

Correlación implicativa entre alfafetoproteína elevada en suero materno y bajo peso al nacer

Implicative Correlation Between Elevated Maternal Serum Alpha-fetoprotein and Low Birth Weight

Lisset Mesa Figueroa¹

[0000-0002-7027-4854](#)

Doris María Rabell Sagaró²

[0009-0005-1446-8813](#)

Nelsa María Sagaró del Campo^{3*}

[0000-0002-1964-8830](#)

¹ Policlínico Josué País García. Santiago de Cuba, Cuba.

² Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba.

³ Facultad de Medicina 1. Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba.

*Autor para la correspondencia: nelsa@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Un nivel alterado de alfafetoproteína en suero materno constituye un factor predictivo de complicaciones obstétricas.

Objetivo: Identificar la posible asociación entre alfafetoproteína elevada en suero materno y bajo peso al nacer en relación con otros factores.

Métodos: Se realizó un estudio observacional analítico transversal en dos áreas de salud del municipio Santiago de Cuba. La población de estudio estuvo constituida por las 612 madres que recibieron atención prenatal en dichas áreas durante el período de estudio y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se consideraron el valor de la alfafetoproteína, el peso al nacer, el término del embarazo, la edad materna, entre otros factores. Se corroboraron las relaciones multivariadas mediante el análisis estadístico implicativo.

Resultados: Los neonatos con bajo peso estuvieron en relación con alfafetoproteína elevada, doppler patológico, tamaño pequeño para la edad gestacional y parto pretérmino. No hubo asociación con los antecedentes de tabaquismo e hipertensión.

Conclusiones: El hallazgo refuerza la evidencia científica para el empleo de la alfafetoproteína como un marcador de bajo peso al nacer.

Palabras clave: alfafetoproteína; bajo peso al nacer; diagnóstico prenatal; salud materno infantil; pruebas prenatales; análisis estadístico implicativo.



ABSTRACT

Introduction: An altered maternal serum alpha-fetoprotein level is a predictor of obstetric complications.

Objective: To identify the possible association between elevated maternal serum alpha-fetoprotein and low birth weight in relation to other factors.

Methods: A cross-sectional, observational, and analytical study was conducted in two health areas of Santiago de Cuba municipality. The study population consisted of 612 mothers who received prenatal care in these areas during the study period and who met the inclusion and exclusion criteria. Alpha-fetoprotein levels, birth weight, pregnancy duration, maternal age, and other factors were considered. Multivariate relationships were confirmed using implicative statistical analysis.

Results: Low birth weight neonates were associated with elevated alpha-fetoprotein levels, abnormal Doppler ultrasound, small size for gestational age, and preterm delivery. There was no association with a history of smoking or hypertension.

Conclusions: This finding reinforces the scientific evidence for the use of alpha-fetoprotein as a marker of low birth weight.

Keywords: Alpha-fetoprotein; low birth weight; prenatal diagnosis; maternal and child health; prenatal testing; implicative statistical analysis.

Recibido: 21/03/2026

Aprobado: 06/06/2026

Introducción

La alfafetoproteína (AFP) es una proteína que se produce durante el desarrollo fetal y una porción pasa del bebé al torrente sanguíneo de la mujer embarazada, lo cual es variable en dependencia de la edad gestacional y otros factores. ⁽¹⁾

La cuantificación de AFP se realiza entre las 15 y 20 semanas de embarazo como indicador de posibles defectos congénitos oportunamente, aun cuando durante la etapa prenatal para el enfoque de riesgo, se preconiza el uso de la ecografía fetal. ^{(2), (3)}

Por otro lado, el bajo peso al nacer (BPN) como desenlace perinatal adverso, se destaca a nivel mundial como un problema de salud en relación directa con la mortalidad neonatal. La frecuencia de su ocurrencia, puede considerarse un indicador general del estado de salud de la población, por cuanto es sensible tanto a las condiciones socioeconómicas maternas adversas, como al estado de los sistemas de salud. ⁽⁴⁾

Los niveles alterados de AFP en suero materno son señalados en la literatura científica como elemento predictivo de complicaciones obstétricas. ⁽⁵⁾ Sin embargo, no se precisa su valor en otros determinantes de la salud fetal como el BPN.



