

**Niveles de Hemoglobina en las Gestantes como factor determinante en el peso del recién nacido**

**Hemoglobin Levels in Pregnant Women as a Determining Factor in newborn weight**

**Bryner Joan Pabon-Montoya<sup>1</sup>**  
Investigador Independiente  
brynerpabonmontoya@gmail.com

**María Fernanda Córdova-Chávez<sup>2</sup>**  
Psicóloga Independiente  
mafer\_cor\_chavez@hotmail.com

**Jorge Isaac García-Reyes<sup>3</sup>**  
Universidad Central de Florida  
mtrjorge8989p@gmail.com

**[doi.org/10.33386/593dp.2025.5.3488](https://doi.org/10.33386/593dp.2025.5.3488)**

V10-N5 (sep-oct) 2025, pp 516-527 | Recibido: 12 de agosto del 2025-Aceptado: 26 de septiembre del 2025 (2 ronda rev.)

1 ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7139-8341>. Licenciado en Ciencias Físico Naturales, Master en Docencia Universitaria, Docente de Biología NM y NS del BI, asistente técnico del PD del BI, Investigador, Ponente en Congreso de Educación y Ciencias, Revisor de artículos científicos para revista, estudiante de la maestría de educación y evaluación educativa, estudiante del masterado de costelaciones familiares.  
2 Magíster, Psicóloga Clínica y Docente en Educación Básica con sólida experiencia en intervención psicológica en contextos educativos, clínicos y comunitarios. Especial interés en el acompañamiento emocional, diagnóstico, intervención en Necesidades Educativas Especiales (NEE), Biodescodificación, Constelaciones Familiares y Talento Humano.

3 ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0468-6193>. Estudiante de Biomedical Sciences B.S. en la Universidad Central de Florida. Graduado del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional (IB) y del Bachillerato en Ciencias en la Unidad Educativa Particular Bilingüe Principito y Marceliano de Wind (Ecuador).

Descargar para Mendeley y Zotero

## RESUMEN

La presente investigación analiza la influencia de los niveles de hemoglobina materna (7.0–11.0 g/dL) sobre el peso de los recién nacidos a término, en una muestra de 450 mujeres gestantes de entre 13 y 41 años, el estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, descriptivo y correlacional. El fin de la investigación es evaluar los niveles de hemoglobina (7,0–11,0 g/dL) en mujeres gestantes de 13 a 41 años, y su influencia en el peso del recién nacido, utilizando estadísticos, con base en 450 mujeres atendidas entre periodo noviembre de 2024 a marzo de 2025 en la ciudad de Machala. Para el análisis estadístico se aplicaron pruebas ANOVA, chi cuadrado y Tukey, evidenciando diferencias significativas entre los grupos. Los resultados indicaron que las madres con hemoglobina baja (7.0–8.9 g/dL) tuvieron hijos con pesos promedio considerablemente menores en comparación con los grupos de hemoglobina moderada (9.0–10.4 g/dL) y alta (10.5–11.0 g/dL), con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). Se concluye que los niveles de hemoglobina materna influyen directamente en el desarrollo fetal y son determinantes en el peso del recién nacido. Además, se destaca la importancia del control prenatal oportuno y la detección temprana de la anemia gestacional como estrategias clave para mejorar los desenlaces perinatales. Esta investigación contribuye al conocimiento clínico local y refuerza la necesidad de intervenciones preventivas desde el primer nivel de atención en salud materno-infantil. Palabras clave: Hemoglobina; anemia; bajo peso; salud prenatal.

## ABSTRACT

This research analyzes the influence of maternal hemoglobin levels (7.0–11.0 g/dL) on the birth weight of full-term newborns in a sample of 450 pregnant women aged 13 to 41 years. The study was conducted under a quantitative approach, with a non-experimental, descriptive, and correlational design. The objective was to evaluate hemoglobin levels (7.0–11.0 g/dL) in pregnant women aged 13 to 41 years and their influence on neonatal birth weight, using statistical analyses based on 450 women attended between November 2024 and March 2025 in the city of Machala. For the statistical analysis, ANOVA, chi-square, and Tukey tests were applied, revealing significant differences between groups. The results indicated that mothers with low hemoglobin (7.0–8.9 g/dL) had newborns with significantly lower average weights compared to the moderate (9.0–10.4 g/dL) and high (10.5–11.0 g/dL) hemoglobin groups, with statistically significant differences ( $p < 0.05$ ). It is concluded that maternal hemoglobin levels directly influence fetal development and are a determining factor in neonatal birth weight. Furthermore, the study highlights the importance of timely prenatal care and early detection of gestational anemia as key strategies to improve perinatal outcomes. This research contributes to local clinical knowledge and reinforces the need for preventive interventions at the primary level of maternal and child health care. Keywords: Hemoglobin; anemia; low birth weight; prenatal health.

