

Artículo original

Asociación del bajo peso al nacer con condiciones maternas: COVID-19, anemia y bajo peso

Association of low birth weight with maternal conditions: COVID-19, anemia, and low birth weight

Mayra López Villagrán^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-6890-2279>

Ronelsys Martínez Martínez² <https://orcid.org/0000-0002-2996-1249>

Fernando Bejarano Muñoz³ <https://orcid.org/0000-0002-0423-2576>

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES Ambato). Ecuador.

²Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES). Ecuador.

³Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES Ibarra). Ecuador.

Autor para la correspondencia: direccionobstetricia@uniandes.edu.ec

RESUMEN

Introducción: El bajo peso al nacer se asocia con una serie de complicaciones de salud a corto y largo plazo tanto para los recién nacidos como para las madres.

Objetivo: El objetivo del estudio fue asociar la presencia de COVID-19, el bajo peso de la gestante y la anemia en madres embarazadas con el riesgo de que sus bebés nazcan con bajo peso.

Métodos: El estudio fue de nivel relacional y se llevó a cabo de manera observacional, retrospectiva, analítica y transversal. La población de estudio estuvo compuesta por 236 mujeres embarazadas que recibieron atención médica en un hospital ubicado en la ciudad de Quevedo, en Ecuador. Para analizar la relación entre las variables de interés, se empleó la prueba de Chi cuadrado de independencia utilizando el software IBM SPSS Statistics (versión 27.0, edición de 64 bits).

Resultados: Los resultados de los análisis de chi-cuadrado indicaron una relación significativa entre la infección materna por COVID-19 y el bajo peso al nacer (P-valor 0,045). Sin embargo, no se observó una asociación significativa entre el bajo peso materno y el bajo peso al nacer en esta muestra (P-valor 0,794), ni entre la anemia materna y el bajo peso al nacer (P-valor 0,654).

Conclusiones: Al menos en esta población, la Anemia materna y el Bajo peso materno no parece ser factores de riesgo para el bajo peso al nacer; sin embargo, la infección por COVID-19 materna sí parece estar relacionada con un mayor riesgo de Bajo peso al nacer en los bebés.

Palabras clave: COVID-19, Chi cuadrado de independencia, anemia, bajo peso al nacer, bajo peso de gestante.

ABSTRACT

Introduction: Low birth weight is associated with a number of short- and long-term health complications for both newborns and mothers.

Objective: The aim of the study was to associate the presence of COVID-19, low birth weight and anemia in pregnant mothers with the risk of their babies being born with low birth weight.

Methods: The study was relational and was conducted in an observational, retrospective, analytical and cross-sectional manner. The study population consisted of 236 pregnant women who received medical care in a hospital located in the city of Quevedo, Ecuador. To analyze the relationship between the variables of interest, the Chi-square test of independence was used using IBM SPSS Statistics software (version 27.0, 64-bit edition).

Results: The result of the chi-square analysis indicated a significant relationship between maternal COVID-19 infection and low birth weight (P-value 0.045). However, no significant association was observed between maternal low maternal weight and low birth weight in this sample (P-value 0.794), nor between maternal anemia and low birth weight (P-value 0.654).

Conclusions: At least in this population, maternal anemia and maternal low birth weight do not appear to be risk factors for low birth weight; however, maternal COVID-19 infection does appear to be associated with an increased risk of low birth weight in infants.

Keywords: COVID-19, Chi-square of independence, anemia, low birth weight, low birth weight.

Recibido: 14/08/2023

Aceptado: 05/10/2023

Introducción

El presente estudio se justifica dado que aborda una preocupación importante en la salud materna y perinatal, que representa un tema de gran relevancia en salud pública. El nacimiento con peso insuficiente está vinculado a diversas complicaciones de salud, tanto a corto como a largo plazo, tanto para los bebés recién nacidos como para las madres. Comprender cómo factores como la anemia, el bajo peso de la gestante y la infección materna por COVID-19 pueden influir en el bajo peso al nacer es fundamental para mejorar la atención médica y reducir los riesgos.

La pandemia de COVID-19, considerada como un cisne negro por su inesperada magnitud, su impacto negativo generalizado y su capacidad para cambiar paradigmas y desencadenar eventos relacionados,⁽¹⁾ evidencia la importancia de estar preparados para eventos inesperados y resalta la necesidad de la anticipación y la planificación en situaciones de incertidumbre. La investigación sobre cómo esta enfermedad podría influir en el peso al nacer es crucial, ya que las madres embarazadas pueden estar en mayor riesgo y pueden transmitir el virus a sus bebés.

Este estudio también es relevante porque el bienestar de la madre es fundamental para un embarazo saludable y la anemia es una condición común en mujeres embarazadas y puede tener un impacto directo en el crecimiento fetal. Investigar la relación entre la anemia materna y el bajo peso al nacer es importante para abordar esta preocupación de salud.

