

ARTÍCULO ORIGINAL BREVE**Asociación entre la administración de hierro durante el embarazo y el tamaño del niño al nacer en población peruana*****Association between the administration of iron during pregnancy and the size of the child at birth in the Peruvian population*****Alberto Guevara-Tirado¹, Marisol Mendoza-Merino², Mariela R. Sivincha-Quispe³**¹Universidad Científica del Sur, Facultad de Medicina Humana, Lima, Perú.²Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Facultad de Educación Inicial, Lima, Perú.³Universidad Científica del Sur, Facultad de Medicina Humana, Lima, Perú.**Resumen**

Objetivo. Evaluar la asociación entre el haber recibido hierro durante la gestación y el tamaño del niño al nacer en la población peruana. **Materiales y métodos.** Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal basado en información obtenida de la base de datos del instituto nacional de estadística e informática (INEI), referente a la encuesta demográfica y de salud familiar (ENDES) del año 2021 que incluyó una muestra bietápica, probabilística, estratificada e independiente diseñada para ser representativa a nivel nacional. Las variables consideradas fueron si la paciente recibió o no algún suplemento de hierro durante el embarazo y el tamaño del niño al nacer. Para el análisis de asociación se realizó la prueba Chi-cuadrado de Pearson por medio del software *SPSS statistics 25*. **Resultados.** 51.10% de gestantes que tomaron suplementos de hierro tuvieron niños con peso normal, 46.50% de gestantes que nunca tomaron suplementos de hierro tuvieron niños con peso normal. Las madres en cuya gestación no consumieron suplementos de hierro hubo más recién nacidos con tamaño pequeño (23.70%) y muy pequeño (4.40%) que en quienes si tomaron suplementos de hierro (19.10% y 2.70%) estas variables se asociaron significativamente (p valor de=0.000 a un nivel de significancia de $p < 0.05$). **Conclusión.** El tamaño del recién nacido durante el parto se relaciona con el consumo de hierro en mujeres de la población peruana.

Palabras clave: hierro, recién nacido, embarazo, peso al nacer, trabajo de parto (Fuente: DeCS BIREME).

Abstract

Objective. To evaluate the association between having received iron during pregnancy and the size of the child at birth in the Peruvian population. **Materials and methods.** Descriptive, retrospective and cross-sectional study based on information obtained from the database of the National Institute of Statistics and Informatics (INEI), referring to the demographic and family health survey (ENDES) of the year 2021, which included a two-stage sample, probabilistic, stratified and independent, designed to be nationally representative. The variables considered were whether or not the patient received any iron supplement during pregnancy and the size of the child at birth. For the association analysis, the Pearson Chi-square test was performed using the *SPSS statistics 25* software. **Results.** 51.10% of pregnant women who took iron supplements had children with normal weight, 46.50% of pregnant women who never took iron supplements had children with normal weight. The mothers in whose pregnancy did not consume iron supplements had more newborns with small size (23.70%) and very small (4.40%) than in those who did take iron supplements (19.10% and 2.70%), finding these variables were significantly associated (p value of=0.000 at a significance level of $p < 0.05$). **Conclusion.** The size of the newborn during delivery is related to iron consumption in women of the Peruvian population.

Keywords: iron, infant newborn, pregnancy, birth weight, labor obstetric (Source: MeSH BIREME).

Citar como: Guevara-Tirado A, Mendoza-Merino M, Sivincha-Quispe, MR. Asociación entre la administración de hierro durante el embarazo y el tamaño del niño al nacer en población peruana. Rev. Peru. Investig. Salud. [Internet]; 2023; 7(3): 131-136. <https://doi.org/10.35839/repis.7.3.1971>

Correspondencia a: Alberto Guevara Tirado; **Correo:** albertoguevara1986@gmail.com

Orcid: Guevara-Tirado A.: <https://orcid.org/0000-0001-7536-7884>
Mendoza-Merino M.: <https://orcid.org/0000-0001-8863-4582>
Sivincha-Quispe M.R.: <https://orcid.org/0000-0003-0977-9981>

Conflicto de interés: los autores niegan conflicto de interés.

Financiamiento: Financiado por los autores.

Editor: Jarvis Raraz, UNHEVAL

Recibido: 08 de junio de 2023
Aprobado: 20 de setiembre de 2023
En línea: 30 de setiembre de 2023

Coyright: 2616-6097/©2023. Revista Peruana de Investigación en Salud. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC-BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>). Permite copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios.