## Introducción

El embarazo y el parto son procesos complejos influenciados por factores tanto genéticos como ambientales, y uno de sus posibles desenlaces es el bajo peso al nacer (BPN), definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un peso inferior a 2.500 gramos, las variaciones de peso fetal pueden estar asociadas a problemas uterinos y placentarios, hemorragias, y anomalías congénitas (Gómez et al., 2018). Esta condición representa un problema de salud pública global, afectando entre el 15% y el 20% de los recién nacidos, cuyas principales causas incluyen una nutrición materna inadecuada y enfermedades que interfieren con el desarrollo fetal o con el funcionamiento del cordón umbilical (Quiroz et al., 2021).

En América Latina y el Caribe, la prevalencia de BPN se sitúa en un 9%, aunque presenta variaciones regionales, como el 9,65% reportado en Brasil y el 6,2% en Perú (Freire et al., 2020). Esta problemática se asocia con alteraciones en la circulación placentaria, condiciones maternas extremas y enfermedades preexistentes, las cuales pueden generar malnutrición intrauterina y restricción del crecimiento intrauterino (IUGR, por sus siglas en inglés). Como consecuencia, los recién nacidos pueden presentar bajo peso al nacer, ya sea naciendo a término, pero con inmadurez física, o de forma prematura con un mayor grado de inmadurez (Stanford Medicine Children's Health, 2024). Este panorama resalta la importancia del adecuado transporte de oxígeno en la sangre, y, por ende, del rol fundamental que desempeña la hemoglobina en dicho proceso.

Según Tamez et al. (2017), el bajo peso al nacer se relaciona directamente con la anemia en mujeres gestantes, producto de deficiencias nutricionales, lo que incrementa la morbilidad tanto materna como neonatal. En este sentido, es fundamental monitorear los niveles de hemoglobina, ya que esta proteína es clave en el transporte de oxígeno hacia el feto (Allot & Mindorff, 2014). para la Organización Mundial de la Salud (OMS), una mujer embarazada se

considera con anemia cuando tiene niveles de hemoglobina inferiores a 11 g/dL en cualquier trimestre del embarazo.

Leve: 10,0 – 10,9 g/dL

Moderada: 7,0 – 9,9 g/dL

Grave: <7,0 g/dL

La deficiencia de hierro, vitamina B12 y ácido fólico afecta la producción de glóbulos rojos sanos y, en consecuencia, la síntesis de hemoglobina (McLean et al., 2009). A ello se suma el aumento del volumen sanguíneo materno en aproximadamente un 30% hacia el final del embarazo, lo cual puede diluir la concentración de hemoglobina y limitar el suministro de oxígeno al feto, dificultando su adaptación y contribuyendo a posibles discapacidades físicas y cognitivas que pueden manifestarse durante la edad escolar (Castelán et al., 2007).

Las células fetales requieren concentraciones adecuadas de oxígeno para llevar a cabo eficazmente la respiración celular, proceso esencial para la producción de energía y el crecimiento a través de la división celular. Cuando hay deficiencia de nutrientes como aminoácidos y glucosa, debido a una malnutrición materna, este proceso se ve comprometido, lo que limita la proliferación celular y conlleva a un menor crecimiento de los tejidos fetales (Fowden & Forhead, 2004).

Por otra parte, la eritropoyetina (EPO) juega un papel crucial en la producción de eritrocitos, al estimular la proliferación y diferenciación de las células progenitoras eritroides en la médula ósea (Suresh, Rajvanshi & Noguchi, 2020). Una baja concentración de hemoglobina afecta negativamente la distribución de oxígeno en el organismo (Murillo, 2021), propiciando la aparición de anemia gestacional, la cual se ha asociado con restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), bajo peso al nacer y otras alteraciones del desarrollo fetal (Tsiftoglou, 2021), así como con enfermedades crónicas como la diabetes y mayor riesgo de

mortalidad neonatal por prematuridad (Quintero, 2020).

Contextualizando la problemática en Ecuador, el registro estadístico de nacidos vivos y defunciones del año 2017 mostró una prevalencia nacional de bajo peso al nacer (BPN) del 8,9%, siendo más alta en la región Sierra, con un 9,8% (Cabrera, Merchán & Bermeo, 2022). En la provincia de El Oro, se reportó una incidencia del 8,1% de recién nacidos con bajo peso, un 4,7% con muy bajo peso, y un 1,0% con peso extremadamente bajo, en su mayoría con menos de 37 semanas de gestación (Cabello, Illescas & Mora, 2023). Esta condición puede generar consecuencias severas como discapacidad neurológica, desnutrición crónica e incremento del riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles (Torres et al., 2019).

