



<https://doi.org/10.24245/gom.v93i12.389>

Contaminación ambiental como factor de riesgo asociado con restricción del crecimiento intrauterino

Environmental pollution as a risk factor associated with intrauterine growth restriction.

Naomi Díaz Silva,¹ Amílcar Caballero Trejo,² Victoria Martínez Gaytán³

Resumen

OBJETIVO: Determinar si la exposición a los contaminantes ambientales en el primer trimestre del embarazo es un factor de riesgo asociado con la restricción del crecimiento intrauterino.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio transversal, comparativo, analítico y retrospectivo efectuado para evaluar la exposición, durante el primer trimestre del embarazo, a diferentes concentraciones de contaminantes ambientales: PM10, PM 2.5 y ozono y su asociación con la restricción del crecimiento intrauterino. El análisis estadístico comparó dos muestras dependientes (o “pareadas”) porque los datos no seguían una distribución normal, mediante la prueba de Wilcoxon; se consideraron valores estadísticamente significativos los de $p < 0.05$.

RESULTADOS: Se evaluaron 342 pacientes embarazadas, de las que 171 tuvieron diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino e igual peso adecuado para las semanas de gestación. Los resultados no mostraron asociación estadísticamente significativa entre las concentraciones de PM 10 ($p > 0.05$), PM 2.5 ($p > 0.05$), ozono ($p > 0.05$) con la restricción del crecimiento intrauterino.

CONCLUSIONES: En conjunto, los resultados sugieren que en la población estudiada la exposición ambiental a contaminantes en el primer trimestre de la gestación no se asoció de manera significativa con restricción del crecimiento intrauterino. En cambio, las comorbilidades maternas y ciertos factores demográficos sí parecen desempeñar un papel más relevante en la ocurrencia de este desenlace.

PALABRAS CLAVE: Contaminación ambiental; restricción del crecimiento intrauterino; factores de riesgo; primer trimestre del embarazo.

Abstract

OBJECTIVE: To determine whether exposure to environmental pollutants during the first trimester of pregnancy is a risk factor for intrauterine growth restriction.

MATERIALS AND METHODS: A cross-sectional, comparative, retrospective, analytical study was conducted to evaluate exposure to different concentrations of environmental pollutants during the first trimester of pregnancy: PM10, PM2.5 and ozone, and their association with IUGR. As the data did not follow a normal distribution, statistical analysis compared two dependent (or “paired”) samples using the Wilcoxon test; values of $p < 0.05$ were considered statistically significant.

RESULTS: A total of 342 pregnant patients were evaluated, of whom 171 were diagnosed with intrauterine growth restriction and had an appropriate weight for their gestational

¹ Residente de cuarto año de Ginecología y Obstetricia.

² Infectólogo pediatra, adscrito al Departamento de Epidemiología.

³ Ginecoobstetra, adscrita al Departamento de Investigación.

Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Ginecoobstetricia 23 Dr. Ignacio Morones Prieto, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, Nuevo León.

ORCID

<https://orcid.org/0009-0001-8447-9578>

<https://orcid.org/0000-0002-5308-8910>

<https://orcid.org/0000-0002-2305-6803>

Recibido: septiembre 2025

Aceptado: octubre 2025

Correspondencia

Naomi Díaz Silva
naomi.dsilva7@gmail.com

Este artículo debe citarse como: Díaz-Silva N, Caballero-Trejo A, Martínez-Gaytán V. Contaminación ambiental como factor de riesgo asociado con restricción del crecimiento intrauterino. Ginecol Obstet Mex 2025; (12): 558-565.



age. No statistically significant association was found between concentrations of PM10, PM2.5 and ozone and intrauterine growth restriction.

CONCLUSIONS: Overall, the results suggest that, in the studied population, exposure to environmental pollutants in the first trimester of pregnancy was not significantly associated with intrauterine growth restriction. Instead, maternal comorbidities and certain demographic factors appear to play a more significant role in determining this outcome.

KEYWORDS: Environmental pollution; Intrauterine growth restriction; Risk factors; First trimester of pregnancy.

