

Factores predictores del bajo peso en recién nacidos a término en dos subredes integradas de servicios de salud, Bogotá D.C.

- Predictors of low birth weight in term newborns in two integrated health service networks, Bogotá D.C.
- Fatores preditivos de baixo peso em recém-nascidos a termo em duas sub-redes integradas de serviços de saúde, Bogotá D.C.

Angie Tatiana Poveda Hernández¹ • Eduardo Augusto Gálvez Cuitiva² • Ruth Liliana López Cruz³ • Jefersson David Santos Yate⁴ • Sandra Milena Valencia Moreno⁵ • Yenny Andrea Solano⁶ • Lucy Marcela Vesga Guadrón⁷ • Martha Patricia Bejarano Beltrán⁸

Resumen: **Introducción:** el bajo peso al nacer (BPN) es un indicador crítico de salud pública asociado con mayor morbilidad neonatal y riesgo cardiometabólico a largo plazo. En neonatos a término el BPN refleja alteraciones del crecimiento fetal vinculadas a factores clínicos, sociales y ambientales particularmente relevantes en grandes centros urbanos que se caracterizan por alta densidad poblacional y contaminación atmosférica o que sugieren la posible interacción entre factores prenatales y ambientales. **Objetivo:** identificar y cuantificar factores de riesgo sociodemográficos, clínicos, obstétricos y especialmente la exposición ambiental como predictores independientes del bajo peso al nacer en recién nacidos a término atendidos en dos subredes de Bogotá en 2022. **Métodos:** estudio observacional analítico de cohorte retrospectiva en el que se incluyeron binomios madre-hijo

1) Investigadora principal. Médica general hospitalaria de neonatos, Subred Centro Oriente, estudiante de maestría en Salud Pública, Universidad del Rosario <https://orcid.org/0009-0009-9281-2498>

2) Co-investigador. Neonatólogo, perinatólogo Subred Centro Oriente <https://orcid.org/0000-0001-6028-3397>

3) Co-investigadora. Pediatra perinatóloga, Neonatóloga Subred Sur <https://orcid.org/0000-0001-9537-8695>

4) Co-investigador. Enfermero profesional, líder de investigación Subred Sur <https://orcid.org/0000-0002-8101-197X>

5) Co-investigadora. Enfermera, Magíster en Salud Pública y Desarrollo Social, Universidad Nacional de Colombia <https://orcid.org/0000-0002-7663-1621>

6) Co-investigadora. Magíster en enfermería materno perinatal, docente Universidad Nacional de Colombia <https://orcid.org/0000-0002-8307-9513>

7) Co-investigadora. Profesora asistente Facultad de Enfermería, Universidad Nacional de Colombia <https://orcid.org/0000-0003-1575-1782>

8) Co-investigadora. Profesora asociada Facultad de Enfermería Universidad Nacional de Colombia <https://orcid.org/0000-0002-0543-1411>

con nacimientos a término (≥ 37 semanas) atendidos en el hospital Materno Infantil (Subred Centro Oriente) y hospital de Meissen (Subred Sur) en el periodo de enero 01 al 31 de diciembre de 2022. Se recolectaron variables maternas y neonatales a partir de historias clínicas y se integraron datos de exposición ambiental (PM_{2.5}, O₃ y SO₂) mediante georreferenciación de la residencia materna y promedios de exposición durante el tercer trimestre de gestación. Se aplicó regresión logística multivariada para estimar odds ratios ajustados (ORa) con intervalos de confianza del 95 %. **Resultados:** se revisaron historias clínicas de 7.364 binomios madre-hijo y la prevalencia de BPN a término fue del 6 %. Los predictores independientes identificados fueron trastornos hipertensivos del embarazo (ORa 2,45; IC95%: 1,88–3,19), obesidad pregestacional (ORa 1,91; IC95%: 1,40–2,61), estado civil de madre soltera (ORa 1,68; IC95%: 1,25–2,25) y exposición ambiental, con un ORa 1,01 por cada incremento de 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{2.5} (ORa 1,01; IC95%: 1,002–1,018) y O₃ (ORa 1,01; IC95%: 1,001–1,019) durante el tercer trimestre. **Conclusiones:** los resultados sugieren que el BPN a término en Bogotá D.C. está determinado por la interacción entre condiciones clínicas maternas, vulnerabilidad social y exposición a contaminación atmosférica. Hay indicios de que la integración del riesgo ambiental y psicosocial en el control prenatal es clave para la prevención de este desenlace.

Palabras clave: Recién nacido de bajo peso; Recién nacido; Contaminación del aire; Salud urbana; Factores de riesgo.

Abstract: Introduction: Low birth weight (LBW) is a key public health indicator associated with increased neonatal morbidity and mortality and long-term cardiometabolic risk. Among term neonates, LBW reflects impaired fetal growth linked to clinical, social, and environmental factors, particularly in large urban settings characterized by high population density and air pollution. This suggests a potential interaction between prenatal and environmental determinants. **Objective:** To identify and quantify sociodemographic, clinical, and obstetric risk factors, particularly environmental exposure, as independent predictors of low birth weight in term newborns receiving care in two health service networks in Bogotá in 2022. **Methods:** An analytical observational retrospective cohort study was conducted, including mother–infant dyads with term births (≥ 37 weeks) delivered at the Maternal and Child Hospital (Central Eastern Health Service Network) and Meissen Hospital (Southern Health Service Network) between January 1 and December 31, 2022. Maternal and neonatal variables were extracted from medical records, and environmental exposures (PM_{2.5}, O₃, and SO₂) were estimated using geocoded maternal residence and average concentrations during the third trimester of pregnancy. Multivariable logistic regression was used to estimate adjusted odds ratios (aORs) with 95% confidence intervals. **Results:** Medical records from 7,364 mother–infant dyads were reviewed. The prevalence of term LBW was 6%. Independent predictors included hypertensive disorders of pregnancy (aOR 2.45; 95% CI: 1.88–3.19), pre-pregnancy obesity (aOR 1.91; 95% CI: 1.40–2.61), maternal single status (aOR 1.68; 95% CI: 1.25–2.25), and environmental exposure, with an aOR of 1.01 per 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ increase in PM_{2.5} (95% CI: 1.002–1.018) and O₃ (95% CI: 1.001–1.019) during the third trimester. **Conclusions:** Term low birth weight in Bogotá, D.C., appears to result from the interplay of maternal clinical conditions, social vulnerability, and exposure to air pollution. These findings underscore the need to integrate environmental and psychosocial risk into prenatal care to prevent this outcome.