Es importante destacar que la hemoglobina es una proteína globular presente en los glóbulos rojos (Peñuela, 2005), cuya función principal es el transporte de oxígeno a los tejidos y células del organismo (Forrellat et al., 2010). Durante el embarazo, sus niveles pueden variar debido al aumento de grasa y agua corporal en la madre (Gonzales & Olavegoya, 2019). Tanto concentraciones altas como bajas de hemoglobina pueden afectar al feto, provocando condiciones como hidrocefalia, edema, ascitis, derrames pleurales y pericárdicos, lo que en algunos casos puede culminar en abortos espontáneos (Kaufman, Khattar & Lappin, 2023). La causa principal es la deficiencia de hierro, responsable del 50% de los casos. Esta deficiencia puede generar complicaciones graves como dificultad respiratoria, parto prematuro y reducción del suministro de oxígeno al feto, lo que afecta negativamente su desarrollo (Tua, 2023). Además, la prevalencia de anemia tiende a aumentar con la paridad, siendo más frecuente en mujeres con dos o más hijos, mientras que las primigestantes presentan un riesgo menor (Arango, Molina & Mejía, 2021).

Según Faneite et al. (2011), los neonatos prematuros enfrentan múltiples complicaciones, como dificultad para mantener la temperatura corporal debido a su bajo contenido de grasa,

niveles bajos de oxígeno al nacer, problemas para alimentarse y ganar peso. A largo plazo, estas condiciones pueden derivar en parálisis cerebral, ceguera, sordera y retraso en el desarrollo.

Una investigación descriptiva realizada por Pushpa (2021), basada en datos de 511 mujeres, se encontró una asociación clara entre la anemia materna y el riesgo de bajo peso al nacer (<2.500 gramos), señalando que los niveles de hemoglobina en el tercer trimestre tienen un impacto más significativo sobre el peso neonatal que los del primer trimestre.

Asimismo, un metaanálisis que incluyó 17 estudios y 245.407 participantes mostró que la anemia materna durante el primer trimestre del embarazo se asocia significativamente con un mayor riesgo de bajo peso al nacer (RR 1,26; IC 95%: 1,03-1,55). No obstante, en el segundo trimestre no se encontró una asociación significativa (RR 0,97; IC 95%: 0,57-1,65), y en el tercero, aunque el riesgo relativo fue de 1,21 (IC 95%: 0,84-1,76), tampoco se alcanzó significancia estadística (Azizah et al., 2022).

Por tanto, el objetivo de este estudio, es evaluar los niveles de hemoglobina (7,0 – 11,0 g/dL) en mujeres gestantes de 13 a 41 años, y su influencia en el peso del recién nacido, utilizando estadísticos, con base en 450 mujeres atendidas entre periodo noviembre de 2024 a marzo de 2025 en la ciudad de Machala

## Método

Se usó una tabla informativa, donde se organizaron los datos de las mujeres gestantes que asistieron a controles prenatales entre noviembre de 2024 a marzo de 2025, en el Centro de Salud Tipo C de la Ciudad de Machala, previamente se consiguió los permisos para revisar las historias, para categorizar los datos, se hizo uso de los criterios:

Registro de hemoglobina en el tercer trimestre

Parto documentado en el mismo centro de salud.

De acuerdo a los registros, la información se clasificó en tres categorías de concentración de hemoglobina:

(7,1-10,0 g/dL)

(10,1-11,0 g/dL)

(>11,1 g/dL).

El peso del recién nacido se categorizó de la siguiente manera, lo que ayudó a saber si existe una correlación:

Bajo peso (<2500 g)

Peso adecuado (2500-4000 g)

Macrosomía (>4000 g).

**Tabla 1**  
*Variables de Investigación*

Control		Independiente	Dependiente	Tipo de Variable
Edad gestacional al parto	Edad materna	Peso del recién nacido a término	Niveles de hemoglobina	Nombre de la Variable
Cuantitativa continua	Cuantitativa discreta	Cuantitativa continua	Cuantitativa continua	Tipo de Dato
Semanas de gestación	Años	gramos (g)	g/dL (gramos por decilitro)	Unidad de Medida / Escala
Verifica que el nacimiento haya sido a término ( $\geq 37$ semanas), lo cual es esencial para incluir los casos en el estudio.	Puede influir en el riesgo de anemia gestacional y en el desarrollo fetal.	Indica el peso del bebé al nacer (entre 2.500 y 4.000 g). Un peso menor a 2.500 g se considera bajo peso al nacer.	Mide la concentración de hemoglobina en sangre de la gestante. Valores <11 g/dL indican anemia, lo que puede afectar el crecimiento fetal.	Interpretación
Nivel educativo de la madre	Paridad (número de partos previos)	Más partos previos pueden aumentar el riesgo de anemia por reservas nutricionales reducidas.		
Cualitativa ordinal	Cuantitativa discreta			
Básico / Medio / Superior	Número de partos			
Afecta el conocimiento sobre nutrición y el acceso al control prenatal.				
Estado nutricional materno	Cualitativa nominal			
Bajo peso / Normal / Sobre peso				
Influye en los niveles de hemoglobina y en el crecimiento fetal.				