ANTECEDENTES

La contaminación ambiental se ha convertido en uno de los principales problemas de salud pública en el mundo, impulsado por el desarrollo económico y el crecimiento demográfico, consecuencia del aumento en la producción, la explotación y la distribución de recursos para satisfacer las necesidades de la población e impulsar la creación de nuevas tecnologías.^{1,2}

Los contaminantes atmosféricos provienen de cuatro fuentes: fijas, móviles, de área y naturales. Los principales contaminantes son el monóxido de carbono (CO), el ozono (O³), el dióxido de nitrógeno (NO₂) y, el dióxido de azufre (SO₂), generados sobre todo por la quema de combustible de motores, vehículos, madera, industrias eléctricas y de refinación, entre otras.³

Otro contaminante relevante es el material particulado, una mezcla de sustancias que permanecen suspendidas en la atmósfera. De acuerdo con su diámetro se clasifican en menores o iguales a 10 micras (PM10), en menores o iguales a 2.5 micras (PM2.5) entre otras, lo que

determinará la capacidad de penetración al organismo y retención en las vías respiratorias.⁴

Los valores límite permisibles de contaminación ambiental se refieren a la concentración máxima permisible de un contaminante, que puede medirse de forma horaria o anual. La Norma Oficial Mexicana-025-SSA1-2014 menciona el valor límite permisible para partículas menores de 10 micras de 75 µg/m³ y valor límite anual de 40 µg/m³; de partículas menores de 2.5 es de 45 µg/m³ y 12 µg/m³ anual. En la Norma Oficial Mexicana -020-SSA1-2014 se determina el valor límite para el ozono de 0.095 ppm en exposición horaria.⁴

La exposición de las madres a los contaminantes atmosféricos, como el material particulado fino (PM2.5 y PM10) y el ozono, se ha relacionado con efectos adversos durante el embarazo, incluidos el parto pretérmino, bajo peso al nacer y la restricción del crecimiento intrauterino.^{5,6}

Estos contaminantes atraviesan las barreras biológicas, generan estrés oxidativo, inflamación sistémica y disfunción endotelial que pueden afectar la adecuada perfusión placentaria. Los

riesgos se incrementan con la exposición al monóxido de carbono entre las 8 y 20 semanas de gestación, PM10 durante las 8 a 16 semanas, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno entre las 12 y 20 semanas.⁵

El objetivo del estudio fue: determinar si la exposición a los contaminantes ambientales en el primer trimestre del embarazo es un factor de riesgo asociado con la restricción del crecimiento intrauterino.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio transversal, comparativo, analítico y retrospectivo efectuado para evaluar la exposición, durante el primer trimestre del embarazo, a diferentes concentraciones de contaminantes ambientales: PM10, PM 2.5 y ozono y su asociación con la restricción del crecimiento intrauterino. La información se recolectó y analizó de los registros de pacientes que concurrieron al servicio de Doppler del departamento de medicina materno fetal de la UMAE Hospital General 23, de enero del 2024 a febrero del 2025. Se recabaron los expedientes electrónicos y físicos de los objetos de estudio de ambos grupos, con diagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino y de peso adecuado para las semanas de gestación al momento del diagnóstico.

Criterios de inclusión: pacientes con diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino o peso adecuado para las semanas de gestación, con finalización del embarazo mayor a las 26 semanas, con recién nacidos vivos y que se hayan atendido en hospitales de la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León. *Criterios de exclusión:* recién nacidos muertos y expedientes incompletos. Se integró una base de datos con la información obtenida, como instrumento de recolección de datos se utilizó el programa IBM SPSS versión 25 para su análisis y procesamiento, diseñada para la recolección de variables establecidas. Se determinaron los resultados

estadísticos descriptivos y se compararon con los de los parámetros previamente establecidos. Enseguida se efectuó el análisis estadístico para comparar dos muestras dependientes (o "pareadas") porque los datos no seguían una distribución normal, mediante la prueba de Wilcoxon, se consideraron valores estadísticamente significativos los de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se evaluaron 342 pacientes embarazadas, de las que 171 tuvieron diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino e igual peso adecuado para las semanas de gestación.

La población total analizada tuvo una distribución, por grupo de edad, donde el 33% correspondió al de 18 a 25 años, el 32.7% al de 26 a 30 años, el 21.9% al de 31 a 35 años y el 12.3% tenía 36 años o más (**Figura 1**). Más de la mitad de la población (65.8%) se concentró en el rango de 18 a 30 años, mientras que solo una minoría superó los 35 años.