Además, los hallazgos de este estudio podrían contribuir a una atención prenatal más efectiva. Si se demuestra que la infección por COVID-19, el bajo peso de la gestante o la anemia materna aumentan el riesgo de bajo peso al nacer, se pueden desarrollar estrategias para identificar y tratar a las mujeres en riesgo de manera

más efectiva.

La investigación científica proporciona una base sólida para la toma de decisiones en salud. Los datos que se recopilan en este estudio podrían ayudar a los profesionales de la salud, los responsables de políticas y las organizaciones de salud a tomar medidas informadas para abordar la salud materna y neonatal. Identificar factores de riesgo, como la anemia, el bajo peso de la gestante y la infección por COVID-19, que contribuyen al bajo peso al nacer permite la implementación de estrategias de prevención y tratamiento más efectivas, lo que a su vez podría reducir las tasas de bajo peso al nacer y las complicaciones relacionadas.

La situación problemática que aborda este estudio se refiere a la preocupación sobre el bajo peso al nacer en bebés y su relación con las condiciones maternas, específicamente COVID-19, bajo peso y anemia. La pregunta de investigación que se busca responder es: ¿Existe una asociación significativa entre la presencia de COVID-19, el peso de la gestante y la anemia en madres embarazadas y el riesgo de que sus bebés nazcan con bajo peso?

El estudio busca comprender mejor estos factores de riesgo que pueden contribuir al bajo peso al nacer y, en última instancia, proporcionar información que pueda ayudar a mejorar la atención prenatal y reducir los riesgos para la salud de los recién nacidos.

De acuerdo con los antecedentes investigativos, cada año, se calcula que el número de recién nacidos con un peso insuficiente asciende a 20 millones, y esta cantidad está experimentando un incremento a nivel global. Aquellos que logran sobrevivir enfrentan la posibilidad de padecer complicaciones de salud a largo plazo, como la malnutrición.⁽²⁾

Diversos elementos pueden influir en el nacimiento con un peso insuficiente. Por

ejemplo, una investigación reciente revela que, en las últimas décadas, la tasa de nacimientos con bajo peso en Nuevo México está de manera constante por encima del promedio nacional en los Estados Unidos. Además, señala que la exposición de las madres a la contaminación del aire durante el embarazo puede desempeñar un papel significativo en el bajo peso al nacer de sus hijos.⁽³⁾

Por otra parte, la exposición al humo de segunda mano durante el embarazo se asocia con resultados desfavorables durante el parto, como nacimientos con bajo peso y partos prematuros.⁽⁴⁾

En este contexto investigativo, el objetivo del estudio es asociar la presencia de COVID-19, el bajo peso de la gestante y la anemia en madres embarazadas con el riesgo de que sus bebés nazcan con bajo peso.

Métodos

El estudio se enmarcó en un enfoque relacional y se llevó a cabo de manera observacional, retrospectiva, analítica y transversal.

Población de estudio

La población de estudio estuvo compuesta por 236 mujeres embarazadas que recibieron atención médica en un hospital ubicado en la ciudad de Quevedo, en Ecuador.

Para llevar a cabo el estudio, se establecen criterios de inclusión y exclusión. A continuación, se describen los mismos:

Criterios de Inclusión

- Mujeres embarazadas: se incluyeron mujeres que estaban embarazadas en el momento de la investigación, según confirmación médica.

- Atención en el Hospital de Quevedo: las participantes debían haber recibido atención médica y seguimiento de su embarazo en el hospital ubicado en la ciudad de Quevedo, Ecuador.

Criterios de exclusión

- Falta de consentimiento: las mujeres que no otorgaron su consentimiento para participar en la investigación también fueron excluidas.
- Registros incompletos: si los registros médicos o datos de seguimiento estaban incompletos o faltaban, esas mujeres fueron excluidas pues la falta de información afectaba la calidad y validez de los resultados del estudio.

Estos criterios de inclusión y exclusión se utilizaron para definir la población de estudio y asegurar que los datos recopilados sean representativos y relevantes para los objetivos de investigación del estudio.

Procedimiento estadístico

Para analizar la relación entre las variables de interés, se empleó la prueba de Chi cuadrado de independencia utilizando el software IBM SPSS Statistics (versión 27.0, edición de 64 bits). Se desarrolló como criterio que, si el valor obtenido en la prueba superaba el valor crítico, se consideraría que existía una asociación significativa entre las variables, lo que implicaría el rechazo de la hipótesis nula.

La prueba de independencia Chi-cuadrado se fundamenta en la comparación de las frecuencias observadas en una tabla de contingencia con las frecuencias esperadas bajo la suposición nula de que no existe relación entre las variables. Al igual que en investigaciones previas en el ámbito de la salud,^(5,6) en este estudio se empleó la prueba de Chi-cuadrado no paramétrica para determinar si las discrepancias entre las frecuencias observadas y las esperadas eran lo suficientemente significativas como para rechazar la hipótesis nula y concluir que

existía una asociación sustancial entre las variables.