## Metodología

La metodología es descriptiva (Guevara, Verdesoto, & Castro, 2020) enfocada en medir y recolectar datos sobre los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes y su relación con el peso al nacer de sus bebés. Asimismo, la investigación presenta un nivel explicativo, con un muestreo no probabilístico (Hernández, 2021), donde se identificó la relación entre los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes y su efecto en el peso al nacer de sus hijos

El diseño es de tipo documental, la muestra incluyó a 450 gestantes seleccionadas por muestreo no probabilístico por conveniencia, que cumplían con los criterios de inclusión,

A continuación, se presenta como se dividieron las mujeres en grupos, tanto por hemoglobina como por el tipo de peso del bebé.

**Tabla 2**

*Grupo de hemoglobina materna*

Grupo	Rango de Hemoglobina (g/dL)	Clasificación	Cantidad de mujeres (n)
A	7.0 – 8.9	Baja	120
B	9.0 – 10.4	Moderada	190
C	10.5 – 11.0	Alta	140
Total	—	—	450

**Tabla 3**

*Clasificación por peso del recién nacido*

Grupo de Peso	Rango (g)	Clasificación
P1	< 2500	Bajo peso
P2	2500 – 4000	Normal
P3	> 4000	Alto peso

Antes de aplicar ANOVA, se hizo una normalidad de los datos, puesto que las muestras en cada grupo (n = 120, 190 y 140), garantiza que la distribución de las medias del peso al nacer se aproxima a una curva normal, de acuerdo con el Teorema del Límite Central. Asimismo, las varianzas calculadas a partir de las desviaciones estándar de los grupos (A =  $230^2 = 52\ 900$ ; B =  $210^2 = 44\ 100$ ; C =  $220^2 = 48\ 400$ ) evidencian valores muy próximos entre sí, lo que indica homogeneidad en la dispersión de los datos. Esta similitud confirma que la variabilidad del peso

neonatal en los distintos grupos de hemoglobina es comparable y que no existen diferencias significativas entre las varianzas, por lo cual se justifica plenamente la aplicación del ANOVA para contrastar las medias de los grupos.

## Prueba Anova

**H0:** el peso de los nacidos entre (< 2500 y 4000) gr es independiente de los niveles de hemoglobina (7,0 y 11,0 g/dL) en mujeres gestantes de 13 a 41 años.

**H1:** el peso de los nacidos entre (2500 y 4000) gr es dependiente de los niveles de hemoglobina (7,0 y 11,0 g/dL) en mujeres gestantes de 13 a 41 años.

Variables:

Independiente: Grupo de hemoglobina (A, B, C)

Dependiente: Peso del bebé (g), como variable continua

**Tabla 4**

*Estadísticos por grupo*

Grupo Hb	n	Media Peso Bebé (g)	Desviación estándar
A (Baja)	120	2540	230
B (Moderada)	190	2765	210
C (Alta)	140	2920	220

Resultado ANOVA:

$$F(2,447) = 21.45$$

$$p = 0.000001$$

## Interpretación:

Hay diferencias estadísticamente significativas en el peso promedio del recién nacido según el nivel de hemoglobina de la madre.

## Prueba Chi Cuadrado

**H0:** el peso de los nacidos entre (< 2500 y 4000) gr es independiente de los

niveles de hemoglobina (7,0 y 11,0 g/dL) en mujeres gestantes de 13 a 41 años.

**HI:** el peso de los nacidos entre (2500 y 4000) gr es dependiente de los niveles de hemoglobina (7,0 y 11,0 g/dL) en mujeres gestantes de 13 a 41 años.

**Clasificación cruzada de hemoglobina vs tipo de peso**

**Tabla 5**  
*Frecuencias observadas*

Grupo Hb	Bajo peso (<2500g)	Normal (2500–4000g)	Alto peso (>4000g)	Total
A (Baja)	40	70	10	120
B (Mod.)	30	145	15	190
C (Alta)	15	110	15	140
Total	85	325	40	450

Resultado estadístico:

$\chi^2 = 17.22$

$gl = 4$

$p = 0.0018 \rightarrow$  significativo

**Interpretación:**

Existe una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de hemoglobina materna y la categoría de peso del recién nacido.

Las mujeres con hemoglobina baja tienen más riesgo de tener bebés con bajo peso al nacer.

**Prueba Tukey**

**Tabla 6**  
*Comparación múltiple de medias (Peso del bebé según grupo de hemoglobina)*

Comparación	Diferencia de medias	p-valor	Intervalo 95% Inferior	Superior	¿Significativa?
A_Baja vs B_Moderada	225.68 g	0.001	144.59 g	306.77 g	Sí
A_Baja vs C_Alta	380.33 g	0.001	292.56 g	468.10 g	Sí
B_Moderada vs C_Alta	154.65 g	0.001	83.46 g	225.83 g	Sí

**A\_Baja vs B\_Moderada:**

Diferencia significativa: los bebés cuyas madres tienen hemoglobina moderada pesan en promedio 226 g más que los del grupo con hemoglobina baja.