Por lo cual el objetivo de la presente investigación es identificar la posible asociación entre AFP elevada en suero materno y BPN en relación con otros factores que pudieran influir en la relación del valor de esta proteína con el peso al nacer.

Métodos

Se realizó un estudio observacional analítico transversal en las áreas de salud 30 de noviembre y Josué País García, pertenecientes al Distrito 4 del municipio Santiago de Cuba durante el período de enero a diciembre del 2022. Se escogieron estas áreas por la alta incidencia del BPN. La población de estudio estuvo constituida por las 612 madres que recibieron atención prenatal en dichas áreas durante el período de estudio y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterio de inclusión: examen de laboratorio de AFP realizado entre las 15 y 19 semanas de gestación con dirección de las áreas de salud implicadas, en el período estudiado.

Criterios de exclusión: gestación no culminada en las áreas de salud donde se desarrolló el estudio; captación de embarazo en el 2022 con fecha probable de parto en el 2023; ausencia de datos necesarios para el análisis en los registros de donde se obtuvo la información.

Se emplearon como variables las siguientes:

- ✓ AFP en suero materno (medido en nanogramos por mililitro (ng/mL) y expresado como un múltiplo de la mediana (MoM), lo que permite comparar los resultados independientemente de la edad gestacional) se consideró normal un valor entre 0,25 y 1.99 MoM y elevada un valor mayor o igual a 2,0 MoM
- ✓ Peso al nacer considerado como bajo peso (peso inferior a 2500 gr) o normopeso (peso $\geq$ a 2500 gr hasta 3999 gr)
- ✓ Edad materna, medida en años cumplidos, se consideró en menor de 20 años, de 20 a 35 años y mayor de 35 años.
- ✓ Sexo del recién nacido como masculino y femenino
- ✓ Tamaño para la edad gestacional considerado como acorde a la edad gestacional y pequeño para la edad gestacional.
- ✓ Término de embarazo considerado como pretérmino (parto antes de las 37 semanas de gestación) o a término (entre las 37 y las 42 semanas).
- ✓ Doppler de arterias uterinas (Estudio ultrasonográfico utilizado para evaluar la circulación útero placentaria y el flujo sanguíneo mediante el Índice de pulsatilidad promedio de las arterias uterinas (IPP)) que se consideró normal si el IPP < 95p, o patológico si IPP $\geq$ 95p ó presencia muesca después de las 23 semanas de gestación
- ✓ Antecedentes de tabaquismo como si o no
- ✓ Antecedentes de hijo BPN como si o no.
- ✓ Antecedentes de hipertensión gestacional (aumento de la presión arterial sistólica $\geq$ a 140 mmHg y/o la presión arterial diastólica $\geq$ 90 mmHg después de las 20 semanas de gestación en una mujer que previamente era normotensa y en ausencia de proteinuria) como si o no.



El dato primario se obtuvo de diferentes fuentes secundarias localizadas en las áreas de salud tales como: registro lineal de AFP (para la toma de los valores de AFP en suero materno) ; base de datos de natalidad del Programa Materno Infantil (para verificar los datos referentes a la atención prenatal relacionados con el peso al nacer del producto de la concepción); registro de partos de los departamentos de estadística (para corroborar la edad gestacional al parto y peso al nacer de recién nacido, a fin de evitar sesgos); registro lineal de la consulta de riesgo genético municipal. (para corroborar los datos de las madres con valores elevados de AFP ($\geq 2,0$ MoM)). Para este fin se confeccionó una planilla de recolección con las variables a estudiar.

Se corroboraron las relaciones multivariadas entre determinados factores mediante el análisis estadístico implicative con intensidades de implicación de 99, 95, 85 y 80, respectivamente; las cuales se representan con los de colores rojo, azul, verde y gris por ese orden. Para el análisis e interpretación de los datos según esta metodología se procedió según lo expuesto en Sagaró y Zamora.^{(6), (7)}

Previo a la ejecución de la investigación se obtuvo la aprobación del proyecto por parte del Consejo Provincial de la Salud y el Comité de Ética de La Investigación en Salud. Se tuvieron en cuenta los principios bioéticos y pautas concebidos en la Declaración de Helsinki. Los datos recogidos fueron utilizados con fines investigativos, siempre preservando la confidencialidad de la información clínica. Los resultados del estudio no fueron alterados ni modificados.