Keywords: low birth weight newborn, newborn, air pollution, urban health, risk factors.

Resumo: Introdução: O baixo peso ao nascer (BPN) é um indicador crítico de saúde pública associado a maior morbimortalidade neonatal e a risco cardiometabólico a longo prazo. Em recém-nascidos a termo, o BPN reflete alterações no crescimento fetal ligadas a fatores clínicos, sociais e ambientais, particularmente relevantes em grandes centros urbanos, caracterizados por alta densidade populacional e poluição atmosférica, sugerindo uma possível interação entre fatores pré-natais e ambientais. **Objetivo:** Identificar e quantificar fatores de risco sociodemográficos, clínicos, obstétricos e, especialmente, a exposição ambiental como preditores independentes de baixo peso em recém-nascidos a termo atendidos em duas sub-redes de Bogotá em 2022. **Métodos:** Estudo

observacional analítico de grupo retrospectivo, foram incluídos pares mãe-filho com nascimentos a termo (≥ 37 semanas), atendidos no Hospital Materno-Infantil (Sub-rede Centro-Oriente) e no Hospital de Meissen (Sub-rede Sul) no período de 1 de janeiro a 31 de dezembro de 2022. Foram analisadas variáveis maternas e neonatais a partir de prontuários médicos e foram integrados dados de exposição ambiental (PM_{2,5}, O₃ e SO₂) por meio de georreferenciamento da residência materna e médias de exposição durante o terceiro trimestre de gestação. Foi aplicada uma regressão logística multivariada para calcular as odds ratios ajustadas (ORa) com intervalos de confiança de 95%. **Resultados:** Foram analisados os prontuários médicos de 7364 pares mãe-filho; a prevalência de BPN a termo foi de 6%. Os preditores independentes identificados foram distúrbios hipertensivos da gravidez (ORa 2,45; IC95%: 1,88–3,19), obesidade pré-gestacional (ORa 1,91; IC95%: 1,40–2,61), estado civil de mãe solteira (ORa 1,68; IC95%: 1,25–2,25) e exposição ambiental, com um ORa de 1,01 por cada aumento de 1 µg/m³ de PM_{2,5} (ORa 1,01; IC95%: 1,002–1,018) e O₃ (ORa 1,01; IC95%: 1,001–1,019) durante o terceiro trimestre. **Conclusões:** Os resultados sugerem que o BPN a termo em Bogotá D.C. é determinado pela interação entre condições clínicas maternas, vulnerabilidade social e exposição à poluição atmosférica. Existem indícios de que a integração do risco ambiental e psicossocial no controle pré-natal é fundamental para a prevenção deste desfecho.

Palavras-chave: Recém-nascido com baixo peso; Recém-nascido; Poluição do ar; Saúde urbana; Fatores de risco.

Abreviaturas

BPN: Bajo peso al nacer

RCIU: Restricción del crecimiento intrauterino

PM2.5: Material particulado $\leq 2.5 \mu\text{m}$

O3: Ozono troposférico

SO2: Dióxido de azufre

ORa: Odds ratio ajustado

IC95%: Intervalo de confianza del 95 %

SISS: Subredes Integradas de Servicios de Salud

Introducción

El bajo peso al nacer (BPN), definido por la Organización Mundial de la Salud como un peso inferior a 2.500 g al momento del parto, constituye uno de los indicadores más relevantes del bienestar fetal y de la calidad de la atención materno-perinatal. Este desenlace se asocia con mayor riesgo de morbi-mortalidad neonatal e infantil y con el desarrollo posterior de enfermedades crónicas no transmisibles, de acuerdo con el concepto de programación fetal y con evidencia reciente que vincula el bajo peso al nacer con un mayor riesgo cardiometabólico en la vida adulta (1–5).

Tradicionalmente el BPN se ha explicado por dos mecanismos principales: la prematuridad y la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) en nacidos a término (6,7). En este último grupo el bajo peso constituye un marcador de alteraciones en el crecimiento fetal relacionadas con disfunción placentaria y con la exposición a factores maternos o ambientales durante la gestación, aun cuando la duración del embarazo haya sido adecuada (8,9).

En los últimos años diversos estudios han sugerido que la exposición prenatal a contaminantes atmosféricos, especialmente a materia particulada fina (PM_{2.5}) y ozono troposférico (O₃), puede afectar el crecimiento fetal mediante mecanismos inflamatorios y vasculares. La inhalación de estos contaminantes induce una respuesta inflamatoria sistémica en la madre acompañada de estrés oxidativo y disfunción endotelial que comprometen la microvasculatura placentaria. Como consecuencia se reduce el transporte de oxígeno y nutrientes al feto, lo que puede conducir a restricción del crecimiento intrauterino y manifestarse clínicamente como bajo peso al nacer a término (10–15).

La evidencia epidemiológica internacional respalda esta relación mostrando asociaciones consistentes entre la exposición prenatal a contaminantes atmosféricos y el aumento del riesgo de alteraciones del crecimiento fetal, particularmente en entornos urbanos con alta carga de contaminación ambiental (10). En ciudades latinoamericanas densamente pobladas como Bogotá D.C., la exposición ambiental se combina con determinantes sociales y clínicos que pueden amplificar el riesgo de desenlaces perinatales adversos (16,17).

No obstante, la evidencia local que integre simultáneamente factores clínicos, sociodemográficos y ambientales en el análisis del bajo peso al nacer a término sigue siendo limitada. Particularmente en el contexto urbano de Bogotá existen pocos estudios que evalúen de manera conjunta la interacción entre condiciones maternas, vulnerabilidad social y exposición a contaminación atmosférica durante el embarazo.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo identificar y cuantificar los factores sociodemográficos, clínicos, obstétricos y ambientales asociados al bajo peso al nacer en recién nacidos a término atendidos en dos Subredes Integradas de Servicios de Salud de Bogotá D.C. durante el año 2022.

Métodos

Diseño y población de estudio: se hizo un estudio observacional analítico de cohorte retrospectiva. La población estaba conformada por binomios madre-hijo con parto único a término (≥ 37 semanas) que fueron atendidos en dos Subredes Integradas de Servicios de Salud de Bogotá D.C. entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2022.

Criterios de inclusión y exclusión: se incluyeron binomios madre-hijo con información clínica completa. Se excluyeron gestaciones múltiples, recién nacidos con malformaciones congénitas mayores o síndromes genéticos, y registros con datos insuficientes para la determinación del desenlace o de la exposición ambiental.