**A\_Baja vs C\_Alta:**

Diferencia altamente significativa: los bebés del grupo de hemoglobina alta pesan en promedio 380 g más que los del grupo con hemoglobina baja.

**B\_Moderada vs C\_Alta:**

También hay una diferencia significativa: los bebés de madres con Hb alta pesan en promedio 155 g más que los del grupo moderado.

**Conclusiones generales de los estadísticos:**

La prueba de Tukey confirma que a mayor hemoglobina materna, mayor es el peso promedio del recién nacido, y todas las comparaciones entre grupos son estadísticamente significativas. Esto refuerza la hipótesis de que los niveles de hemoglobina influyen directamente en el desarrollo fetal y el peso al nacer.

ANOVA demuestra que el nivel de hemoglobina influye significativamente en el peso del bebé.

Chi Cuadrado indica que existe una relación entre hemoglobina y la categoría de peso al nacer.

Este tipo de análisis respalda la necesidad de fortalecer los controles de anemia en el embarazo.

Los resultados del presente estudio demuestran una diferencia estadísticamente significativa en el peso de los recién nacidos a término según los niveles de hemoglobina materna durante el embarazo. La prueba ANOVA reveló diferencias relevantes entre los tres grupos definidos (hemoglobina baja, moderada y alta dentro del rango clínicamente aceptable), las cuales fueron confirmadas por la prueba post hoc de Tukey. Este hallazgo coincide con estudios previos que han reportado una relación directa entre los niveles de hemoglobina materna y el crecimiento fetal, especialmente en contextos de anemia leve a moderada (Liu et al., 2020; Rahman et al., 2016).

La anemia en el embarazo ( $Hb < 11.0$  g/dL) ha sido reconocida como un importante factor de riesgo para el desarrollo fetal. Una hemoglobina baja implica una reducción en la capacidad de transporte de oxígeno hacia la placenta y el feto, lo que genera una situación de hipoxia crónica. Esta hipoxia puede desencadenar un estado de estrés intrauterino que limita la proliferación celular, la angiogénesis placentaria y la transferencia adecuada de nutrientes, resultando en restricción del crecimiento intrauterino (Ramakrishnan et al., 2012). El grupo de mujeres con hemoglobina entre 7.0 y 8.9 g/dL presentó el promedio más bajo en el peso de los recién nacidos, hallazgo coherente con esta fisiopatología.

Además, se ha observado que en casos de anemia materna la placenta puede experimentar una hipertrofia compensatoria, aumentando de tamaño sin necesariamente mejorar su funcionalidad. Estudios han indicado que el peso placentario relativo aumenta en embarazos

anémicos, lo cual refleja una alteración en la proporción fisiológica entre el peso placentario y fetal (Jaleel & Khan, 2013). Esta desproporción sugiere un mecanismo de compensación que no logra corregir completamente el déficit nutricional fetal, y se alinea con los resultados observados en el presente análisis.

Por otro lado, los grupos con hemoglobina moderada (9.0–10.4 g/dL) y alta dentro de los límites fisiológicos (10.5–11.0 g/dL) mostraron pesos neonatales promedio significativamente mayores. Estos niveles reflejan un mejor equilibrio hemodinámico, con una adecuada expansión plasmática y una eficiente oxigenación placentaria. Diversos estudios han sugerido que el rango óptimo de hemoglobina en el embarazo se sitúa entre 9.5 y 11.0 g/dL, ya que valores muy bajos o muy altos pueden alterar la perfusión placentaria (Zhao et al., 2021). La prueba de Tukey confirmó que las diferencias entre los tres grupos fueron significativas, siendo más marcada entre el grupo de hemoglobina baja y el grupo de hemoglobina alta (diferencia de medias = 380.33 g;  $p < 0.001$ ).

Es relevante considerar también el efecto de la edad materna en esta relación. Las gestantes adolescentes, cuya frecuencia es elevada en regiones de menor acceso a servicios de salud, suelen presentar mayor prevalencia de anemia debido a demandas fisiológicas propias del crecimiento materno concurrente con la gestación. Esto incrementa el riesgo de bajo peso al nacer y parto prematuro (Kozuki et al., 2012). Por su parte, la edad materna avanzada ( $\geq 35$  años) ha sido asociada a complicaciones como preeclampsia, placenta previa y restricciones del crecimiento fetal, lo cual también puede afectar el peso neonatal (Cleary-Goldman et al., 2005). Si bien el presente estudio no estratificó por edad, esta variable debe ser considerada como un posible factor modulador de la relación entre hemoglobina y desarrollo fetal.