Variables de estudio

Se utilizaron varias variables categóricas nominales clasificadas dicotómicamente, es decir, divididas en dos categorías: "Sí" o "No". A continuación, se define cada una de las variables empleadas:

- **Bajo peso de la gestante:** esta variable indicó si la gestante tenía un bajo peso. Se clasificó dicotómicamente en "Sí" si la gestante tenía un bajo peso y "No" si no tenía un bajo peso. El bajo peso de las gestantes se determina en función de su índice de masa corporal (IMC), que es una medida que relaciona el peso y la altura de la persona. El IMC se calculó dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros. Para determinar si una gestante tiene bajo peso, se utilizó un punto de corte en el IMC. El umbral para considerar a una gestante con bajo peso fue un IMC por debajo de 18.5 kg/m².
- **COVID-19 en la gestante:** esta variable indicó si la gestante había tenido una infección por COVID-19. Las categorías empleadas fueron: "Sí" (Indicó que la gestante había tenido o tenía en el momento del estudio COVID-19) y "No" (Indicó que la gestante no había tenido o no tenía COVID-19).
- **Anemia materna:** se consideró que la anemia es una condición que se origina debido a la insuficiencia de hierro en la sangre y que se puede identificar mediante un análisis de laboratorio que evidencia niveles bajos de hemoglobina, una proteína presente en los glóbulos rojos cuya función principal es el transporte de oxígeno a los tejidos del organismo. Conforme a las directrices del Ministerio de Salud Pública de Ecuador, los valores normales de hemoglobina en mujeres embarazadas se sitúan en 11 gramos o más por decilitro (g/dl). La anemia se categoriza como leve cuando los

niveles oscilan entre 10,1 y 10,9 g/dl, moderada cuando están entre 7,1 y 10,0 g/dl, y grave cuando descienden por debajo de 7 g/dl. En este estudio en particular, se consideró que las pacientes embarazadas con una concentración de hemoglobina igual o superior a 11 gramos por decilitro (g/dl) no padecían de anemia.

- **Bajo peso al nacer:** esta variable indicó si el recién nacido tenía un bajo peso al nacer. Las categorías fueron: "Sí" (Indicó que el recién nacido tenía un bajo peso al nacer) y "No" (Indicó que el recién nacido no tenía un bajo peso al nacer).

Consideraciones éticas

Se abordaron consideraciones éticas para garantizar la integridad y el bienestar de las participantes y la validez del estudio, las cuales fueron:

- **Consentimiento informado:** obtener el consentimiento informado de todas las participantes fue esencial. Las mujeres embarazadas debieron comprender plenamente el propósito del estudio, los procedimientos, los riesgos y beneficios, y dar su consentimiento voluntario para participar.
- **Confidencialidad:** se aseguró la confidencialidad de la información recopilada, pues las participantes tuvieron la seguridad de que sus datos personales y médicos no serían compartidos sin su permiso y que se mantendrán su anonimato.
- **Protección de la privacidad:** se respetó la privacidad de los participantes, lo cual incluyó la forma en que se almacenaron y se accedieron a los registros médicos y cómo se manejaron los datos de forma segura.
- **No maleficencia:** se evitó cualquier daño a los participantes, lo cual incluyó minimizar el estrés o las molestias derivadas de los procedimientos del estudio.

- **Beneficencia:** el estudio tuvo un propósito claro y beneficios potenciales, como la generación de conocimiento que pueda mejorar la atención prenatal y la salud materno-infantil.
- **Revisión Ética:** se obtuvo la aprobación de un comité de revisión ética por parte de la Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES), de Ecuador, que evaluó la ética de la investigación y garantizó que se cumplieran los estándares éticos y legales.
- **Derecho a retirarse:** las participantes tuvieron el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias negativas para su atención médica o su relación con los proveedores de atención.

Resultados

La Tabla 1 presenta una distribución cruzada de datos que permite analizar la posible relación entre la infección por COVID-19 en las gestantes y la incidencia de Bajo peso al nacer en los recién nacidos. Esta tabla proporcionó una visión general de la asociación entre estas dos variables categóricas y fue fundamental para comprender si existía una correlación significativa entre la infección por COVID-19 durante el embarazo y el riesgo de que los bebés nacieran con bajo peso.

Tabla 1 - Asociación entre COVID-19 en la gestante y Bajo peso al nacer

Tabla cruzada COVID-19*BAJO PESO AL NACER				
Recuento				
		BAJO PESO AL NACER		Total
		Sí	No	
COVID-19	Si	50	76	126
	No	58	52	110
Total		108	128	236

La Tabla 1 mostró la relación entre COVID-19 y el Bajo peso al nacer en la muestra de 236 mujeres embarazadas. Los resultados se distribuyeron en cuatro categorías, considerando si las mujeres embarazadas tenían o no COVID-19 y si los bebés nacieron con bajo peso o no. Aquí se detallan sus resultados:

- "Sí" en la intersección de "COVID-19" y "Bajo peso al nacer" indicó que hubo 50 casos de mujeres con COVID-19 cuyos bebés nacieron con bajo peso.
- "No" en la intersección de "COVID-19" y "Bajo peso al nacer" indicó que hubo 52 casos de mujeres sin COVID-19 cuyos bebés no nacieron con bajo peso.
- "Sí" en la fila "COVID-19" y columna "No" bajo "Bajo peso al nacer" indicó que hubo 76 casos de mujeres con COVID-19 cuyos bebés no nacieron con bajo peso.
- "No" en la fila "COVID-19" y columna "Sí" bajo "Bajo peso al nacer" indicó que hubo 58 casos de mujeres sin COVID-19 cuyos bebés nacieron con bajo peso.