Variables de estudio: el desenlace principal fue el BPN (< 2.500 g). Las variables independientes incluyeron características sociodemográficas (edad materna, paridad, estado civil, ocupación), antecedentes clínicos y obstétricos (IMC pregestacional, trastornos hipertensivos del embarazo, anemia, infecciones gestacionales, consumo de sustancias psicoactivas) y la exposición a contaminantes atmosféricos (PM_{2.5}, O₃ y SO₂).

La ocupación se clasificó en categorías predefinidas (amas de casa, estudiantes, servicio doméstico y otras ocupaciones). La categoría “otras ocupaciones” incluyó actividades laborales informales, comercio independiente y otras ocupaciones no clasificadas en las categorías anteriores. La escolaridad materna fue registrada a partir de la historia clínica cuando estuvo disponible y categorizada según el último nivel educativo al-

canzado. Debido a la presencia de datos incompletos en esta variable, no fue incluida en el modelo multivariado final.

En cuanto a la exposición ambiental, las direcciones de residencia materna fueron georreferenciadas mediante sistemas de información geográfica (SIG). Las concentraciones promedio de PM_{2.5}, O₃ y SO₂ durante el tercer trimestre de gestación se estimaron a partir de los registros de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá. Para asignar la exposición ambiental a cada participante se utilizó interpolación espacial de los datos provenientes de las estaciones de monitoreo estimando las concentraciones promedio de contaminantes en el lugar de residencia materna durante el tercer trimestre de gestación.

Análisis estadístico

Se elaboró una estadística descriptiva mediante frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar. El análisis bivariado se hizo utilizando la prueba de chi cuadrado (χ^2) para variables categóricas y la prueba t de Student para variables continuas.

Para la identificación de predictores independientes del bajo peso al nacer a término se empleó un modelo de regresión logística binaria dada la naturaleza dicotómica del desenlace (BPN: sí/no) y la necesidad de ajustar simultáneamente por múltiples covariables clínicas, sociodemográficas y ambientales. Los resultados se mostraron como odds ratios ajustados (ORa) con sus respectivos intervalos de confianza del 95%. Dado que la prevalencia del desenlace fue relativamente baja (6n%), los ORa se interpretaron como aproximación del riesgo relativo sin sobrestimar de manera relevante la magnitud del efecto. Las variables que presentaron una asociación con el desenlace en el análisis bivariado con un valor de $p < 0,10$ se incluyeron en el modelo multivariado, así como aquellas consideradas clínicamente relevantes según la literatura previa, con el fin de controlar posibles factores de confusión. La significancia estadística se estableció en $p < 0,05$.

Control de sesgos y manejo de confusión: En la Tabla 1 se describen los sesgos y estrategias de control. En la Tabla 2 se describen los métodos estadísticos utilizados para el control de confusión.

Tabla 1.
Sesgos potenciales del estudio y estrategias de control

Tipo de sesgo	Descripción según el documento.	Estrategias utilizadas para minimizarlo.
Sesgo de selección	Inclusión dependiente de historias clínicas completas; riesgo de excluir casos con información faltante.	Criterios de inclusión estrictos (gestación única, RN a término, registros completos); depuración previa de bases; selección homogénea de participantes.
Sesgo de información	Variabilidad en calidad del registro clínico; posible subregistro de variables maternas; error en asignación de exposición ambiental.	Uso del formulario estandarizado (FERD); extracción sistemática de datos; georreferenciación del domicilio; asignación de contaminantes mediante interpolación espacial (Kriging o IDW).
Sesgo por confusión	Variables clínicas, sociodemográficas y ambientales pueden distorsionar la asociación del BPN.	Medición sistemática de variables relevantes (edad materna, paridad, estado civil, antecedentes maternos); inclusión de confusores en el modelo multivariado.

Fuente: Elaboración propia

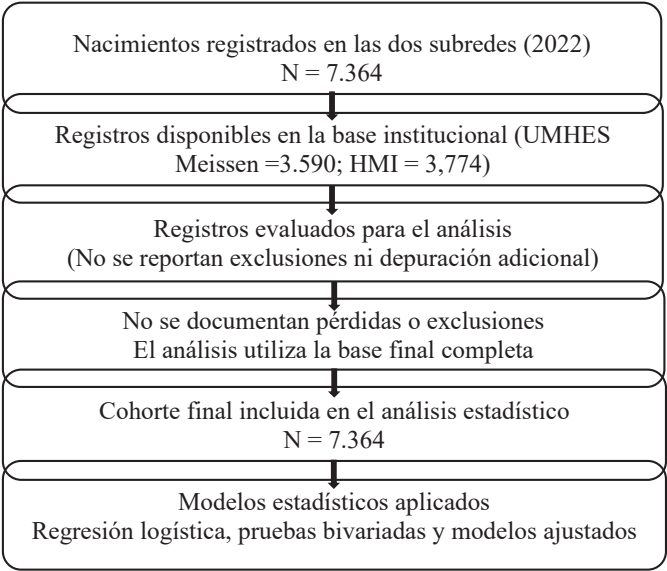
Tabla 2.
Métodos estadísticos utilizados para control de confusión

Método estadístico	Descripción	Aplicación en el estudio
Regresión logística multivariada	Ajusta simultáneamente por múltiples variables confusoras.	Estimación de odds ratios ajustados (IC95%) para identificar predictores independientes del BPN.
Selección de variables por significancia / criterio clínico	Permite ingresar al modelo variables asociadas al desenlace o consideradas relevantes.	Se incluyeron variables significativas en el análisis bivariado y variables clínicas clave.
Modelos ajustados por exposición ambiental	Permite estimar la asociación entre contaminantes y BPN ajustando por localidad y factores clínicos.	Ajuste por área geográfica y variables maternas para controlar confusión residual.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1 se describe el diagrama de flujo tipo STROBE del estudio.

Figura 1.
Diagrama de flujo tipo STROBE del estudio



Fuente: Elaboración propia

Consideraciones éticas

El estudio fue desarrollado bajo los lineamientos de la Resolución 8430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Además, se adhiere a los principios estipulados en la Declaración de Helsinki (18,19). El presente estudio se clasificó como *riesgo mínimo* por no implicar intervención o modificación de las variables biológicas o de comportamiento de los participantes (20).

Autorización Institucional: se obtuvo la aprobación formal del Comité de Ética en Investigación (CEI) de la Subred Centro Oriente E.S.E. (Código de Aprobación: CEI-SCEO-2021-057), así como de las otras instituciones participantes (20).