Introducción

La hemoglobina es un complejo proteico que posee hierro, se une al oxígeno y lo transporta por el torrente sanguíneo, también transporta dióxido de carbono y participa en la regulación del equilibrio ácido-base⁽¹⁾. La disminución de la concentración de la hemoglobina es conocida como anemia, lo cual conlleva a la disminución de la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre manifestándose clínicamente de forma inicial como disnea y fatiga debido a que el organismo intenta compensar esta deficiencia incrementando la frecuencia cardíaca para tratar de incrementar la disponibilidad de hemoglobina en los tejidos⁽²⁾. En la gestación existe una mayor demanda de hierro debido a las necesidades metabólicas de la placenta y el feto, sin embargo, durante el embarazo, y en especial desde el segundo trimestre, existe una disminución de la hemoglobina, principalmente debido a la expansión del volumen sanguíneo en contraste con la eritropoyesis (hemodilución)⁽³⁾ por lo que la organización mundial de la salud (OMS) recomienda considerar como anemia en la gestante a los niveles de hemoglobina menores de 11 g/dl⁽⁴⁾.

Desde la década del 2010, hubo un estancamiento en las estrategias orientadas a la reducción de la anemia gestacional a nivel mundial, manteniéndose la prevalencia en casi un 40% en todo el mundo⁽⁵⁾, siendo en Latinoamérica de 29,50% y en el Perú de un 25,80% aunque en la sierra central y sur se reportó una prevalencia de 45%⁽⁶⁾; la estrategia que adoptó el ministerio de salud es el consumo de hierro en sus diferentes presentaciones (principalmente tabletas) desde la semana 14 de la gestación hasta 30 días después del parto, asimismo recomienda el consumo de alimentos ricos en hierro y suplementos de ácido fólico⁽⁷⁾. La anemia gestacional tiene repercusiones negativas como el bajo peso al nacer, mayor riesgo de morbilidad infantil, bajo rendimiento cognitivo, existiendo numerosos estudios a nivel internacional que relacionan la anemia con estas alteraciones⁽⁸⁾. Sin embargo, más allá del estudio de las consecuencias fisiopatológicas de la anemia sobre el embarazo, es importante determinar si la administración de hierro puede influir en el tamaño del recién nacido, independientemente del estado de la hemoglobina materna. Por ello, el objetivo de esta investigación fue evaluar la asociación entre el haber o no haber recibido hierro durante el embarazo con el tamaño del niño al nacer en la población peruana.

Materiales y métodos

Diseño y población de estudio

Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal

Población de estudio

Mujeres de 18 a 49 años primíparas o multíparas que han respondido a la encuesta demográfica y de salud familiar (ENDES) del año 2021 que han tenido un parto en el último año.

Muestra y muestreo

La muestra fue obtenida en base a datos de la encuesta demográfica y de salud familiar (ENDES) del instituto nacional de estadística e informática (INEI) el cual es de libre acceso con el objetivo de ser una fuente de información para investigación por parte de entidades públicas, privadas, así como de investigadores particulares (9) realizado el año 2021, seleccionándose la sección correspondiente a salud reproductiva y gestación, donde participo 19164 mujeres hasta los 49 años y que según los datos de la ficha técnica la muestra fue bietápica, probabilística, estratificada e independiente, a nivel departamental, por área urbana y rural siendo diseñada para ser una muestra representativa de todo el país habiendo sido seleccionadas como criterio de inclusión a todas las mujeres de 19 a 49 años primíparas o multíparas cuyas respuestas han sido registradas en la base de datos siendo excluidas las mujeres sin registro o que no hayan respondido las preguntas concernientes para las variables a estudiar.

Variables

Las variables consideradas a partir de esta información fueron los correspondientes a si durante el embarazo había recibido o no hierro, dividido en dos respuestas (si/no), otra variable fue el tamaño del recién nacido al momento del parto, lo cual fue manifestado por la encuestada según la información que ella recibió en el centro de salud donde se realizó el parto, siendo dividido en: muy grande, grande, norma, pequeño, muy pequeño.

Procedimiento

Se accedió a la base de datos del INEI, en la sección concerniente a la encuesta demográfica y de salud familiar del año 2021, seleccionando los datos de participantes que cumplieron con los criterios de inclusión referentes a las respuestas concernientes al objetivo de esta investigación, las cuales fueron 19164 mujeres de 18 a 49 años de todo el país, luego se colocó la información en el software estadístico SPSS 25 para desarrollar el análisis de asociación.