Resultados

En el grafo implicative se aprecia que los recién nacidos normopeso provienen, fundamentalmente, de madres con valores normales de AFP, edades por debajo de los 20 años, tamaño acorde a su edad gestacional y parto a término. En cambio, los neonatos con bajo peso estuvieron en relación con un valor de la AFP elevado, doppler patológico, un tamaño pequeño para la edad gestacional y parto pretérmino. No se aprecia asociación con los antecedentes de tabaquismo e hipertensión (Fig.1).



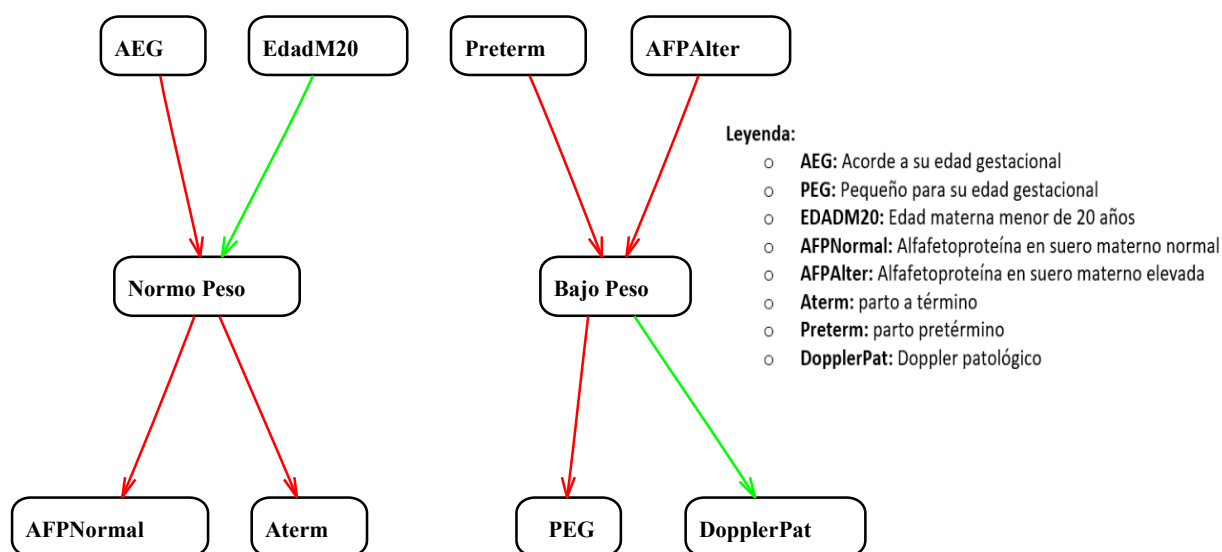


Fig. 1- Grafo implicativo para identificar la asociación del peso al nacer con otras variables.

Los embarazos a término se obtuvieron de gestantes con cifras normales de AFP y niños con peso normal al nacer, tamaño acorde a su edad gestacional en su mayoría del sexo femenino, mientras que los pretérminos estuvieron en relación con el valor elevado de AFP en suero materno, el BPN, el PEG y el sexo masculino (Fig. 2).