Estos resultados permitieron una primera observación de la relación entre la infección por COVID-19 en la gestante y el Bajo peso al nacer en la muestra estudiada. Las cifras indicaron la prevalencia de bajo peso al nacer entre las mujeres con y sin COVID-19 y, a partir de estos datos, se pudieron realizar análisis estadísticos para evaluar si la asociación era significativa.

La Tabla 2 presentó una distribución cruzada de datos que tuvo como objetivo examinar la posible relación entre el Bajo peso de las mujeres embarazadas (Bajo peso materno) y la incidencia de Bajo peso al nacer en los recién nacidos. Esta tabla proporcionó una visión general de la asociación entre estas dos variables categóricas y fue esencial para comprender si existía una asociación significativa entre ambas variables.

Tabla 2- Asociación entre Bajo peso materno y Bajo peso al nacer

Tabla cruzada Bajo peso materno*BAJO PESO AL NACER
--

Recuento				
		BAJO PESO AL NACER		Total
		Sí	No	
BAJO PESO MATERNO	Si	53	65	118
	No	55	63	118
Total		108	128	236

La Tabla 2 mostró la relación entre el Bajo peso materno y el Bajo peso al nacer en la muestra de 236 mujeres embarazadas. Los resultados se distribuyeron en cuatro categorías, considerando si las mujeres embarazadas tenían o no bajo peso y si los bebés nacieron con bajo peso o no. Sus resultados son:

- "Sí" en la intersección de "Bajo peso materno" y "Bajo peso al nacer" indicó que hubo 53 casos de mujeres con bajo peso materno cuyos bebés nacieron con bajo peso.
- "No" en la intersección de "Bajo peso materno" y "Bajo peso al nacer" indicó que hubo 63 casos de mujeres sin bajo peso materno cuyos bebés no nacieron con bajo peso.
- "Sí" en la fila "Bajo peso materno" y columna "No" bajo "Bajo peso al nacer" indicó que hubo 65 casos de mujeres con bajo peso materno cuyos bebés no nacieron con bajo peso.
- "No" en la fila "Bajo peso materno" y columna "Sí" bajo "Bajo peso al nacer" indicó que hubo 55 casos de mujeres sin bajo peso materno cuyos bebés nacieron con bajo peso.

Estos resultados permitieron una primera observación de la relación entre el bajo peso materno y el bajo peso al nacer en la muestra estudiada. Las cifras indican la prevalencia de bajo peso al nacer entre las mujeres con y sin bajo peso materno y,

a partir de estos datos, se pudieron realizar análisis estadísticos para evaluar si la asociación es significativa.

La Tabla 3 presenta una distribución cruzada de datos que tiene como objetivo analizar la posible relación entre la presencia de Anemia en las mujeres embarazadas y la incidencia de Bajo peso al nacer en los recién nacidos. Esta tabla proporciona una visión general de la asociación entre estas dos variables categóricas y fue esencial para comprender si existía una correlación significativa entre estas dos variables.

Tabla 3- Asociación entre Anemia y Bajo peso al nacer

Tabla cruzada Anemia*BAJO PESO AL NACER				
Recuento				
		BAJO PESO AL NACER		Total
		Sí	No	
ANEMIA	Si	50	63	113
	No	58	65	123
Total		108	128	236

La Tabla 3 muestra la relación entre la Anemia y el Bajo peso al nacer en la muestra de 236 mujeres embarazadas. Los resultados se distribuyeron en cuatro categorías, considerando si las mujeres embarazadas tenían o no anemia y si los bebés nacieron con bajo peso o no, tal como se comenta a continuación:

- "Sí" en la intersección de "Anemia" y "Bajo peso al nacer" indicó que hubo 50 casos de mujeres con anemia cuyos bebés nacieron con bajo peso.
- "No" en la intersección de "Anemia" y "Bajo peso al nacer" indicó que hubo 65 casos de mujeres sin anemia cuyos bebés no nacieron con bajo peso.

- "Sí" en la fila "Anemia" y columna "No" bajo "Bajo peso al nacer" indicó que hubo 63 casos de mujeres con anemia cuyos bebés no nacieron con bajo peso.
- "No" en la fila "Anemia" y columna "Sí" bajo "Bajo peso al nacer" indicó que hubo 58 casos de mujeres sin anemia cuyos bebés nacieron con bajo peso.

Estos resultados permitieron una primera observación de la relación entre la Anemia materna y el Bajo peso al nacer en la muestra estudiada. Las cifras indicaron la prevalencia de bajo peso al nacer entre las mujeres con y sin anemia y, a partir de estos datos, se pudieron realizar análisis estadísticos para evaluar si la asociación era significativa.