Confidencialidad y anonimización: dado el carácter retrospectivo y el uso de historias clínicas se solicitó la dispensa del consentimiento informado individual. Todos los datos fueron tratados de manera confidencial disociando los identificadores personales y geográficos (las direcciones se usaron únicamente para la georreferenciación y se eliminaron de la base de datos final) para crear una base de datos anónima y codificada (20,21).

Resultados

Los resultados que se presentan a continuación corresponden a la identificación y cuantificación de los factores sociodemográficos, clínicos, obstétricos y ambientales asociados al bajo peso al nacer en recién nacidos a término atendidos en dos Subredes Integradas de Servicios de Salud de Bogotá D.C. durante 2022.

De los 7.364 binomios analizados, la prevalencia de BPN a término fue del 6 % (n=439). La edad materna promedio fue de $26,3 \pm 6,1$ años y el 49,2 % de las gestantes eran primigestantes. Las características sociodemográficas maternas según el peso al nacer se presentan en la Tabla 3. Se observaron diferencias significativas entre los grupos con y sin bajo peso al nacer en relación con el estado civil materno y la primigestación. La proporción de madres solteras fue mayor en el grupo de recién nacidos con bajo peso. Las características clínicas y obstétricas se presentan en la Tabla 4. Más del 58 % de las madres presentó sobrepeso u obesidad pregestacional. Los trastornos hipertensivos del embarazo estuvieron presentes en el 18,9 % de la cohorte.

Tabla 3.
Características sociodemográficas maternas

Características	Bajo peso al nacer			p-valor
	No N=6925	Si N=439	Total N=7364	
Pertenencia étnica, n (%):				
Indígena	58 (0.8)	4 (0.9)	62 (0.8)	
Afroamericano	62 (0.9)	4 (0.9)	66 (0.9)	0.986
Otra	6805 (98.3)	431 (98.2)	7236 (98.3)	
Edad de la madre, años, media (DE)	24.7 (6.0)	24.2 (6.4)	24.7 (6.0)	0.062
Estado conyugal materno, n (%)				
Convivencia menor a 2 años	3871 (55.9)	199 (45.3)	4070 (55.3)	
Convivencia mayor a 2 años	1281 (18.5)	101 (23.0)	1382 (18.7)	
Casada	357 (5.1)	20 (4.6)	377 (5.1)	
Soltera	1393 (20.1)	117 (26.7)	1510 (20.5)	0.001
Divorciada	13 (0.2)	1 (0.2)	14 (0.2)	
Viuda	6 (0.1)	1 (0.2)	7 (0.1)	
Dato no disponible	4 (0.1)	0 (0.0)	4 (0.1)	
Escolaridad materna, n (%):				
Ninguna	24 (0.3)	4 (0.9)	28 (0.4)	

Bajo peso al nacer				
Características	No N=6925	Si N=439	Total N=7364	p-valor
Básica primaria	610 (8.8)	43 (9.8)	653 (8.9)	0.306
Básica secundaria	5262 (76.0)	323 (73.6)	5585 (75.8)	
Tecnología	709 (10.2)	52 (11.9)	761 (10.3)	
Universitaria	309 (4.5)	16 (3.6)	325 (4.4)	0.564
Posgrado	11 (0.2)	1 (0.2)	12 (0.2)	
Régimen de seguridad social, n (%)				
Contributivo	1087 (15.7)	61 (13.9)	1148 (15.6)	0.564
Subsidiado	3818 (55.1)	238 (54.2)	4056 (55.1)	
Excepción	1 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.0)	
No asegurado	2019 (29.2)	140 (31.9)	2159 (29.3)	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.
Características clínicas y obstétricas maternas

Antecedentes personales maternos	N = 439	
	Si, n (%)	No, n (%)
Diabetes gestacional	4 (0.9)	435 (99.1)
Covid – 19	4 (0.9)	435 (99.1)
Trastornos hipertensivos del embarazo	83 (18.9)	356 (81.1)
Hipotiroidismo	21 (4.8)	418 (95.2)
Infección de vías urinarias	34 (7.7)	405 (92.3)
Infección genital	65 (14.8)	374 (85.2)
Oligohidramnios	3 (0.7)	436 (99.3)
Depresión / ansiedad	9 (2.0)	430 (98.0)
Falso trabajo de parto	15 (3.4)	424 (96.6)
Problemas con la placenta	2 (0.5)	437 (99.5)
Obesidad	74 (18.5)	327 (81.5)
Sobrepeso	159 (39.7)	242 (60.3)

Fuente: Elaboración propia

Cuantificación del riesgo por contaminación ambiental

La distribución del bajo peso al nacer según la localidad de residencia materna se presenta en la Tabla 5. Se observó va-

riabilidad territorial en la frecuencia del desenlace, lo que sugiere posibles diferencias en condiciones socioambientales y niveles de exposición a contaminantes atmosféricos entre localidades.

Tabla 5.
Bajo peso al nacer de acuerdo con la localidad de residencia de la madre

Localidad de Bogotá D.C.	Bajo peso al nacer		
	No, N (%)	Si, N (%)	Total, N (%)
Ciudad Bolívar	2304 (93.32)	165 (6.68)	2469 (100)
Usme	1039 (93.69)	70 (6.31)	1109 (100)
Rafael Uribe Uribe	790 (94.61)	45 (5.39)	835 (100)
San Cristóbal	541 (94.91)	29 (5.09)	570 (100)
Santa Fe	412 (93.00)	31 (7.00)	443 (100)
Tunjuelito	406 (95.75)	18 (4.25)	424 (100)
Los Mártires	370 (94.39)	22 (5.61)	392 (100)
Kennedy	321 (94.97)	17 (5.03)	338 (100)
Bosa	216 (94.32)	13 (5.68)	229 (100)
Antonio Nariño	129 (96.99)	4 (3.01)	133 (100)
Puente Aranda	97 (95.10)	5 (4.90)	102 (100)
Teusaquillo	51 (91.07)	5 (8.93)	56 (100)
Engativá	50 (94.34)	3 (5.66)	53 (100)
La Candelaria	50 (94.34)	3 (5.66)	53 (100)
Suba	51 (92.73)	4 (7.27)	55 (100)
Fontibón	30 (93.75)	2 (6.25)	32 (100)
Chapinero	28 (93.33)	2 (6.67)	30 (100)
Barrios Unidos	22 (95.65)	1 (4.35)	23 (100)
Usaquén	18 (100)	0 (0)	18 (100)
Total	6925 (94.04)	439 (5.96)	7364 (100)

Fuente: Elaboración propia

Modelo de regresión logística y desempeño predictivo

El análisis de regresión logística multivariada que incluyó estas exposiciones como variables continuas arrojó los siguientes resultados:

Por cada incremento de 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la exposición promedio a PM_{2,5} durante el tercer trimestre de gestación se observó un aumento aproximado del 1% en la probabilidad relativa (odds) de bajo peso al nacer a término (ORa = 1,01; IC95%: 1,002–1,018; p = 0,04). Se observó una asociación similar para el ozono troposférico (O₃) con un incremento aproximado del 1% en las odds de bajo peso al nacer por cada aumento de 1

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la exposición promedio durante el tercer trimestre (ORa = 1,01; IC95%: 1,001–1,019; p = 0,03).