Análisis estadístico

Para el análisis de asociación estadística se realizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, se consideró como

punto de corte en decisión de significancia estadística el valor alfa igual a 0.05, intervalo de confianza al 95%. Los datos fueron analizados y procesados con el software *SPSS statistics* versión número 25.

Aspectos éticos

El estudio basado en información obtenida de la base de datos del INEI no incluyó datos personales ni la identidad de los participantes, asimismo se respetó las normas éticas de la declaración de Helsinki.

Resultados

Se encontró que, del total de los 19164 participantes, el 50.90% de recién nacidos tuvieron un tamaño normal, seguido de un 25.10% con tamaño grande seguido de un 19.40% de niños de tamaño pequeño, existiendo un muy bajo porcentaje de niños con tamaño muy grande y muy pequeño (1.80% y 2.80% respectivamente) (Figura 1).

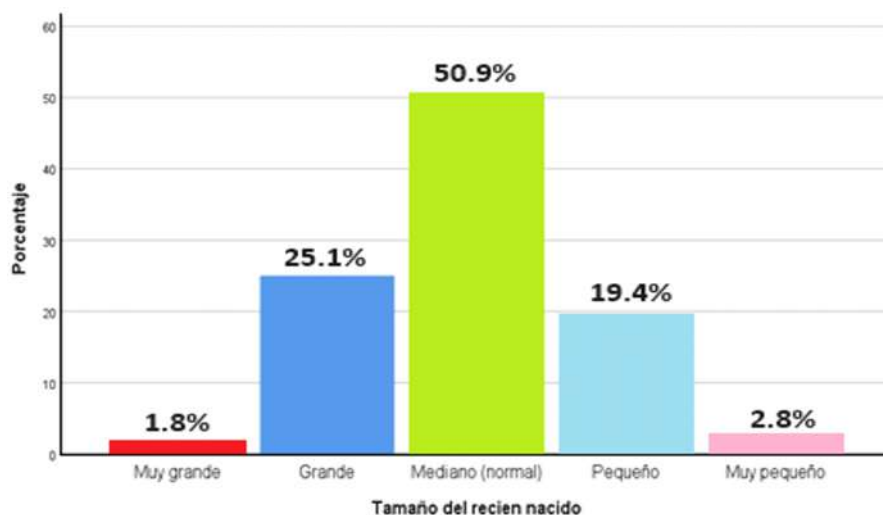


Figura 1. Porcentaje de recién nacidos, según tamaño al momento del parto

Fuente: Elaboración propia.

Se encontro que del total de participantes, el 5.20% de madres no habian recibido ninguna presentacion de hierro (tabletas, jarabes, inyecciones u otros) en ningun momento durante el embarazo. En contraste, el 94.80% de encuestadas refiere haber recibido algun suplemento de hierro durante la gestacion (Figura 2).

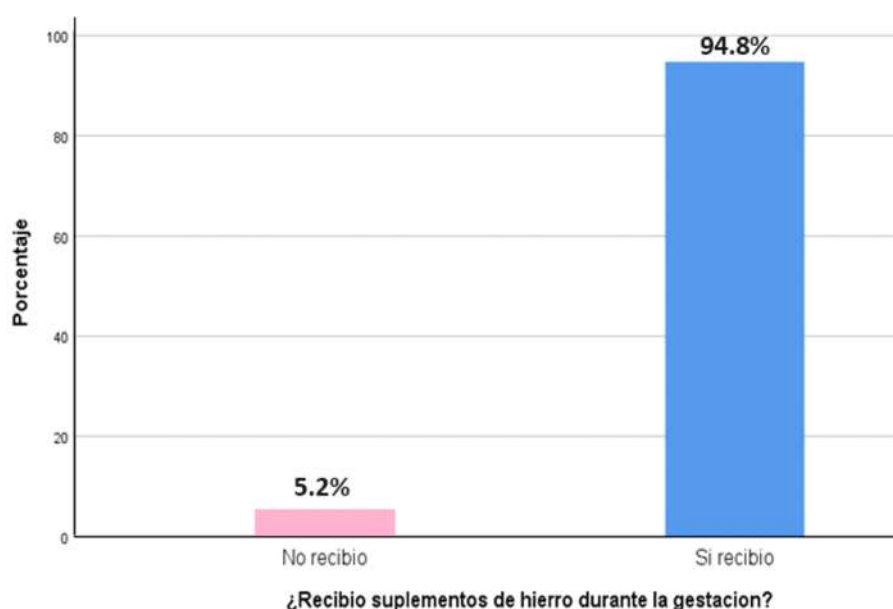


Figura 2. Porcentaje de madres que recibieron y no recibieron suplementos de hierro durante la gestación

Fuente: Elaboración propia.