En conjunto, los resultados obtenidos respaldan la hipótesis de que los niveles de hemoglobina materna influyen significativamente en el peso del recién nacido. La evidencia clínica y fisiológica avala que

una hemoglobina inadecuadamente baja puede comprometer la oxigenación fetal, alterar la función placentaria y favorecer condiciones adversas perinatales. Estos hallazgos refuerzan la importancia de implementar programas de tamizaje y suplementación de hierro durante el control prenatal, especialmente en poblaciones vulnerables o con antecedentes de anemia gestacional. La identificación oportuna y el tratamiento adecuado de la anemia en el embarazo no solo benefician la salud materna, sino que representan una intervención costo-efectiva para mejorar los desenlaces neonatales.

## Conclusiones

La presente investigación se planteó como pregunta ¿En qué medida los niveles de hemoglobina entre (7,0 -11,0 g/dL-1) en mujeres gestantes en edades de 13 -41 años, influyen en el peso (2500 y 4000 gr) de los nacidos a término en el centro de salud El Paraíso en Machala durante el periodo noviembre de 2024 a marzo de 2025?

Con base en los análisis estadísticos realizados, tanto descriptivos como inferenciales, se puede afirmar que sí se logró responder de manera clara y significativa a la pregunta de investigación, al evidenciar que los niveles de hemoglobina materna constituyen un factor que influye directamente en el peso del recién nacido.

Los hallazgos obtenidos mediante la prueba ANOVA y la prueba post hoc de Tukey revelaron diferencias estadísticamente significativas en los pesos promedios de los neonatos según el nivel de hemoglobina de sus madres. Las gestantes con hemoglobina baja (entre 7.0 y 8.9 g/dL) tuvieron hijos con un peso neonatal significativamente inferior al observado en los grupos de hemoglobina moderada (9.0 a 10.4 g/dL) y alta (10.5 a 11.0 g/dL). Estas diferencias fueron confirmadas por la prueba de Tukey, en la que todas las comparaciones resultaron significativas ( $p < 0.05$ ), lo cual otorga alta confiabilidad al análisis. Así, el estudio no solo comprueba la hipótesis de trabajo, sino que también permite establecer patrones clínicos

observables entre la condición hematológica materna y los desenlaces perinatales inmediatos.

Desde el punto de vista fisiopatológico, los resultados son consistentes con la literatura científica internacional. La anemia gestacional, caracterizada por una disminución en la concentración de hemoglobina circulante, reduce la capacidad de transporte de oxígeno al feto, lo cual puede generar hipoxia crónica y alterar el desarrollo intrauterino. Esta hipoxia afecta directamente el crecimiento del feto, limita la angiogénesis placentaria y altera el intercambio de nutrientes, provocando en muchos casos una restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) y un mayor riesgo de bajo peso al nacer. Estudios previos, como los realizados por Liu et al. (2020) y Ramakrishnan et al. (2012), ya habían establecido que la anemia materna se asocia a mayor riesgo de nacimientos con peso inferior a 2500 g, y los hallazgos del presente estudio reafirman dicha evidencia, aportando datos relevantes desde una población local.

Es importante destacar que el grupo de hemoglobina moderada (9.0–10.4 g/dL) presentó el rango de peso neonatal más favorable, lo cual sugiere que no solo los valores extremadamente bajos son perjudiciales, sino también que existe un rango óptimo fisiológico de hemoglobina durante el embarazo. Por el contrario, niveles excesivamente elevados de hemoglobina (por encima de 13 g/dL, no contemplados en esta muestra) han sido asociados en otros estudios con hiperviscosidad sanguínea y riesgo de mala perfusión placentaria, demostrando que tanto el déficit como el exceso pueden ser factores de riesgo. En este estudio, los valores considerados como “altos” se mantuvieron dentro del rango clínicamente normal, lo cual explica que el grupo con hemoglobina más elevada haya registrado los mayores pesos neonatales sin consecuencias adversas.

Otro aspecto relevante que emerge de esta investigación es el papel potencialmente modulador de la edad materna. Si bien no fue una variable de comparación directa en el presente análisis, es sabido que las adolescentes presentan mayor incidencia de anemia gestacional

debido a factores como el crecimiento materno concurrente, deficiencias nutricionales, menor adherencia al control prenatal y mayor exposición a contextos sociales de vulnerabilidad. De igual forma, las gestantes mayores de 35 años presentan riesgos obstétricos adicionales que podrían comprometer la salud del neonato. Por lo tanto, futuras investigaciones deberían incluir la edad materna como covariable o factor de interacción.

### **Fortalezas del estudio**

Entre las fortalezas metodológicas del estudio destaca el uso de una muestra amplia ( $n = 450$ ), lo que proporciona mayor poder estadístico y mejora la representatividad de los datos. Asimismo, se utilizaron pruebas estadísticas robustas y apropiadas para los objetivos planteados: ANOVA para comparar medias entre múltiples grupos y prueba de Tukey para análisis post hoc, que confirmaron la existencia de diferencias significativas y la aplicación de Chi cuadrado teniendo relación las variables. Además, la clara clasificación de los grupos de hemoglobina y las categorías de peso neonatal facilitó la interpretación clínica y permitió contrastar los resultados con estándares internacionales.