En cuanto al sexo del feto, en relación con la restricción del crecimiento intrauterino, se encontró mayor frecuencia en los masculinos: el 55.6% de los embarazos con fetos masculinos

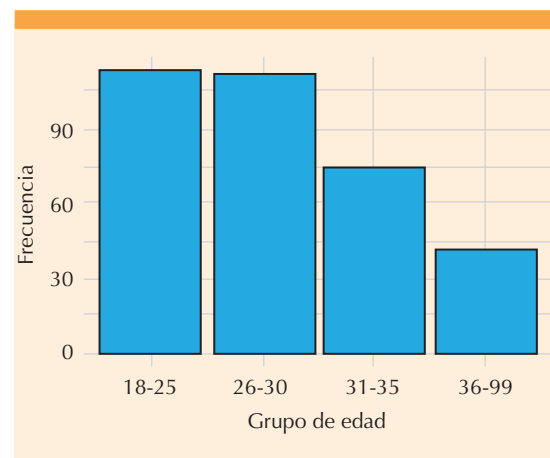


Figura 1. Distribución por grupos de edad.



(n = 99) cursaron con restricción del crecimiento intrauterino, en contraste con el 43.9% de los fetos femeninos (n = 72). **Cuadro 1**

En relación con la distribución de las comorbilidades de las madres por grupo, la diabetes gestacional fue la más relevante (n = 18), la menor el asma (n = 6) y sin enfermedades 76 de las 171 pacientes. En particular, la diabetes gestacional se asoció con una alta proporción de restricción del crecimiento intrauterino: 18 de las 22 pacientes afectadas experimentaron este desenlace. Algo similar ocurrió en los casos de hipotiroidismo, donde 11 de 16 pacientes con restricción del crecimiento intrauterino, así como en el grupo con asma, en el que la totalidad de los casos tuvieron restricción del crecimiento intrauterino. **Cuadro 2**

Por lo que hace al lugar de residencia, el mayor porcentaje correspondió a pacientes que habitaban en el municipio de Monterrey, con

Cuadro 1. Distribución del sexo del feto por grupos

Sexo del feto	Restricción del crecimiento intrauterino (n=171)	Pequeño para las semanas de gestación (n = 171)	Total (n = 342)
Femenino	72 (43.9%)	92 (56.1%)	164 (47.9%)
Masculino	99 (55.6%)	79 (44.4%)	178 (52.1%)

Cuadro 2. Distribución de las comorbilidades maternas por grupo

Comorbilidades	Restricción del crecimiento intrauterino (n = 171)	Pequeño para las semanas de gestación (n = 171)	Total (n = 342)
Sin comorbilidades	76 (44.4%)	108 (63.1%)	184 (53.8%)
Diabetes pregestacional	17 (9.9%)	38 (22.2%)	55 (16.1%)
Diabetes gestacional	18 (10.5%)	4 (2.3%)	22 (6.4%)
Hipotiroidismo	11 (6.4%)	5 (2.9%)	16 (4.7%)
Asma	6 (3.5%)	0	6 (1.8%)
Miomatosis uterina	5 (2.9%)	2 (1.1%)	7 (2.0%)
Otras comorbilidades*	38 (22.2%)	14 (8.1%)	52 (15.2%)

Para fines de claridad, solo se muestran las comorbilidades con ≥ 5 casos. *Agrupa enfermedades con frecuencia ≤ 4 casos cada una.

106 casos (31.0%), seguido de García con 46 (13.5%), Guadalupe con 34 (9.9%), Juárez con 32 (9.4%), Apodaca con 24 (7.0%) y Santa Catarina con 28 (8.2%). Al analizar la distribución de la restricción del crecimiento intrauterino según el municipio, se observaron variaciones: la frecuencia más alta se registró en Guadalupe, donde el 21 de 34 pacientes tuvieron restricción del crecimiento intrauterino, seguida de Apodaca con 14 de 24 y Juárez con 18 de 32. En contraste, el municipio de Escobedo mostró una proporción considerablemente menor, con solo 2 de 13 casos con restricción del crecimiento intrauterino. **Cuadro 3**

