5): 500-504.
15. Reyes E, Sandoval N, Reyes C, et al. Sensitivity of fasting glucose for gestational diabetes mellitus screening in Mexican adolescents based on International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups criteria: a diagnostic accuracy study based on retrospective data analysis. *BMJ Open.* 2018;8(4):e021617.
16. Campo, M., Posada, G., Betancur, L., Jaramillo, D. Factores de riesgo para diabetes gestacional en población obstétrica en tres instituciones de Medellín, Colombia: Estudio de casos y controles. *Rev Colomb Obstet Ginecol* 2012; 63(2): 114-118. Fecha de acceso 20 de mayo del 2023.
17. Torres W, Juez A, González J, Barzola C, Vélez D, Torres D, et al. Diabetes gestacional: fisiopatología, diagnóstico, tratamiento y nuevas perspectivas. *AVFT.* 2018;37(3).
18. Cruz J., Pérez A., Yanes M., Hernández P. Factores de riesgo de diabetes gestacional en mujeres embarazadas de una maternidad de La Habana. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2020; 36(2): e1080.
19. Molina M, Et al. Is it useful the O'Sullivan test  $\geq 200$  to diagnose gestational diabetes mellitus (GDM)?. Reino Unido: *Endocr Abstr:* 2018;56.
20. Espinoza AL, Fernández RE. Nueva evidencia sobre el diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus gestacional. *Rev.méd.sinerg;* 2019;4(4):41 - 54. Fecha de acceso 20 de mayo del 2023.

21. Panel de Consenso de los Grupos de Estudio de la Asociación Internacional de Diabetes y Embarazo, Metzger BE, Gabbe SG, et al. Recomendaciones de los grupos de estudio de la Asociación Internacional de Diabetes y Embarazo sobre el diagnóstico y la clasificación de la hiperglucemia en el embarazo. *Cuidado de la Diabetes*. 2010;33(3):676-682.
22. Pintaudi B, Di Vieste G, D'Anna R, et al. The Analytical Reliability of the Oral Glucose Tolerance Test for the Diagnosis of Gestational Diabetes: An Observational, Retrospective Study in a Caucasian Population. *J Clin Med*. 2022;11(3):564.
23. Diabetes en el embarazo: manejo desde la preconcepción hasta el período posnatal. Londres: Instituto Nacional para la Excelencia en Salud y Atención (NICE); (Pauta NICE, n°3).
24. WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM—Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.2022.
25. Colegio Médico del Perú. Código de Ética y Deontología. Lima: Colegio Médico del Perú; 2020. 16 p.
26. Freitas I, Hintz M, Orth L, Rosa T, Iser B, Psendziuk C. Comparison of Maternal and Fetal Outcomes in Parturients With and Without a Diagnosis of Gestational Diabetes. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2019; 41(11):647-653.
27. Orós M, Perejón D, Serna M, Siscart J, Leon J, Ortega M, et al. Prevalence and risk factors of gestational diabetes in the health region of Lleida: a retrospective observational cohort study. *J Endocrinol Invest*. 2023.
28. Lewandowska M, Więckowska B, Sajdak S. Pre-Pregnancy Obesity, Excessive Gestational Weight Gain, and the Risk of Pregnancy-Induced Hypertension and Gestational Diabetes Mellitus. *J Clin Med*. 2020; 9(6):1980.
29. Yao D, Chang Q, Wu Q, Gao S, Zhao H, Liu Y, et al. Relationship between Maternal Central Obesity and the Risk of Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies. *J Diabetes Res*. 2020

- 30.** Wang C, Wei Y, Yang Y, Su R, Song G, Kong L, et al. Evaluation of the value of fasting plasma glucose in the first trimester for the prediction of adverse pregnancy outcomes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2021; 174:108.
- 31.** Megia A. Early Gestational Diabetes: is fasting glucose useful? *Endocrinol Diabetes Nutr (Engl Ed).* 2019;66(1):1-3.

## IX. ANEXOS

### Anexo 01

#### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

##### I. DATOS GENERAL

#### GLICEMIA EN AYUNO DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DEL EMBARAZO Y DIABETES GESTACIONAL

Fecha: \_\_\_\_\_ N° Historia Clínica: \_\_\_\_\_

<b>Glicemia en ayunas</b> _____mg/dl	≥92 mg/dl ( ) <92 mg/dl ( )
<b>Diabetes mellitus</b> <b>gestacional</b>	Si ( ) No ( )
<b>Edad</b> _____ años	>30 años ( ) 20 -30 años ( ) <20 años ( )
<b>Nutrición</b> <b>pregestacional</b>	Obesidad ( ) Sobrepeso ( ) Eutrófica ( )
<b>Antecedente familiar</b> <b>de diabetes mellitus</b>	Si ( ) No ( )
<b>Antecedente de hijo</b> <b>macrosómico</b>	Si ( ) No ( )

## ANEXO No 02

*Asociación de los factores intervinientes y la glicemia en las gestantes*

Factores intervinientes	Glucemia $\geq$ 92 mg/dl				Total	X <sup>2</sup>	p
	Si (n=79)		No (n=79)				
	N°	%	N°	%			
Edad materna						10.714	0.005
< 20 años	20	25.3	32	40.5	52		
20-30 años	28	35.4	34	43.0	62		
> 30 años	31	39.2	13	16.5	44		
Nutrición pregestacional						24.462	0.000
Obeso	37	46.8	10	12.7	47		
Sobrepeso	26	32.9	32	40.5	58		
Normal	16	20.3	37	46.8	53		
Antecedente familiar de diabetes mellitus						7.738	0.007
Si	34	43.0	18	22.8	52		
No	45	57.0	61	77.2	106		
Antecedente de hijo macrosómico						0.784	0.668
Si	14	17.7	12	15.2	26		
No	65	82.3	67	84.8	132		