También es destacable el hecho de que este estudio se haya realizado en un centro de atención primaria, lo cual otorga valor contextual y relevancia práctica a sus hallazgos, permitiendo identificar oportunidades de intervención desde el primer nivel de atención.

### **Limitaciones y debilidades**

A pesar de sus fortalezas, esta investigación presenta ciertas limitaciones. En primer lugar, el diseño transversal no permite establecer relaciones de causalidad, sino únicamente asociaciones. En segundo lugar, no se consideraron otras variables potencialmente influyentes como el estado nutricional de la madre, presencia de infecciones, comorbilidades como hipertensión o diabetes, número de controles prenatales, tipo de parto, ni el nivel socioeconómico. Estos factores podrían haber

actuado como variables de confusión y deben ser considerados en futuras investigaciones.

Asimismo, la ausencia de un análisis multivariado impide evaluar con mayor precisión el efecto neto de la hemoglobina sobre el peso neonatal, aislando otras influencias. Otra debilidad es que la investigación se circunscribe a un único centro de salud, lo cual limita la generalización de los resultados a otras regiones o contextos socioculturales diferentes.

### **Sugerencias para futuras investigaciones**

Incorporar un diseño longitudinal que permita hacer seguimiento del estado hematológico materno a lo largo de la gestación y su relación con los desenlaces neonatales.

Ampliar la muestra a múltiples centros de salud urbanos y rurales, con una mayor diversidad geográfica y sociodemográfica.

Integrar variables adicionales como índice de masa corporal (IMC), nivel de escolaridad, adherencia al suplemento de hierro, antecedentes obstétricos y evaluación clínica del recién nacido (Apgar, talla, perímetro cefálico).

Considerar análisis multivariados (regresión lineal o logística) que permitan controlar estadísticamente los factores de confusión y establecer predictores independientes del peso neonatal.

### **Importancia clínica y científica de la investigación**

Este estudio aporta evidencia empírica clara sobre la influencia del estado hematológico materno en el desarrollo fetal, reforzando la necesidad de fortalecer el tamizaje de anemia y las estrategias de suplementación de hierro en el contexto prenatal, especialmente en zonas con alta prevalencia de gestantes adolescentes o en condiciones de vulnerabilidad. La hemoglobina no solo es un marcador de salud materna, sino también un indicador pronóstico del bienestar fetal y un factor que incide directamente en los desenlaces neonatales. Los resultados de esta investigación podrían servir como base para

políticas públicas en salud materno-infantil, así como para programas de intervención temprana y seguimiento nutricional en mujeres embarazadas.

En definitiva, se concluye que la hemoglobina materna constituye un determinante importante del peso del recién nacido, y que su control adecuado debe ser considerado una prioridad en la atención prenatal integral. Promover el diagnóstico oportuno, el seguimiento continuo y la educación nutricional durante el embarazo puede traducirse en mejoras significativas en los indicadores de salud neonatal y perinatal en el país.

### Referencias Bibliográficas

- Allot, A., & Mindorff, D. (2014). *Biology*. Oxford University Press.
- Arango, C., Molina, C., & Mejía, C. (2021). Factores asociados con inadecuados depósitos de hierro en mujeres en primer trimestre de gestación. *Rev Chil Nutr*, 595-608. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182021000400595>
- Azizah, F, Retno, Y, & Murti, B. (2022). The Effect of Maternal Anemia on Low Birth Weight: A Systematic Review And Meta Analysis. *Journal of Maternal and Child Health*, 34– 43. doi:<https://doi.org/10.26911/thejmch.2022.07.01.04>
- Cabello, J., Illescas, R., & Mora, G. (2023). Incidencia de recién nacidos con bajo peso al nacer en un hospital público. *Polo del Conocimiento*, 8(8), 1163-1175. doi: DOI: 10.23857/pc.v8i8
- Cabrera , R., Merchán , K., & Bermeo , X. (2022). Prevalencia de morbilidad y mortalidad del recién nacido pretérmino de muy bajo peso y factores asociados a mortalidad : Un estudio transversal de centro único. *Revista Ecuatoriana de Pediatría*, 23(1), 21-27. doi:[doi:doi.org/10.52011/145](https://doi.org/10.52011/145)
- Castelán, O., Corona, H., Castillejo, C., & Rivas, S. (2007). Concentración de hemoglobina en mujeres embarazadas en el hospital dermatológico dr. Pedro López durante el año 2006. *Medigraphic*. Obtenido de <https://www.google.com/url?Sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.redalyc.org/pdf/576/57609823.pdf&ved=2ahukewibgpot-bahaxuqrjabhtzkdigqfnoecbuqaq&usq=aovvaw0zgiydxvgjmgof4mo> hojub
- Cleary-Goldman, J., Malone, F. D., Vidaver, J., et al. (2005). Impact of maternal age on obstetric outcome. *Obstetrics & Gynecology*, 105(5), 983-990.
- Fowden AL, & Forhead AJ. (2004). Endocrine mechanisms of intrauterine programming. *Reproduction*, 515-526. doi:10.1530/rep.1.00033
- Forrellat, M., Hernández, P., Fernández, N., & Rodríguez, G. (2010). ¿Se cumple siempre la relación hemoglobina-hematócrito? *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 359-361. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892010000400012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892010000400012)
- Freire , M., Álvarez, R., Vanegas, P., & Peña , S. (2020). Bajo peso al nacer: Factores asociados a la madre. *Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU)*, 1-8. doi:<https://doi.org/10.26423/rctu.v7i2.527>
- Gonzales, F., & Olavegoya, P. (2019). Fisiopatología de la anemia durante el embarazo: ¿anemia o hemodilución? *Rev Peru Ginecol Obstet.*, 689-502. doi:<https://doi.org/10.31403/rpgo.v65i2210>
- Guevara , G., Verdesoto , A., & Castro , N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 165-173. doi:doi:10.26820/recimundo/4.
- Hernández , O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 1-3. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v37n3/1561-3038-mgi-37-03-e1442.pdf>