Se encontró que, quienes las madres que si recibieron suplementos de hierro durante el embarazo tuvieron un mayor porcentaje de recién nacidos de tamaño normal (51.10%) respecto a quienes no recibieron suplementos de hierro durante el embarazo (46.50%), asimismo, hubo un mayor porcentaje de recién nacidos con tamaño pequeño (23.70%) y muy pequeño (4.40%) que en el grupo que manifestó haber recibido hierro durante el embarazo (19.10% y 2.70%, respectivamente) (Tabla 1).

Tabla 1. Tabla cruzada entre uso de hierro durante el embarazo y tamaño del niño al nacer en población peruana, 2021

	Tamaño del niño al nacer				
	Muy grande	Grande	Normal	Pequeño	Muy pequeño
¿Recibió hierro en embarazo?					
Si	335(1.8%)	4574(25.2%)	9288(51.1%)	3478(19.1%)	493(2.7%)
No	15(1.5%)	234(23.5%)	467(46.9%)	236(23.7%)	44(4.4%)
Total	350(1.8%)	4808(25.1%)	9755(50.9%)	3714(19.4%)	537(2.8%)

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de Chi-cuadrado, razón de verosimilitud y asociación lineal por lineal mostraron que existe una asociación estadísticamente significativa a un nivel de $p < 0.05\%$ por lo que ambas variables están asociadas (tabla 2).

Tabla 2. Estadísticas de asociación entre uso de hierro durante el embarazo y tamaño del niño al nacer en población peruana, 2022

Prueba estadística	Valor	p
Chi-cuadrado de Pearson	24,86	0.000
Razón de verosimilitud	22.974	0.000
Asociación lineal por lineal	15.994	0.000

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

Se encontró que las mujeres que afirmaron haber recibido suplementos de hierro durante el embarazo tuvieron un menor porcentaje de niños cuyo tamaño al nacer fuera pequeño, en contraste con las mujeres que refirieron no haber recibido ningún suplemento de hierro; si bien, como refiere Gonzales acerca del papel del exceso de suplementación del hierro en el riesgo de daño fetal, puede haber una disminución en el hematocrito y descenso de la hemoglobina por la hemodilución por el incremento del volumen plasmático⁽¹⁰⁾, las causas de anemia durante la gestación son atribuidas principalmente a la alta demanda de hierro para cubrir las necesidades metabólicas y nutricionales de la placenta y anexos placentarios, así como del propio embrión y posterior feto⁽¹¹⁾. El mayor porcentaje de bajo peso en neonatos es similar a la informada por Yovera, quien en un estudio sobre la relación la entre la anemia del primer trimestre y el bajo peso al nacer en centros materno-infantiles del sur de Lima en 2019, encontró que alrededor del 25% de recién nacidos de madres que recibieron pocos o ningún suplemento de hierro tuvieron partos prematuros y neonatos de bajo peso al nacer⁽¹²⁾. Asimismo, concuerda con estudios que se enfocaron en los efectos de la anemia sobre el crecimiento fetal; en Cuba, se halló que las gestantes anémicas tuvieron un riesgo 3,6 veces mayor de tener hijos con bajo peso al nacer⁽¹³⁾, Sa Solange, en un estudio realizado en un hospital público de Brasil, halló que la anemia ferropenia leve a moderada en el embarazo puede afectar parcialmente los parámetros antropométricos del recién nacido⁽¹⁴⁾, Yildiz, encontró que, entre otros factores, la anemia en el tercer trimestre se asoció con bajo peso al nacer y menor longitud⁽¹⁵⁾, Urdaneta halló una relación proporcional entre anemia y bajo peso al nacer en un área de emergencia obstétrica de un hospital en Maracaibo⁽¹⁶⁾. El hallazgo de esta diferencia en el peso al nacer se puede atribuir al aporte insuficiente de hierro durante la gestación, el cual no fue complementado con suplementos, en ese sentido, los requerimientos de hierro no son cubiertos adecuadamente aun con una dieta normal, información ampliamente respaldada por Figueiredo, quien en una revisión sistemática y meta análisis de artículos acerca de la anemia durante la gestación, concluyó que la anemia fue un factor de riesgo para el bajo peso al nacer⁽¹⁷⁾. Engidaw, en un estudio sobre el efecto de la anemia materna en el bajo peso al nacer entre los recién nacidos en el noroeste de Etiopía, halló que la anemia fue el principal predictor de neonatos con bajo peso al nacimiento⁽¹⁸⁾. Fite, en un estudio sobre la prevalencia, predictores de bajo peso al nacer y su asociación con el estado de hierro materno utilizando la concentración de ferritina sérica en zonas rurales del este de Etiopía, encontró que el riesgo de bajo peso al nacer fue 5 veces mayor en madres con desnutrición crónica, incluyendo la anemia⁽¹⁹⁾. Villalba, en un estudio sobre la relación entre gestantes con anemia de edad materna de riesgo y bajo peso al nacer en un