Cuadro 3. Distribución del lugar de residencia por grupos

Municipio	Restricción del crecimiento intrauterino (n = 171)	Pequeño para las semanas de gestación (n = 171)	Total (n = 342)
Monterrey	52 (30.4%)	54 (31.6%)	106 (31.0%)
García	19 (11.1%)	27 (15.8%)	46 (13.5%)
Guadalupe	21 (12.3%)	13 (7.6%)	34 (9.9%)
Juárez	18 (10.5%)	14 (8.2%)	32 (9.4%)
Santa Catarina	14 (8.2%)	15 (8.8%)	29 (8.5%)
Apodaca	14 (8.2%)	10 (5.8%)	24 (7.0%)
San Pedro	12 (7.0%)	11 (6.4%)	23 (6.7%)
Cadereyta	10 (5.8%)	7 (4.1%)	17 (5.0%)
San Nicolás	9 (5.2%)	9 (5.2%)	18 (5.3%)
Escobedo	2 (1.1%)	11 (6.4%)	13 (3.8%)

En cuanto a a las semanas de gestación al diagnóstico, las pacientes con fetos con restricción del crecimiento intrauterino tuvieron una media de 33.7 ± 3.7 semanas, mientras que las que no experimentaron esta complicación el promedio fue de 33.0 ± 4.1 semanas. El percentil fetal mostró una marcada diferencia entre los grupos: en los casos con restricción del crecimiento intrauterino, el promedio fue de 2.8 ± 2.9 , mientras que en quienes no lo tuvieron alcanzó 31.5 ± 20.3 . **Cuadro 4**

Por lo que se refiere a los parámetros Doppler, el índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media fue menor en el grupo con restricción del crecimiento intrauterino (39.4 ± 31.1) en comparación con los embarazos sin ésta (48.3 ± 28.5). De manera similar, el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical fue mayor en los casos con restricción del crecimiento intrauterino (56.6 ± 24.2) que en los controles (49.8 ± 21.4). El índice de pulsatilidad medio de las arterias uterinas también fue superior en los fetos con restricción del crecimiento intrauterino (77.1 ± 30.8 vs. 42.9 ± 31.4). En contraste, el índice cerebroplacentario se observó disminuido en el grupo con restricción del crecimiento intrauterino (29.6 ± 30.0) en comparación con el grupo sin ésta (45.1 ± 27.7). El flujo en el ducto venoso mostró valores más altos en los embarazos con restricción del crecimiento intrauterino (47.7

± 32.6) que en los que no lo hubo (6.7 ± 3.2), aunque este último grupo fue de un tamaño de muestra limitado ($n = 3$); ningún resultado en la media resultó patológico para uno y otro grupo.

Cuadro 4

En el análisis comparativo de la exposición a contaminantes atmosféricos entre las pacientes con restricción del crecimiento intrauterino y quienes no la tuvieron, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las variables evaluadas.

Para el material particulado PM10, la media de exposición promedio en el primer trimestre fue ligeramente menor en el grupo con restricción del crecimiento intrauterino ($64.08 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en comparación con las pacientes sin ésta ($66.93 \mu\text{g}/\text{m}^3$), aunque la diferencia no alcanzó significación estadística ($p = 0.093$). De manera similar, el valor máximo registrado de PM10 fue comparable entre los grupos (321.3 vs $323.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$; $p = 0.784$). **Cuadro 5**

En cuanto al particulado de PM2.5, la media de exposición promedio resultó discretamente mayor en las pacientes con restricción del crecimiento intrauterino ($22.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en comparación con quienes no la sufrieron ($21.64 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sin diferencia significativa ($p = 0.527$). Los valores máximos de PM2.5 siguieron un patrón similar,

Cuadro 4. Distribución conforme a las semanas de gestación, percentiles y flujometría Doppler por grupo

Variable	Restricción del crecimiento intrauterino (n = 171)	Pequeño para las semanas de gestación (n=171)
Semanas de gestación al diagnóstico	33.7 ± 3.7	33.0 ± 4.1
Percentil fetal	2.8 ± 2.9	31.5 ± 20.3
Índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media	39.4 ± 31.1	48.3 ± 28.5
Índice de pulsatilidad de la arteria umbilical (AU)	56.6 ± 24.2	49.8 ± 21.4
Índice de pulsatilidad medio de las arterias uterinas	77.1 ± 30.8	42.9 ± 31.4
Índice cerebroplacentario	29.6 ± 30.0	45.1 ± 27.7
Flujo en el ductus venoso	47.7 ± 32.6 (n=60)	6.7 ± 3.2 (n=3)



con promedios de 89.88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el grupo con restricción del crecimiento intrauterino y 88.99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el grupo control ($p = 0.350$). **Cuadro 5**