La Tabla 4 presenta los resultados de varias pruebas de chi-cuadrado utilizadas para evaluar la asociación entre el bajo peso al nacer y la COVID-19. Estas pruebas buscaron determinar si existían relaciones significativas entre estas variables. Los resultados de estas pruebas ayudaron a los investigadores a comprender la fuerza y significancia de las asociaciones entre estas variables.

Tabla 4- Pruebas de Chi-cuadrado para la asociación entre Bajo peso al nacer y la COVID-19

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,026 ^a	1	0,045		
Corrección de continuidad ^b	3,518	1	0,061		
Razón de verosimilitud	4,034	1	0,045		
Prueba exacta de Fisher				0,050	0,030
Asociación lineal por lineal	4,009	1	0,045		
N de casos válidos	236				
a. 0 casillas (0,00 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 50,34.					

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

La Tabla 4 proporcionó los resultados de diferentes pruebas de chi-cuadrado y sus correspondientes valores de significación:

- Chi-cuadrado de Pearson: el valor de chi-cuadrado de Pearson fue 4,026 con 1 grado de libertad, y la significación asintótica (bilateral) fue de 0,045. Esto indicó que existió una asociación estadísticamente significativa entre el Bajo peso al nacer y la COVID-19.
- Corrección de continuidad: la prueba de chi-cuadrado con corrección de continuidad arrojó un valor de 3,518 con 1 grado de libertad, y la significación asintótica fue de 0,061. Aunque este resultado fue ligeramente menos significativo que el chi-cuadrado de Pearson, aún sugirió una asociación.
- Razón de verosimilitud: la razón de verosimilitud tuvo un valor de 4,034 con 1 grado de libertad, y la significación asintótica fue de 0,045, lo que respaldó la asociación entre el Bajo peso al nacer y la COVID-19.
- Prueba Exacta de Fisher: la significación exacta bilateral fue de 0,050, y la significación exacta unilateral (unilateral) fue de 0,030. Esto evidenció que hubo una asociación significativa entre el Bajo peso al nacer y la COVID-19.
- Asociación Lineal por Lineal: la prueba de asociación lineal por lineal arrojó un valor de 4,009 con 1 grado de libertad y una significación de 0,045. Esto confirmó la asociación entre el Bajo peso al nacer y la COVID-19.

En resumen, los resultados de las pruebas de chi-cuadrado sugirieron que existió una asociación estadísticamente significativa entre el Bajo peso al nacer y la COVID-19. Estos resultados respaldaron la necesidad de investigar más a fondo la naturaleza de estas asociaciones y sus implicaciones clínicas.

La Tabla 5 presenta los resultados de varias pruebas de chi-cuadrado utilizadas para evaluar la asociación entre el Bajo peso al nacer y el Bajo peso materno en el

estudio. Estas pruebas tienen como objetivo determinar si existe una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables categóricas. Los resultados ayudaron a comprender si el Bajo peso materno influye en el riesgo de que los bebés nazcan con bajo peso

Tabla 5- Pruebas de Chi-cuadrado para la asociación entre Bajo peso al nacer y Bajo peso materno

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,068 ^a	1	0,794		
Corrección de continuidad ^b	0,017	1	0,896		
Razón de verosimilitud	0,068	1	0,794		
Prueba exacta de Fisher				0,896	0,448
Asociación lineal por lineal	0,068	1	0,794		
N de casos válidos	236				
a. 0 casillas (0,00 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 54,00.					
b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.					

La Tabla 5 proporcionó los resultados de diferentes pruebas de chi-cuadrado y sus correspondientes valores de significación para la asociación entre Bajo peso al nacer y Bajo peso materno:

- Chi-cuadrado de Pearson: el valor de chi-cuadrado de Pearson fue extremadamente bajo, con un valor de 0,068 y 1 grado de libertad. La significación asintótica (bilateral) fue de 0,794. Esto indicó que no se encontró una asociación significativa entre el bajo peso al nacer y el bajo peso materno en esta muestra.

- Corrección de continuidad: la prueba de chi-cuadrado con corrección de continuidad también arrojó un valor extremadamente bajo, con 0,017 y 1 grado de libertad. La significación asintótica fue de 0,896. Estos resultados reforzaron la falta de asociación significativa.
- Razón de verosimilitud: la razón de verosimilitud tuvo un valor muy bajo, con 0,068 y 1 grado de libertad, y una significación asintótica de 0,794. Esto concordó con los hallazgos anteriores que indicaron la falta de asociación significativa.
- Prueba exacta de Fisher: la significación exacta bilateral fue de 0,896 y la significación exacta unilateral (unilateral) fue de 0,448, lo que respaldó la conclusión de la falta de asociación significativa.
- Asociación Lineal por Lineal: la prueba de asociación lineal por lineal tuvo un valor extremadamente bajo, con 0,068 y 1 grado de libertad, y una significación de 0,794.