hospital de la seguridad social en Perú, encontró que las mujeres embarazadas con anemia tuvieron un riesgo 5 veces mayor de bajo peso al nacer a diferencia de las gestantes adolescentes donde no halló relación⁽²⁰⁾. Rahmann, en un estudio sobre la anemia materna y el riesgo de resultados adversos en el parto y la salud en países de ingresos bajos y medianos, encontró que las mujeres con anemia, bajo nivel educativo y en situación de pobreza fueron tuvieron con mayor frecuencia neonatos con bajo peso al nacer⁽²¹⁾. Gorelik⁽²²⁾ en un estudio sobre las consecuencias fisiológicas de la deficiencia de hierro en gestantes argentinas, los recién nacidos de madres con anemia tienden a ser más pequeños, con corazones más grandes y con mayor riesgo de morbilidad por diferentes causas por lo que, según Garzón⁽²³⁾, en un estudio sobre la prevalencia y consecuencias de la anemia como problema de salud pública a nivel mundial, ha llevado a sugerir la medición de los niveles de hierro sérico como método de detección y seguimiento desde el primer trimestre de gestación; es cada vez más aceptado que las consecuencias de la anemia gestacional van más allá de la primera infancia, pudiendo afectar la presión arterial media en niños y adolescentes⁽²⁴⁾.

Esta deficiencia intrínseca sumada a posibles factores sociodemográficos, recursos socioeconómicos, la alimentación inadecuada, entre otros como sugirió Espinola en un estudio basado en la encuesta demográfica de salud familiar en mujeres peruanas del año 2019⁽²⁵⁾ así como el estudio de Soto en el hospital San José donde encontró una alta prevalencia de anemia, sobrepeso y obesidad en gestantes asociadas a pocos o nulos controles prenatales⁽²⁶⁾, contribuirían al nacimiento de niños con bajo peso en contraste con mujeres con mejor nivel socioeconómico y conciencia de la importancia de la nutrición y suplementación con hierro adecuada como encontró Ortiz en una investigación sobre factores sociodemográficos y prenatales asociados a anemia en gestantes peruanas, donde observo que los antecedentes de multiparidad y el mayor nivel socioeconómico y educativo fueron factores protectores contra la anemia gestacional⁽²⁷⁾; desde el punto de vista fisiológico también se puede afirmar que la falta de suplementación de hierro durante la gestación supera la función fisiológica de la inhibición de la hepcidina como hormona bloqueante de la absorción del hierro, en este caso, durante la gestación, esta hormona disminuye sus concentraciones sobre todo en el segundo y tercer trimestre para permitir la absorción intestinal del hierro teorizándose que permite mantener las concentraciones séricas de este metal en valores adecuados aun en ausencia de complementos nutricionales⁽²⁸⁾, lo que sin embargo según lo hallado en este estudio sería insuficiente para el desarrollo de un embarazo saludable.

Conclusión

El tamaño del recién nacido durante el parto se relaciona con el consumo de hierro en mujeres de la población peruana. Se sugiere que, independientemente del estado nutricional de la madre, se realicen cribados y seguimientos masivos a las gestantes de todo el país, de ser posible de forma domiciliaria, para garantizar el consumo de suplementos nutricionales, en especial hierro, para reducir el riesgo del nacimiento de niños con bajo peso, así como de las consecuencias en su desarrollo posnatal.