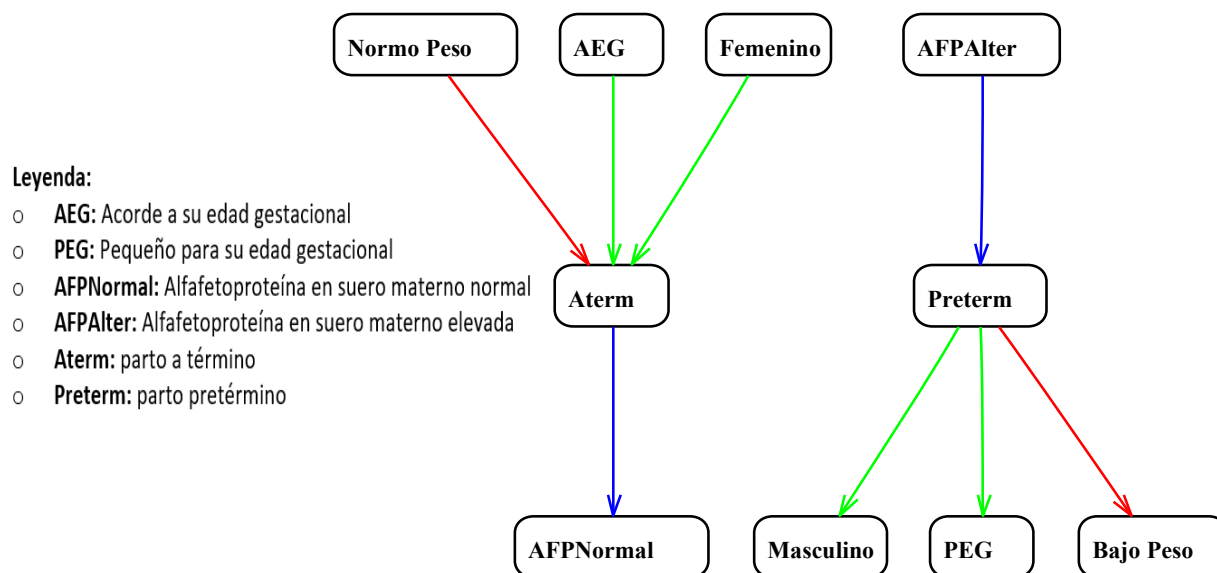


Fig. 2- Grafo implicativo para identificar la asociación del momento del término del embarazo con otras variables.



Discusión

Los resultados antes expuestos brindan fundamentos sólidos de la asociación existente entre el BPN y la AFP elevada en suero materno, lo cual coincide con Hu et al, en cuyo estudio realizó una comparación de la distribución de los desenlaces adversos del embarazo en madres con AFP elevada y madres con cifras normales de la misma; encontrando una tasa de incidencia de los desenlaces adversos significativamente mayor en el grupo con AFP elevada (42,69 % frente a 8,23 % en el grupo con AFP normal), destacándose el parto prematuro y el BPN entre los principales desenlaces adversos de este grupo.⁽⁸⁾

La AFP elevada presentó una relación inversamente proporcional al peso al nacer y al tamaño para la edad gestacional, aspecto en el cual coincidimos con los estudios de Hu et al, y Dinglas et al, ^{ambos} indistintamente demostraron la asociación existente entre el parto pretérmino y los niveles elevados de AFP en suero materno. ^{(8),(9)}

Por su parte, Bertrán et al, ^{en} su investigación también concluyeron que existió correlación entre la edad gestacional, el BPN y el término del embarazo tal como muestran nuestros resultados, aun con el empleo de una técnica estadística no tradicional como el análisis estadístico implicativo. ⁽¹⁰⁾

Esto confirma una vez más la valía de esta forma de análisis estadístico, tal como en otros estudios de la causalidad de diferentes problemas biomédicos. ⁽¹¹⁻¹⁵⁾

Conclusiones

Se corroboró la existencia de una asociación entre la AFP elevada en suero materno y el BPN, a través de una forma de análisis estadístico no tradicional, lo cual refuerza la evidencia científica para su empleo como biomarcador de esta condición. No obstante, se recomienda extender este tipo de estudio a otras áreas de salud de la provincia para reforzar la evidencia.

El análisis estadístico implicativo fue de gran utilidad para demostrar la asociación encontrada.

Referencias

1. Medline Plus en Español. Prueba de AFP (alfafetoproteína) [Internet]. Bethesda(MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EEUU)[citado 23 ago 2024]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-delaboratorio/prueba-de-afp-alfafetoproteina/>
2. Cigna HealthCare. Alfa-fetoproteína (AFP) en sangre [Internet]. EE UU: CIGNA; 2024 [citado 23 nov 2024]. Disponible en: <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/pruebas-medicas/alfafetoproteina-en-sangre-hw1663>