En resumen, los resultados de las pruebas de chi-cuadrado en la Tabla 5 indicaron que no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el Bajo peso al nacer y el Bajo peso materno en la muestra estudiada. Esto sugirió que, al menos en esta población, el Bajo peso materno no parece ser un factor determinante en el riesgo de Bajo peso al nacer.

La Tabla 6 presenta los resultados de varias pruebas de chi-cuadrado utilizadas para evaluar la asociación entre el Bajo peso al nacer y la presencia de Anemia en la gestante. Estas pruebas tuvieron como objetivo determinar si existía una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables categóricas. Los resultados ayudaron a comprender si la Anemia materna influye en el riesgo de que los bebés nazcan con bajo peso.

Tabla 6- Pruebas de Chi-cuadrado para la asociación entre Bajo peso al nacer y la Anemia materna

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,200 ^a	1	0,654		
Corrección de continuidad ^b	0,100	1	0,751		
Razón de verosimilitud	0,201	1	0,654		
Prueba exacta de Fisher				0,696	0,376
Asociación lineal por lineal	0,200	1	0,655		
N de casos válidos	236				
a. 0 casillas (0,00 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 51,71.					
b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2					

La Tabla 6 proporcionó los resultados de diferentes pruebas de chi-cuadrado y sus correspondientes valores de significación para la asociación entre Bajo peso al nacer y la Anemia materna:

- Chi-cuadrado de Pearson: el valor de chi-cuadrado de Pearson fue muy bajo, con un valor de 0,200 y 1 grado de libertad. La significación asintótica (bilateral) fue de 0,654. Esto indicó que no se encontró una asociación significativa entre el Bajo peso al nacer y la Anemia en esta muestra.
- Corrección de continuidad: la prueba de chi-cuadrado con corrección de continuidad también arrojó un valor muy bajo, con 0,100 y 1 grado de libertad. La significación asintótica fue de 0,751. Estos resultados respaldaron la falta de una asociación significativa.
- Razón de verosimilitud: la razón de verosimilitud tuvo un valor muy bajo, con 0,201 y 1 grado de libertad, y una significación asintótica de 0,654. Esto

concordó con los hallazgos anteriores que indicaron la falta de asociación significativa.

- Prueba Exacta de Fisher: la significación exacta bilateral fue de 0,696 y la significación exacta unilateral (unilateral) fue de 0,376, lo que respaldó la conclusión de la falta de una asociación significativa.
- Asociación Lineal por Lineal: la prueba de asociación lineal por lineal tuvo un valor muy bajo, con 0,200 y 1 grado de libertad, y una significación de 0,655.

En resumen, los resultados de las pruebas de chi-cuadrado en la Tabla 6 indicaron que no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el Bajo peso al nacer y la Anemia en la muestra estudiada. Esto evidenció que, al menos en esta población, la Anemia materna no parece ser un factor determinante en el riesgo de bajo peso al nacer.

Discusión

Los autores consideran que el presente estudio se justifica porque investiga la asociación del bajo peso al nacer con condiciones maternas como la COVID-19, la anemia y el bajo peso de la gestante, lo cual tiene un claro impacto en la salud pública y la atención médica, al proporcionar la oportunidad de mejorar la atención prenatal, prevenir complicaciones y brindar un enfoque más efectivo para el bienestar de las madres y sus bebés.

Resulta relevante que, durante el embarazo, se producen cambios en la circulación sanguínea, el metabolismo y la fisiología, entre ellos un incremento en el volumen de plasma sanguíneo que supera el aumento en el volumen de glóbulos rojos, lo que incrementa el riesgo de anemia en las mujeres gestantes.

Los resultados que se hallan en este estudio proporcionan un análisis detallado de

la asociación entre el Bajo peso al nacer y varias variables de interés: COVID-19 materno, Bajo peso materno y Anemia materna. Aquí se resumen las principales interpretaciones:

- COVID-19-Bajo peso al nacer: los resultados de las pruebas de chi-cuadrado sugieren una asociación significativa entre la infección por COVID-19 materna y el Bajo peso al nacer, respaldando la idea de que el COVID-19 puede estar relacionada con un mayor riesgo de Bajo peso al nacer en los bebés.
- Bajo peso materno-Bajo peso al nacer: las pruebas de chi-cuadrado no muestran una asociación significativa entre el Bajo peso materno y el Bajo peso al nacer en esta muestra. Esto indica que el Bajo peso materno por sí solo no es un factor determinante del Bajo peso al nacer en los bebés estudiados.
- Anemia-Bajo peso al nacer: los resultados de las pruebas de chi-cuadrado sugieren que no hay una asociación significativa entre la Anemia materna y el Bajo peso al nacer en esta población. Esto indica que, al menos en este estudio, la Anemia materna no parece estar relacionada con un mayor riesgo de Bajo peso al nacer.