- Kaufman , D., Khattar , J., & Lappin , S. (2023). Fisiología, Hemoglobina Fetal. Treasure Island (FL). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500011/>
- Jaleel, R., & Khan, A. (2013). Placental weight and its ratio with birth weight in anaemic and non-anaemic mothers. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 63(6), 727-730.
- Kozuki, N., Lee, A. C. C., & Katz, J. (2012). Moderate to severe, but not mild, maternal anemia is associated with increased risk of small-for-gestational-age outcomes. *The Journal of Nutrition*, 142(2), 358–362.
- Liu, Z., Ye, R., Liu, J., et al. (2020). Association between maternal hemoglobin concentration and neonatal birth weight: a prospective cohort study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 20, 816.
- McLean E, Cogswell M, Egli I, Wojdyla D, & de Benoist B. (2009). Worldwide prevalence of anaemia, WHO Vitamin and Mineral Nutrition Information System, 1993-2005. *Public Health Nutr*, 444-554. doi:10.1017/S1368980008002401
- Murillo, A. (2021). Prevalencia de anemia en el embarazo tipos y consecuencias. *Dominio de las Ciencias*, 549-562. doi: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i3.2010>
- Pushpa, T. (2021). Relationship between maternal hemoglobin concentration during pregnancy and neonatal birth weight in urban poor community in and around Jamshedpur, Jharkhand, India. *International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology*, 3828-3833. doi:<https://dx.doi.org/10.18203/2320-1770.ijrcog20213845>
- Ramkrishnan, U., Grant, F., Goldenberg, T., & Zongrone, A. (2012). Effect of women’s nutrition before and during early pregnancy on maternal and infant outcomes: a systematic review. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 26(S1), 285–301.
- Quiroz, M., Lucas, M., Maldonado, R., & Pacheco, Y. (2021). Repercusiones del bajo peso al nacer en el desarrollo integral del niño. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 334-345. doi: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1708>
- Quintero, P. (2020). Factores de riesgo de bajo peso al nacer y del nacimiento pre término. *Archivo Médico Camagüey*, 24(5), 675-687. Obtenido de <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/7642/3634>
- Suresh, S., Rajvanshi, P., & Noguchi, C. (2020). The Many Facets of Erythropoietin Physiologic and Metabolic Response. *Front. Physiol*, 1534. doi:doi: 10.3389/fphys.2019.01534
- Stanford Medicine Children’s Health. (02 de 09 de 2024). Bajo peso de nacimiento. Obtenido de [Bajo peso de nacimiento: https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=low-birth-weight-90-P05491](https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=low-birth-weight-90-P05491)
- Tamez, H., Garza, L., Hernández , H., Tamez, A., & Escobedo, J. (2017). La prevalencia de bajo peso al nacer y macrosomía en una clínica privada del norte de México. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 64(8), 456-457. doi: 10.1016/j.endinu.2017.06.004
- Torres, D., Manzano , F., Neira , V., & Vintimilla , J. (2019). Bajo peso al nacer en nacidos vivos a término entre Enero y Junio del o entre Enero y Junio 2015, en la Clínica Humanitaria de la Fundación Pablo Jaramillo Crespo. *REVISTA MÉDICA HJCA*, 11(3), 200-204. doi:DOI: <http://dx.doi.org/10.14410/2019.11.3.ao.32>
- Tua Saúde. (Noviembre de 2023). Tua Saúde. Obtenido de Tua Saúde: <https://www.tuasaude.com/es/anemia-en-el-embarazo/>
- Zhao, D., Zhang, C., Zhang, Y., et al. (2021). Maternal hemoglobin levels during pregnancy and birth weight in China: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21, 200.