Contribución de los autores

1. **Concibió la idea del manuscrito:** Alberto Guevara
2. **Realizó los análisis del estudio:** Alberto Guevara, Marisol Mendoza
3. **Escribió el primer borrador del artículo:** Alberto Guevara, Marisol Mendoza
4. **Metodología:** Alberto Guevara
5. **Recolección de datos:** Alberto Guevara, Mariela Sivincha
6. **Realizó la edición crítica del artículo:** Alberto Guevara, Marisol Mendoza, Mariela Sivincha
7. **Acepto el contenido final del artículo:** Alberto Guevara, Marisol Mendiza, Mariela Sivincha
8. **Aprobaron versión para publicación:** Alberto Guevara, Marisol Mendoza, Mariela Sivincha

Referencias bibliográficas

1. Colombo R, Wu MA, Castelli A, Fossali T, Rech R, Ottolina D, et al. Los efectos de la hemoconcentración severa sobre el equilibrio ácido-base en pacientes en estado crítico: el papel olvidado de los tampones en la sangre completa. *J Crit Care*. 2020;57:177–84. doi: 10.1016/j.jcrc.2020.02.016
2. Corwin DJ, Scarfone RJ. Taquicardia supraventricular asociada con anemia severa. *Pediatr Emerg Care*. 2018;34(4):e75–8. doi: 10.1097/PEC.0000000000001134
3. Gonzales GF, Olavegoya P. Fisiopatología de la anemia durante el embarazo: ¿anemia o hemodilución? *Rev Peru Ginecol Obstet*. 2019;65(4):489–502. doi: 10.31403/rpgo.v65i2210
4. Turawa E, Awotiwon O, Dhansay MA, Cois A, Labadarios D, Bradshaw D, et al. Prevalence of anaemia, iron deficiency, and iron deficiency anaemia in women of reproductive age and children under 5 years of age in South Africa (1997-2021): A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(23):12799. doi: 10.3390/ijerph182312799
5. Stevens GA, Paciorek CJ, Flores-Urrutia MC, Borghi E, Namaste S, Wirth JP, et al. National, regional, and global estimates of anaemia by severity in women and children for 2000-19: a pooled analysis of population-representative data. *Lancet Glob Health*. 2022;10(5):e627–39. doi: 10.1016/S2214-109X(22)00084-5