Dióxido de Azufre (SO₂): respecto al Dióxido de Azufre (SO₂), las concentraciones promedio en el área de estudio se mantuvieron por debajo de los niveles máximos permitidos por la normativa local. El modelo de regresión mostró una tendencia de asociación positiva con el bajo peso al nacer; sin embargo, esta relación no alcanzó significancia estadística y presentó un efecto de menor magnitud en comparación con PM_{2,5} y O₃.

El modelo de regresión logística para el resultado de bajo peso al nacer se desarrolló incluyendo las variables sexo del recién nacido, edad gestacional, estado civil materno, número de controles prenatales, edad materna, número de gestacio-

nes previas y la exposición ambiental a PM_{2,5}, O₃ y SO₂ durante el tercer trimestre de gestación, ajustado además por

el efecto de la localidad de residencia materna, como puede verse en las tablas 6, 7 y figura 2.

Tabla 6.
Modelo predictivo de regresión logística para bajo peso al nacer <2.500 gramos

Bajo peso < 2500 gramos	Odds Ratio	P-valor	(Intervalo de Confianza 95%)	
PM25 µ/m3	1.01	0.000	1.01	1.02
O3 µg/m3	1.01	0.000	1.01	1.01
SO2 µg/m3	1.02	0.004	1.01	1.03

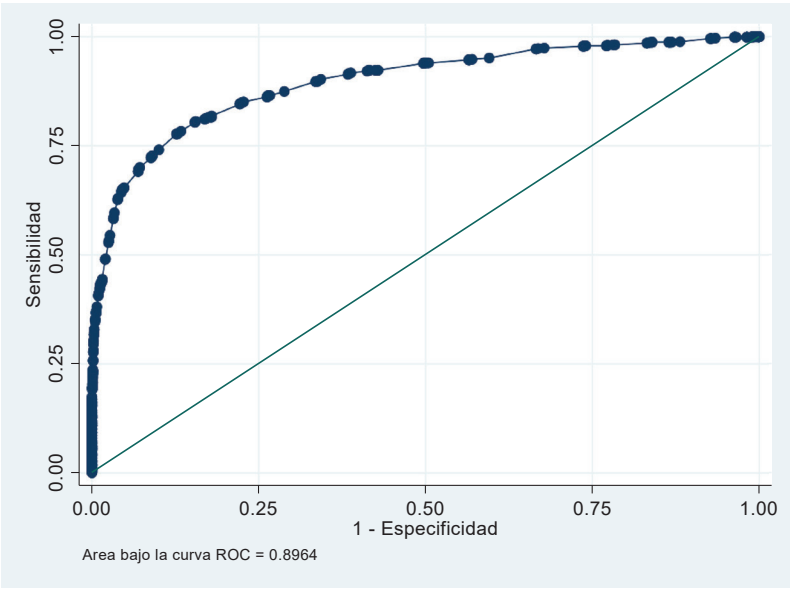
Fuente: Elaboración propia

Tabla 7.
Modelo predictivo de regresión logística para bajo peso al nacer <2.500 gramos

Bajo peso <2.500 gramos	coeficiente	p-valor	(Intervalo de confianza 95%)	
Sexo femenino	0.38	0.000	0.23	0.54
Tiempo de gestación	-1.12	0.000	-1.21	-1.03
Multiplicidad del embarazo	1.69	0.000	0.85	2.53
Edad materna mayor de 35 años	0.50	0.028	0.05	0.94
Número de embarazos	-0.19	0.000	-0.27	-0.11

Fuente: Elaboración propia

Figura 2.
Curva operador receptor (ROC) modelo de predicción para bajo peso al nacer



Fuente: Elaboración propia

El desempeño predictivo del modelo fue evaluado mediante una matriz de clasificación. Se obtuvo una precisión global del 85 %, con una sensibilidad del 78 % y una especificidad del 82 % para la identificación de casos de bajo peso al nacer.

En el modelo multivariado se observaron asociaciones estadísticamente significativas entre el bajo peso al nacer a término y los trastornos hipertensivos del embarazo, la obesidad pregestacional, el estado civil de madre soltera y la exposición a PM_{2,5} y O₃ durante el tercer trimestre de gestación.

Discusión

Los hallazgos de este estudio sugieren que el bajo peso al nacer (BPN) en recién nacidos a término se asocia con la interacción entre condiciones clínicas maternas, vulnerabilidad sociodemográfica y exposición ambiental, lo cual concuerda con la evidencia internacional disponible (1,5,22). La prevalencia de BPN a término del 6 % observada en Bogotá es comparable con la reportada en países de ingresos medios como Indonesia (6,1 %) y Marruecos (5,8 %), pero superior a la descrita en cohortes europeas (3–4 %) (17,22). Estas diferencias probablemente reflejan variaciones en determinantes socioeconómicos, condiciones ambientales y características de los sistemas de salud entre regiones, factores que pueden influir en los patrones de crecimiento fetal y en los desenlaces perinatales.

La asociación entre los trastornos hipertensivos del embarazo (THE) y el BPN a término (ORa = 2,45) es consistente con estudios llevados a cabo en América del Norte, Europa y Asia donde la preeclampsia se ha identificado como uno de los principales determinantes de restricción del crecimiento intrauterino en gestaciones a término (13,23,24). Investigaciones poblacionales en Estados Unidos y Europa han reportado riesgos ajustados entre 2,0 y 3,0 para BPN en neonatos a término expuestos a enfermedad hipertensiva materna, magnitudes similares a las observadas en esta cohorte (13,23).