En el ámbito de la atención médica en Ecuador, es importante destacar que el Sistema de Salud se caracteriza por su estructura fragmentada, principalmente dividida en dos sectores: el público y el privado. Existe un sistema de seguridad social que se financia a través de las contribuciones de trabajadores y empleadores, un sistema de atención pública que está bajo la responsabilidad del Ministerio de Salud Pública y que no proporciona ningún tipo de seguro, y un sistema de atención médica privada dirigido a aquellos ciudadanos con ingresos más altos que tienen la capacidad de adquirir un seguro de salud privado. Estas desigualdades en el acceso y la atención médica dificultan la atención de bebés

ecuatorianos con bajo peso al nacer.⁽⁷⁾

Un estudio que se relaciona con la temática actual señala que, a pesar de que las investigaciones indican que algunas vacunas contra la COVID-19 administradas durante el embarazo no tienen un impacto notable en los resultados de neonatos o madres, aún existen dudas sobre la seguridad de las vacunas inactivadas contra el SARS-CoV-2 en China cuando se administran durante el primer trimestre del embarazo.⁽⁸⁾

En un estudio reciente de 2023 que explora otro aspecto de esta área de investigación, se concluye que no existe una correlación entre el bajo peso al nacer de los niños y los comportamientos dietéticos y sedentarios de las madres durante el embarazo.⁽⁹⁾

Un estudio adicional que se adentra en un factor de riesgo interesante en relación al bajo peso al nacer revela que, en general, la evidencia disponible demuestra que la sequía incide en el peso al nacer y en el género de los bebés, con variaciones según el trimestre. Por otro lado, hay menos investigaciones que evalúan el efecto del exceso de lluvia en los resultados de los nacimientos o se enfocan en el impacto de las precipitaciones extremas en el período que precede a la concepción.⁽¹⁰⁾

En cuanto a la anemia, un estudio reciente de 2023 señala que la frecuencia de anemia es elevada, especialmente en el ámbito de la obstetricia. Hay un sólido respaldo de pruebas que sugiere que la anemia durante el embarazo está relacionada con un incremento en la incidencia de problemas de salud y tasas de mortalidad materna más altas. La anemia, junto con la hemorragia periparto, continúan siendo las razones principales para llevar a cabo transfusiones de glóbulos rojos.⁽¹¹⁾

Una investigación del año 2023 que incursiona en el tema de la anemia materna,

apunta que la carencia de hierro en las madres y la exposición al plomo en el entorno son factores que se combinan y afectan el desarrollo neurológico de sus hijos. Hay una escasa cantidad de estudios que analizan de qué manera la falta de hierro incide en las acumulaciones específicas de plomo en regiones cerebrales, empleando niveles de plomo relevantes para los seres humanos.⁽¹²⁾

Un estudio que se publica en 2019 señala que el incremento de peso materno insuficiente se asocia con recién nacidos que presentan bajo peso para su etapa de desarrollo gestacional (PEG). Además, numerosos estudios observan un aumento en los casos de PEG en mujeres con diabetes gestacional (EG), aunque las razones detrás de esta asociación no se comprenden completamente.⁽¹³⁾

Una investigación que se lleva a cabo en Polonia concluye que el IMC de la madre antes del embarazo y el aumento de peso durante la gestación tienen un efecto considerable en el curso del embarazo y los resultados perinatales.⁽¹⁴⁾

Para concluir, los autores del estudio actual señalan que un incremento inadecuado en el peso de la madre aumenta la probabilidad de dar a luz a bebés que tienen un tamaño menor para la etapa de gestación. En el caso particular de mujeres que padecen hiperemesis gravídica, existe un riesgo de experimentar una pérdida de peso significativa al inicio del embarazo y un aumento de peso total insuficiente durante este período. Investigaciones recientes sugieren que el aumento de peso en la primera mitad del embarazo resulta más determinante para el desenlace del embarazo que el aumento de peso total.⁽¹⁵⁾

Conclusiones

Los autores, con base en los resultados de este estudio y las pruebas de asociación realizadas consideran que la infección por COVID-19 materna parece estar

relacionada con un mayor riesgo de Bajo peso al nacer en los bebés. Esto resalta la importancia de monitorear y cuidar a las mujeres embarazadas que padecen COVID-19 para reducir el riesgo de complicaciones en el feto.

No se encuentra evidencia de una asociación significativa entre el Bajo peso materno y el Bajo peso al nacer en esta población. Esto sugirió que el Bajo peso materno por sí solo no es un factor determinante para el bajo peso al nacer.

Tampoco se encuentra una asociación significativa entre la Anemia materna y el Bajo peso al nacer en este estudio. Esto indica que, al menos en esta población, la Anemia materna no parece ser un factor de riesgo para el bajo peso al nacer.

Estas conclusiones tienen implicaciones importantes para la atención médica de las mujeres embarazadas, particularmente en el contexto de la pandemia de COVID-19. Sin embargo, es esencial recordar que los resultados del estudio se aplican a la población estudiada y no pueden ser generalizables a otras poblaciones. Además, los resultados deben interpretarse en el contexto de las limitaciones del estudio y pueden requerir investigaciones adicionales para comprender completamente las relaciones entre estas variables.