3. Gadelha da Costa A, Spara Gadelha P, Mendes Cavalcanti M. Criterios para la realización de la ultrasonografía en el primer trimestre de embarazo según las directrices de ISUOG. RBUS Brazilian Journal of Ultrasonography [Internet]. 2020 [citado 24 enero 2025]; 28(29):45-52. Disponible en: <https://revista.sbus.org.br/wp-content/uploads/rbus-setembro-de-2020-v28-29edES.pdf#page=45>
4. Valdés Álvarez V, Álvarez Escobar B, Mirabal Requena C. El bajo peso al nacer como problema social y de salud en tiempos de pandemia. Rev cubana med general integral [Internet]. 2023 [citado 2 febrero 2025]; 39(4): e2160. Disponible en: <https://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/download/2160/697>
5. Guirong C, Sheng Z. Correlation analysis of AFP AND β -hCG on obstetric complications and on pregnancy outcomes. Int J Clin Exp Med [Internet]. 2020 [citado 18 feb 2025]; 13(8):6026-31. Disponible en: www.ijcem.com/ISSN:1940-5901/IJCEM0090507
6. Sagaró Del Campo NM, Zamora Matamoros L. ¿Cómo aplicar el análisis estadístico implicativo en los estudios de causalidad en salud? Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta [Internet]. 2020 [citado 24 enero 2025];45(1). Disponible en: <https://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1960>
7. Sagaró Del Campo NM, Zamora Matamoros L. ¿Cómo interpretar el análisis estadístico implicativo en los estudios de causalidad en salud?. MEDISUR [Internet]. 2020 [citado 24 enero 2025];18(2).Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2020000200292
8. Hu JL, Zhang YJ, Zhang JM, Zhu S, Li DM, Yin YF, et al. Pregnancy outcomes of women with elevated second-trimester maternal serum alpha-fetoprotein. Taiwan J Obstet Gynecol [Internet]. 2020 [citado 17 feb 2025]; 59(1):73-8. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.tjog.2019.11.011>
9. Dinglas C, Afsar N , Cochrane E , Davis J , Kim S , Akerman MA , et al. First-trimester maternal serum alpha fetoprotein is associated with ischemic placental disease. American Journal of Obstetrics and Gynecology [Internet]. 2020 [citado 17 feb 2025]; 222 (5): 499-e1. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002937819326857>
10. Bertrán Bahades J, Muguercia Silva JL, Verdaguer Pérez L, Morejón Rebelo I, García Kindelán MC. Factores de riesgo asociados al bajo peso al nacer en un área de salud de Santiago de Cuba. MEDISAN [Internet]. 2019 [citado 24 ene 2025]; 23(4):619-31. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_
11. Jardines O’Ryan ME, Sagaró Del Campo NM, Zamora Matamoros L. Patrón implicativo médico legal de la mortalidad por suicidio en Santiago de Cuba. RCIM [Internet]. 2025 [citado 24 ene 2025];17:e852. Disponible en: <https://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/852>
12. Rodríguez-Pérez I, Sagaró-del-Campo NM, Zamora-Matamoros L, Martínez-Álvarez A. Factores pronósticos en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica exacerbada. Rev electron Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta [Internet]. 2021[citado 24 enero 2025];46(2): e2643... Disponible en:<https://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2643>



13. Lamber-Matos Y, Sagaró-del-Campo N, Zamora-Matamoros L. Identificación de factores pronósticos en cáncer cérvico-uterino mediante análisis estadístico implicative. Arch méd Camagüey. 2021[citado 24 ene 2025];25(4):e7956. Disponible en: <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/7956/4062>
14. Rodríguez-Estenger M, Sagaró-del-Campo N, Zamora-Matamoros L, Fundichely-Vázquez E. Análisis estadístico implicative para identificar factores pronósticos de mortalidad por linfomas en niños y adolescentes. Revista Finlay [Internet]. 2023 [citado 24 enero 2025];13(1):9-18.. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1205/2189>
15. Sagaró Del Campo NM, Zamora Matamoros L Metaanálisis de la efectividad de la metodología ASI- IMC en la identificación de factores pronósticos y de riesgo. CCM [Internet]. 2021[citado 24 ene 2025];25(4). Disponible en: <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3706>

Conflicto de interés

Las autoras declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada.

Contribución de los autores

Lisset Mesa Figueroa: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original.

Doris María Rabell Sagaró: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, validación, visualización, redacción, revisión y edición.

Nelsa María Sagaró del Campo: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización, redacción, revisión y edición.

Financiamiento

Las autoras declaran no haber recibido financiamiento para la investigación.