De manera concordante, la obesidad pregestacional emergió como un predictor independiente del BPN (AOR = 1,91), hallazgo que se alinea con revisiones sistemáticas recientes que describen un aumento del riesgo de desenlaces perinatales adversos, incluido el bajo peso, en mujeres con obesidad previa al embarazo (25,26,27). Aunque tradicionalmente la obesidad se ha asociado con macrosomía fetal, estudios recientes

evidencian que el estado inflamatorio crónico y la disfunción placentaria pueden conducir también a restricción del crecimiento fetal, especialmente en contextos de comorbilidad metabólica y ambiental, como ocurre en grandes ciudades latinoamericanas (28,29).

En cuanto a la vulnerabilidad sociodemográfica, el estado civil de madre soltera identificado como predictor independiente de BPN (AOR = 1,68) ha sido sugerido como un determinante social de la salud perinatal. Estudios poblacionales en Asia, África y América Latina reportan asociaciones similares, con incrementos de riesgo entre 1,4 y 1,9 para BPN en mujeres sin apoyo conyugal estable (30,31). Este fenómeno también se ha asociado con determinantes estructurales como desigualdad social y precariedad laboral en contextos urbanos latinoamericanos (32,33). En particular, investigaciones en Indonesia y Etiopía han demostrado que la soltería materna actúa como un marcador de estrés psicosocial, inseguridad alimentaria y menor adherencia a los controles prenatales, mecanismos plausibles también aplicables al contexto urbano de Bogotá (11,12).

Estos hallazgos concuerdan con la interpretación de que el estado civil no es un factor causal directo, sino un indicador de determinantes estructurales más profundos como desigualdad económica, precariedad laboral y limitada red de apoyo social, fenómenos descritos en capitales andinas y otras metrópolis de países de ingresos medios (34,35).

De acuerdo con el impacto de la contaminación atmosférica, un hallazgo relevante de este estudio es la cuantificación de la asociación entre la exposición prenatal a PM_{2,5} y ozono troposférico durante el tercer trimestre y el bajo peso al nacer a término. La asociación observada entre el aumento de 1 µg/m³ de PM_{2,5} y un incremento aproximado del 1 % en la probabilidad de bajo peso al nacer es consistente con metaanálisis globales que han reportado incrementos relativos entre 0,8 % y 1,5 % tanto en países desarrollados como en economías emergentes (10).

Un metaanálisis de alcance mundial publicado en The Lancet Planetary Health evidenció una asociación significativa entre la exposición prenatal a PM_{2,5} y el bajo peso al nacer independientemente del nivel de ingresos del país (10). De forma similar, cohortes europeas y asiáticas han demostrado que la exposición a O₃ durante el embarazo tardío se asocia con

disminuciones significativas del peso al nacer y mayor riesgo de restricción del crecimiento fetal (36-38).

En contraste, el dióxido de azufre (SO₂) no mostró una asociación estadísticamente significativa en este estudio, hallazgo que coincide con investigaciones realizadas en ciudades donde las fuentes industriales están más reguladas y las concentraciones ambientales se mantienen por debajo de umbrales críticos (17,30). Este patrón diferencial ha sido descrito también en estudios europeos donde los contaminantes derivados del tráfico vehicular (PM_{2,5} y O₃) ejercen un mayor impacto sobre la salud perinatal que los contaminantes industriales clásicos (30,33).

En conjunto, los resultados de este estudio se alinean con la evidencia internacional que reconoce al bajo peso al nacer a término como un indicador sensible de inequidades sociales y de exposición a factores ambientales en contextos urbanos (1,24). En ciudades latinoamericanas como Bogotá la exposición a contaminación atmosférica se superpone con condiciones de vulnerabilidad social y clínica, lo que puede amplificar el riesgo de alteraciones del crecimiento fetal. En este contexto, los hallazgos sugieren la necesidad de integrar la evaluación del riesgo ambiental en los programas de control prenatal y de fortalecer estrategias intersectoriales orientadas a reducir la exposición a contaminantes atmosféricos durante el embarazo, particularmente en áreas urbanas con alta densidad poblacional y carga ambiental (26,35).

Conclusiones

El bajo peso al nacer a término en las Subredes Integradas de Servicios de Salud de Bogotá D.C. puede asociarse con la interacción de factores clínicos maternos, determinantes sociales y exposición a contaminantes atmosféricos urbanos. Entre los predictores identificados, los trastornos hipertensivos del embarazo y la obesidad pregestacional sugieren ser las asociaciones de mayor magnitud, lo que podría resaltar la importancia del control oportuno de condiciones maternas durante la gestación.

Asimismo, el estado civil de madre soltera se asoció con mayor probabilidad de bajo peso al nacer, lo que sugiere la influencia de determinantes sociales y de apoyo psicosocial en los desenlaces perinatales. En el componente ambiental se

observó una posible asociación entre la exposición prenatal a material particulado fino (PM_{2,5}) y ozono troposférico durante el tercer trimestre de gestación y el aumento en la probabilidad de bajo peso al nacer a término.

En conjunto, estos hallazgos sugieren que el bajo peso al nacer en contextos urbanos como Bogotá puede responder a un fenómeno multifactorial en el que convergen factores clínicos, sociales y ambientales. La integración de estos determinantes en la evaluación del riesgo prenatal podría fortalecer las estrategias de prevención y contribuir a mejorar los desenlaces perinatales en poblaciones urbanas expuestas a contaminación atmosférica.

Conflicto de interés: Los autores declaran que no existe conflicto de interés de naturaleza financiera, personal o académica que puedan haber influido en los resultados, la metodología o las conclusiones presentadas en este artículo.

El investigador principal y los co-investigadores son profesionales de la salud vinculados a las instituciones de la Subred Integrada de Servicios de Salud Centro Oriente E.S.E., la Subred Integrada de Servicios de Salud Sur E.S.E y de la Universidad Nacional de Colombia. Su participación en el estudio se llevó a cabo como parte de su compromiso académico e investigativo, y la vinculación laboral con las instituciones no representa un conflicto de interés en la interpretación de los datos.

No se recibió remuneración externa, subsidios o apoyos de compañías farmacéuticas, fabricantes de dispositivos médicos o entidades privadas con interés en los resultados de la calidad del aire o en los factores de riesgo específicos estudiados.

Financiamiento: El presente estudio de cohorte retrospectiva fue financiado por la agencia ATENEA mediante la convocatoria “Cooperación en la Red Pública Distrital de Investigación e Innovación en Salud para la gestión y ejecución de proyectos de investigación en eventos de interés de salud de la ciudad”, en el marco de sus líneas de investigación en Salud Materno Perinatal.