Referencias bibliográficas

1. Vega V, Sánchez B. El cisne negro de la Covid-19 y la figura del Controller en la gestión empresarial. *Rev Univ y Soc.* 2021;13(S3):196-202. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2466>.
2. Namiiro FB, Batte A, Rujumba J, Nabukeera-Barungi N, Kayom VO, Munabi IG, Serunjogi R, Kiguli S. Nutritional status of young children born with low birthweight in a low resource setting: an observational study. *BMC Pediatr.* 2023;23(1):520. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04356-9>.

3. Gong X, Huang Y, Duong J, Leng S, Zhan FB, Guo Y, Lin Y, Luo L. Industrial air pollution and low birth weight in New Mexico, USA. *J Environ Manage.* 2023;348:119236. <https://doi:10.1016/j.jenvman.2023.119236>.
4. O'Sharkey K, Xu Y, Cabison J, Rosales M, Chavez T, Johnson M, Yang T, Cho SH, Chartier R, Lerner D, Lurvey N, Toledo Corral CM, Cockburn M, Franklin M, Farzan SF, Bastain TM, Breton CV, Habre R. A Comparison of Measured Airborne and Self-Reported Secondhand Smoke Exposure in the MADRES Pregnancy Cohort Study. *Nicotine Tob Res.* 2023;ntad202. <https://doi:10.1093/ntr/ntad202>.
5. Vayas Vladiviezo W, Viteri Rodríguez J, Sánchez Garrido A, Viteri Villa F. Estudio estadístico sobre la alternativa de tratamiento rehabilitador para pacientes con condromalacia Patelar. *Rev Investig Oper.* 2022;43(3):333-339.
6. Bastidas Tello G, Alfonso González I, Advendaño Castro L, Altamirano Guerrero O. Efecto de un tratamiento terapéutico alternativo en pacientes con miastenia gravis. *Rev Investig Oper.* 2022;43(3):333-339.
7. Jaramillo MN, Chuga ZN, Hernández CP, Lits RT. Análisis multicriterio en el ámbito sanitario: selección del sistema de triaje más adecuado para las unidades de atención de urgencias en Ecuador. *Rev Investig Oper.* 2022;43(3):316-324.
8. Du T, Qu Q, Zhang Y, Huang Q. No observable influence of COVID-19 inactivated vaccines on pregnancy and birth outcomes in the first trimester of gestation. *Expert Rev Vaccines.* 2023 Jan-Dec;22(1):900-905. <https://doi:10.1080/14760584.2023.2271084>.
9. Xu H, Buchanan L, Wang Y, Phongsavan P, Baur LA, Wen LM. Associations of dietary and sedentary behaviours of pregnant women with their children's birth weight: findings from the CHAT trial in Australia. *Public Health Nutr.* 2023:1-21. <https://doi:10.1017/S1368980023002161>

10. Diamond-Smith NG, Epstein A, Zlatnik MG, Treleaven E. The association between timing in pregnancy of drought and *excess rainfall, infant sex, and birthweight: Evidence from Nepal*. *Environ Epidemiol*. 2023 Gaa 24;7(5):e263. <https://doi: 10.1097/EE9.000000000000263>.
11. Kloka JA, Friedrichson B, Jasny T, Old O, Piekarski F, Zacharowski K, Nife V. Anemia, red blood cell transfusion and administration of blood products in obstetrics: a nationwide analysis of more than 6 million cases from 2011-2020. *Blood Transfus*. 2023 Sep 15. <https://doi: 10.2450/BloodTransfus.528>.
12. Cubello J, Peterson DR, Wang L, Mayer-Proschel M. Maternal Iron Deficiency and Environmental Lead (Pb) Exposure Alter the Predictive Value of Blood Pb Levels on Brain Pb Burden in the Offspring in a Dietary Mouse *Model: An Important Consideration for Cumulative Risk in Development*. *Nutrients*. 2023 Sep 22;15(19):4101. <https://doi: 10.3390/nu15194101>.
13. Civantos Modino S, Durán Martínez M, Flández González B, Martell Claros N, Fernández Pérez C, Navea Aguilera C, Merino Viveros M, Guijarro de Armas G, Pavón de Paz I, Monereo Megías S, Vega Piñero B. Implication of gestational diabetes treatment on maternal *weight gain and low neonatal weight: a large retrospective cohort study*. *Nutr Hosp*. 2019 Dec 26;36(6):1261-1266. English. <https://doi: 10.20960/nh.02754>.
14. Nowak M, Kalwa M, Oleksy P, Marszalek K, Radon-Pokracka M, Huras H. The relationship between pre-pregnancy BMI, gestational weight gain and neonatal birth weight: a retrospective cohort study. *Ginekol Pol*. 2019;90(1):50-54. <https://doi: 10.5603/GP.2019.0008>.
15. Meinich T, Trovik J. Early maternal weight gain as a risk factor for SGA in pregnancies with hyperemesis gravidarum: a 15-year hospital cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2020 Apr 28;20(1):255. <https://doi: 10.1186/s12884-020->

[02947-3](#). Erratum in: *BMC Pregnancy Childbirth*. 2020 May 29;20(1):332. PMID: 32345259; PMCID: PMC7189646.