6. Ortiz KJ, Ortiz Montalvo YJ, Escobedo JR, Neyra L, Jaimes CA. Análisis del modelo multicausal sobre el nivel de la anemia en niños de 6 a 35 meses en Perú. *Enferm Glob*. 2021;20(4):426–55. doi: 10.6018/eglobal.472871
7. Delgado-Pérez D, Aparco JP, Espinoza-Bernardo S, Quintana-Salinas M. Perceptions and experiences of healthcare professionals on the guideline of management and treatment of anemia among children under 3 years of age during the COVID-19 pandemic. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2022 ;39(1):24–35. doi: 10.17843/rpmesp.2022.391.9954
8. East P, Doom JR, Blanco E, Burrows R, Lozoff B, Gahagan S. Iron deficiency in infancy and neurocognitive and educational outcomes in young adulthood. *Dev Psychol*. 2021;57(6):962–75. doi:10.1037/dev0001030
9. Hernández-Vásquez A, Chacón-Torrico H. Manipulación, análisis y visualización de datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar con el programa R. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2019;36(1):128–33. doi: 10.17843/rpmesp.2019.361.4062
10. Gonzales GF, Olavegoya P. Fisiopatología de la anemia durante el embarazo: ¿anemia o hemodilución? *Rev Peru Ginecol Obstet*. 2019;65(4):489–502. Doi: 10.31403/rpgo.v65i2210
11. Regalado Chamorro M, Medina Gamero A. Metabolismo del hierro: amenaza en las mujeres gestantes. *Atención Primaria Práctica*. 2022;4(2):100138. doi: 10.1016/j.appr.2022.100138
12. Yovera-Aldana M, Reátegui-Estrada X, Acuña-Hualpa E. Relación entre anemia del primer trimestre y bajo peso al nacer en cuatro Centros de Salud Materno-Infantiles de Lima Sur durante el 2019. *Acta médica Perú*. 2022;38(4). doi: 10.35663/amp.2021.384.2159
13. Gustavo SA, Alexandra A. Prevalencia de bajo peso al nacer en niños de mujeres jóvenes y anémicas atendidas en el Hospital Pablo Arturo Suárez. *Rev Fac Cien Med Quito [Internet]*. 2011[citado el 12 de agosto de 2023]; 36(1):61-62. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=81934>
14. Sá Solange Augusta de, Willner E, Pereira TAD, Souza VR, Teles BG, Azeredo VB. Anemia in pregnancy: impact on weight and in the development of anemia in newborn. *Nutr. Hosp*. 2015; 32(5):2071-2079. doi:10.3305/nh.2015.32.5.9186.
15. Yildiz Y, Özgü E, Unlu SB, Salman B, Eyi EGY. The relationship between third trimester maternal hemoglobin and birth weight/length; results from the tertiary center in Turkey. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2014;27(7):729–32. doi:10.3109/14767058.2013.837445
16. Urdaneta-Machado JR, Lozada-Reyes M, Cepeda VM, García IJ, Villalobos IN, Contreras-Benítez A, et al. Anemia materna y peso al nacer en productos de embarazos a término. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2015;80(4):297–305. doi: 10.4067/S0717-75262015000400004
17. Figueiredo A, Gomes-Filho I, Silva R, Pereira P, Mata F, Lyrio A, et al. Maternal anemia and low birth weight: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2018;10(5):601. doi: 10.3390/nu10050601
18. Engidaw MT, Eyayu T, Tiruneh T. The effect of maternal anaemia on low birth weight among newborns in Northwest Ethiopia. *Sci Rep*. 2022;12(1):15280. doi: 10.1038/s41598-022-19726-z
19. Fite MB, Tura AK, Yadeta TA, Oljira L, Roba KT. Prevalence, predictors of low birth weight and its association with maternal iron status using serum ferritin concentration in rural Eastern Ethiopia: a prospective cohort study. *BMC Nutr*. 2022;8(1):70. doi: 10.1186/s40795-022-00561-4
20. Villalva Luna JL, Villena Prado JJ. Relationship between pregnant women with anaemia of maternal age at risk and low birth weight in a social security hospital in Peru. *Rev Fac Med Humana*. 202;21(1):101–7. doi: 10.25176/RFMH.v21i1.3155
21. Rahman MM, Abe SK, Rahman MS, Kanda M, Narita S, Bilano V, et al. Maternal anemia and risk of adverse birth and health outcomes in low- and middle-income countries: systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(2):495–504. doi: 10.3945/ajcn.115.107896.
22. Gorelik B, López L, Roussos A, Toniatti M. Impact of anemia from iron deficiency in maternal-fetal health. Actualización en Nutrición[Internet]. 2018[citado el 10 de abril de 2023];19(4):127-132. Disponible en: http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_19/num_4/RSAN_19_4_127.pdf
23. Simone G, Patrizia MC, Camilla C, Calogero S, Maria . Iron Deficiency Anemia in Pregnancy: Novel Approaches for an Old Problem. *Oman Medical Journal*. 2020;35(5): e166. doi: 10.5001/omj.2020.108
24. Petry CJ, Olga L, Hughes IA, Ong KK. Associations between maternal iron supplementation in pregnancy and offspring growth and cardiometabolic risk outcomes in infancy and childhood. *PLoS One*. 2022;17(5):e0263148. doi:10.1371/journal.pone.0263148
25. Espinola-Sánchez M, Sanca-Valeriano S, Ormeño-Julca A. Factores sociales y demográficos asociados a la anemia en mujeres embarazada en Perú. *Rev Chil Obstet Ginecol[Internet]*. 2021[citado el 15 de abril de 2023];86(2):192–201. Disponible en: <https://sochog.cl/archivos/revista-documento/factores-sociales-y-demograficos-asociados-a-la-anemia-en-mujeres-embarazada-en-peru>
26. Soto-Ramírez J. Factores asociados a anemia en gestantes hospitalizadas del Hospital San José. *Investigación Materno Perinatal*. 2020;9(2):31–3. doi: 10.33421/inmp.2020203
27. Ortiz-Montalvo YJ, Ortiz-Romani KJ, Castro-Trujillo BS, Nuñez-Revilla SC, Rengifo-Balta GL. Factores sociodemográficos y prenatales asociados a la anemia en gestantes peruanas. *Enferm Glob*. 2019;18(4):273–90. doi: 10.6018/eglobal.18.4.358801
28. Nucifora EM. Hepcidina: la llave del metabolismo del hierro. *Acta Bioquim Clin Latinoam [Internet]*. 2017[citado el 19 de abril de 2023];51(3):375–8. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572017000300012