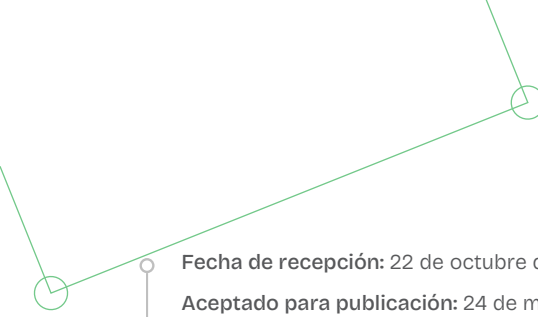
Los investigadores declaran que el patrocinador institucional no tuvo injerencia alguna en el análisis estadístico de los datos, la interpretación de los resultados ni en la decisión de publicar el manuscrito.

Referencias

1. World Health Organization. Global nutrition targets 2025: low birth weight policy brief [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2014 [citado 30 mar 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.5>.
2. Casanueva E. Prevención del bajo peso al nacer. Salud Publica Mex [Internet]. 1988 May 30 [citado 30 mar 2026]; 30(3):370-8. Disponible en: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/177>.
3. Ncube CN, Enquobahrie DA, Albert SM, Herrick AL, Burke JG. Association of neighborhood context with offspring risk of preterm birth and low birthweight: a systematic review and meta-analysis of population-based studies. Soc Sci Med [Internet]. 2016 Mar [citado 30 mar 2026]; 153:156-64. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953616300697>.
4. Velázquez Quintana NI, Masud Yunes Z, Ávila Reyes R. Recién nacidos con bajo peso: causas, problemas y perspectivas a futuro. Bol Med Hosp Infant Mex [Internet]. 2004 Feb [citado 30 mar 2026]; 61(1):73-86. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-11462004000100010&script=sci_arttext.
5. Jang Y, Cho WK, Kim YJ, Kim HJ, Lee JH. Association between term low birth weight and long-term cardiometabolic risk: a systematic review and meta-analysis. JAMA Pediatr [Internet]. 2023 Feb [citado 30 mar 2026]; 177(2):178-85. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2801527>.
6. United Nations Children's Fund, World Health Organization. UNICEF-WHO low birthweight estimates: levels and trends 2000–2015 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2019 [citado 30 mar 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-19.21>.
7. World Health Organization. Global nutrition targets 2025: policy brief series [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2014 [citado 30 mar 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.2>.
8. Jornayvaz FR, Vollenweider P, Bochud M, Mooser V, Waeber G, Marques-Vidal P. Low birth weight leads to obesity, diabetes and increased leptin levels in adults: the CoLaus study. Cardiovasc Diabetol [Internet]. 2016 May 3 [citado 30 mar 2026]; 15:73. Disponible en: <https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12933-016-0389-2>.
9. Márquez-Beltrán MF, Vargas-Hernández JE, Quiroga-Villalobos EF, Pinzón-Villate GY. Análisis del bajo peso al nacer en Colombia 2005-2009. Rev Salud Pública (Bogotá) [Internet]. 2013 Jul-Aug [citado 30 mar 2026]; 15(4):577-88. Disponible en: https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-00642013000400008&script=sci_arttext.
10. Chen H, Burnett RT, Kwong JC, Villeneuve PJ, Goldberg MS, Brook RD, et al. Exposure to fine particulate matter and risk of adverse birth outcomes: a systematic review and meta-analysis. Lancet Planet Health [Internet]. 2021 Jul [citado 30 mar 2026]; 5(7): e403-14. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(21\)00066-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(21)00066-9/fulltext).
11. Elfane H, El-Jamal S, Mziwira M, Barakat I, Sahel K, El Ayachi M, et al. Risk factors for low birth weight in El Jadida province, Morocco: case-control study. Roczn Panstw Zakl Hig [Internet]. 2022 Jun [citado 30 mar 2026]; 73(2):209-14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35748565/>.
12. Wulandari F, Mahmudiono T, Rifqi MA, Helmyati S, Dewi M, Yuniar CT. Maternal characteristics and socio-economic factors as determinants of low birth weight in Indonesia: analysis of 2017 Indonesian Demographic and Health Survey (IDHS). Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2022 Oct 26 [citado 30 mar 2026]; 19(21):13892. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/21/13892>.
13. Sarika M, Vishwakarma R, Rao R. Study of low birth weight babies and their association with maternal risk factors. Pediatr Rev Int J Pediatr Res [Internet]. 2020 Oct 31 [citado 30 mar 2026]; 7(7):379-87. Disponible en: <https://pediatrics.medresearch.in/index.php/ijpr/article/view/632>.

14. Kasirer Y, Bin Nun A, Mimouni FB, Bental YA, Reichman B, Zaslavsky-Paltiel I, et al. Effect of maternal age on neonatal outcomes in very low birth weight singleton infants: a population-based study. *J Perinatol* [Internet]. 2023 Feb 4 [citado 30 mar 2026]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41372-023-01592-1>.
15. Debele EY, Dheresa M, Tamiru D, Wadajo TB, Shiferaw K, Sori LA, et al. Household food insecurity and physically demanding work during pregnancy are risk factors for low birth weight in north Shewa zone public hospitals, Central Ethiopia, 2021: a multicenter cross-sectional study. *BMC Pediatr* [Internet]. 2022 Jul 14 [citado 30 mar 2026]; 22(1):419. Disponible en: <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-022-03480-2>.
16. French SA, Tangney CC, Crane MM, Wang Y, Appelhans BM. Nutrition quality of food purchases varies by household income: the SHoPPER study. *BMC Public Health* [Internet]. 2019 Feb 26 [citado 30 mar 2026]; 19(1):231. Disponible en: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-019-6546-2>.
17. Karki S, Shakya V. Evaluation of factors of low birth weight deliveries: a cross-sectional study. *J Nepal Health Res Counc* [Internet]. 2021 Nov-Dec [citado 30 mar 2026]; 19(4):767-71. Disponible en: <https://jnhrc.com.np/index.php/jnhrc/article/view/1393>.
18. Ministerio de Salud de Colombia. Resolución 8430 de 1993: por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud [Internet]. Bogotá: Ministerio de Salud de Colombia; 1993 Oct 4 [citado 30 mar 2026]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/resolucion-8430-de-1993.pdf>.
19. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* [Internet]. 2013 Nov 27 [citado 30 mar 2026]; 310(20):2191-4. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1760318>.
20. Junod V. Retrospective research: what are the ethical and legal requirements? *Swiss Med Wkly* [Internet]. 2010 [citado 30 mar 2026]; 140:w13041. Disponible en: <https://smw.ch/index.php/smw/article/view/1304>.
21. Instituto Nacional de Salud. Bajo peso al nacer. Informe de evento, Colombia, 2023 [Internet]. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2023 [citado 30 mar 2026]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/BAJO%20PESO%20AL%20NACER%20INFORME%20DE%20EVENTO%202023.pdf>.
22. Aldana Galindo YF, Marzola Miranda KA. Caracterización de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer del Hospital de Kennedy [Internet]. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada; 2021 [citado 30 mar 2026]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/server/api/core/bitstreams/66011dbf-379f-4f8f-ba04-8aac50bfad1d/content>.
23. Instituto Nacional de Salud. Boletín epidemiológico semanal. Semana epidemiológica 27, 2021 [Internet]. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2021 Jul 13 [citado 30 mar 2026]. Disponible en: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2021_Boletin_epidemiologico_semana_27.pdf.
24. Castaño-Díez C, Álvarez-Castaño LS, Caicedo-Velásquez B, Ruiz-Buitrago IC, Valencia-Aguirre S. Tendencia del bajo peso al nacer en recién nacidos a término y su relación con la pobreza y el desarrollo municipal en Colombia, 2000-2014. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2020 Feb [citado 30 mar 2026]; 47(1):22-30. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182020000100022&script=sci_arttext.
25. Molina Méndez I, Molina Hernández OR, Clemades Méndez AM. Seguimiento del recién nacido muy bajo peso al año de edad. *Acta Med Cent* [Internet]. 2023 Jan-Mar [citado 30 mar 2026]; 17(1):115-25. Disponible en: <https://revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/1663>.
26. World Health Organization. Low birth weight [Internet]. Geneva: World Health Organization; [citado 30 mar 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/data/nutrition/nlis/info/low-birth-weight>.
27. Oldereid NB, Wennerholm UB, Pinborg A, Loft A, Laivuori H, Petzold M, et al. The effect of paternal factors on perinatal and pediatric outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update* [Internet]. 2018 May-Jun [citado 30 mar 2026]; 24(3):320-89. Disponible en: <https://academic.oup.com/humupd/article/24/3/320/4859613>.

28. O'Connell K, Khashan AS, Kenny LC, O'Neill SM. Maternal obesity and adverse pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. 2023 Mar [citado 30 mar 2026]; 24(3):e13540. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13540>.
29. Mook-Kanamori DO, Steegers EA, Eilers PH, Raat H, Hofman A, Jaddoe VW. Impact of maternal pre-pregnancy body mass index on birth weight of term infants: a population-based cohort study. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2016 Jun [citado 30 mar 2026]; 103(6):1435-42. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcn/article/103/6/1435/4569578>.
30. Bortman M. Factores de riesgo de bajo peso al nacer. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 1998 May [citado 30 mar 2026]; 3(5):314-21. Disponible en: <https://www.scielo.org/pdf/rpsp/v3n5/3n5a5.pdf>.
31. Rahman M, Uddin H, Lata LN, Uddin J. Associations of forms of intimate partner violence with low birth weight in India: findings from a population-based survey. *J Matern Fetal Neonatal Med* [Internet]. 2022 [citado 30 mar 2026]; 35(25):7972-9. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14767058.2021.1940129>.
32. Jiménez-Meléndez JD, Peralta-Pedrero ML. Restricción del crecimiento intrauterino y preeclampsia. *Med UIS* [Internet]. 2017 Sep-Dec [citado 30 mar 2026]; 30(3):9-18. Disponible en: <https://www.scielo.org.co/pdf/muis/v30n3/0121-0319-muis-30-03-00009.pdf>.
33. Pinzón-Rondón ÁM, Gutiérrez-Pinzon V, Madriñan-Navia H, Amin J, Aguilera-Otalvaro P, Hoyos-Martínez A. Low birth weight and prenatal care in Colombia: a cross-sectional study [Internet]. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2015 [citado 30 mar 2026]; 15:118. Disponible en: <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/23578>.
34. Rojas-Botero ML, Borrero-Ramírez YE, Cáceres-Manrique FM. Desigualdades sociales en la mortalidad de niños menores de cinco años: revisión sistemática. *Rev Salud Pública (Bogotá)* [Internet]. 2020 Mar [citado 30 mar 2026]; 22(2):220-37. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/86964>.
35. Feldman PJ, Dunkel-Schetter C, Sandman CA, Wadhwa PD. Maternal social support predicts birth weight and fetal growth in human pregnancy. *Psychosom Med* [Internet]. 2000 Sep-Oct [citado 30 mar 2026]; 62(5):715-25. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11020102/>.
36. Pedersen M, Giorgis-Allemand L, Bernard C, Aguilera I, Andersen AM, Ballester F, et al. Ambient air pollution and low birthweight: a European cohort study (ESCAPE). *Lancet Respir Med* [Internet]. 2013 Oct [citado 30 mar 2026]; 1(9):695-704. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(13\)70192-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(13)70192-9/fulltext).
37. Sun S, Zhang Q, Guo Y, et al. A nationwide study of maternal exposure to ambient ozone and term birth weight in the United States. *Environ Int* [Internet]. 2022 [citado 30 mar 2026]; 170:107554. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412022005542>.
38. Nobles CJ, Schisterman EF, Ha S, Kim K, Mumford SL, Sherman S, et al. Ambient air pollution and fetal growth restriction: a prospective cohort study. *Environ Health Perspect* [Internet]. 2018 Oct [citado 30 mar 2026]; 126(10):107003. Disponible en: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP3249>.



Fecha de recepción: 22 de octubre de 2025

Aceptado para publicación: 24 de marzo de 2026

Correspondencia:

Angie Tatiana Poveda Hernández

Correo electrónico: angie.poveda@urosario.edu.co

Eduardo Augusto Gálvez Cuitiva

Correo electrónico: eagalvezc@unal.edu.co

Ruth Liliana López Cruz

Correo electrónico: referente.neonatos@subredsur.gov.co

Jefersson David Santos Yate

Correo electrónico: jefferson.david.santos.yate@gmail.com

Sandra Milena Valencia Moreno

Correo electrónico: milenavalencia1118@gmail.com

Yenny Andrea Solano

Correo electrónico: yarsolanor@unal.edu.co

Lucy Marcela Vesga Guadrón

Correo electrónico: imvesgag@unal.edu.co

Martha Patricia Bejarano Beltrán

Correo electrónico: mpbejaranob@unal.edu.co

Bogotá, D. C., Colombia