Respecto al contaminante ozono, tanto los valores promedio como los máximos fueron similares en ambos grupos. Las concentraciones promedio de ozono fueron de 0.031 ppm en pacientes con restricción del crecimiento intrauterino y 0.034 ppm sin ésta ($p = 0.136$), mientras que los valores máximos alcanzaron 0.105 ppm en ambos grupos ($p = 0.488$). **Cuadro 5**

DISCUSION

En este estudio, llevado a cabo en un grupo de mujeres embarazadas atendidas en la UMAE Hospital de Ginecoobstetricia 23, se exploró la relación entre la exposición a contaminantes atmosféricos durante el primer trimestre del embarazo y la restricción del crecimiento intrauterino. Los resultados no mostraron asociación estadísticamente significativa entre las concentraciones de partículas PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ y ozono con la restricción del crecimiento intrauterino, aun cuando las concentraciones máximas registradas en la zona metropolitana de Monterrey se encuentran por encima de lo recomendado por los organismos nacionales, con límites diarios permisibles para partículas menores de 10 micras de 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, de partículas menores de 2.5 es de 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, y para el ozono un valor límite de 0.095 ppm en exposición horaria.^{4,7}

Si bien diversos estudios han documentado que la exposición prenatal a contaminantes, sobre todo partículas finas ($\text{PM}_{2.5}$), se asocia con bajo peso al nacer, prematuridad y restricción del crecimiento fetal, según el estudio de Pedersen Marie (2021),⁸ los hallazgos del ensayo no reprodujeron esta relación.

Las comorbilidades de la madre demostraron una participación determinante en la restricción del crecimiento intrauterino. En particular, la diabetes gestacional, el hipotiroidismo y el asma se asociaron con proporciones elevadas de peso bajo al nacimiento, en concordancia con lo reportado en la bibliografía. En una revisión sistemática y metanálisis del 2009 al 2024 se observó que las pacientes con diabetes tipo 2 tuvieron mayor probabilidad de tener fetos pequeños al nacimiento (OR: 2.29; IC95%: 1.12-4.67).⁹ En contraste, la diabetes pregestacional no mostró una asociación significativa en la muestra aquí reportada, lo que podría deberse a un mejor control metabólico derivado de un diagnóstico previo, aunque esta hipótesis debe evaluarse en estudios con mayor tamaño de muestra.

Si bien en los seres humanos el efecto de la contaminación ambiental en el crecimiento fetal aún no es claramente concluyente, en estudios en animales, como el de Veras MM y su grupo,¹⁰ efectuados en ratones, los hallazgos indican que la contaminación atmosférica urbana afecta la morfología funcional placentaria. El peso del feto

Cuadro 5. Comparación de las concentraciones de contaminantes ambientales según la restricción del crecimiento conforme a la prueba de Wilcoxon

Contaminante	Media de la restricción del crecimiento intrauterino = Sí	Media de restricción del crecimiento intrauterino = No	Valor p (Wilcoxon)
PM_{10} promedio	64.09	66.93	0.093 ($p > 0.05$)
PM_{10} máximo	321.31	323.80	0.784 ($p > 0.05$)
$\text{PM}_{2.5}$ promedio	22.25	21.64	0.527 ($p > 0.05$)
$\text{PM}_{2.5}$ máximo	89.88	88.99	0.350 ($p > 0.05$)
Ozono promedio	0.031	0.034	0.136 ($p > 0.05$)
Ozono máximo	0.105	0.105	0.488 ($p > 0.05$)

se afecta a pesar de los intentos por mejorar el transporte difusivo a través de la placenta.

A partir de mediados de la década de 1990, la cantidad de estudios que vinculan los contaminantes atmosféricos con el bajo peso al nacer o el tamaño pequeño para las semanas de gestación ha aumentado de forma constante. Casi todos los contaminantes aéreos se han asociado con desenlaces adversos al nacimiento. Hay investigaciones que encontraron asociaciones más consistentes para el monóxido de carbono y las partículas, pero los datos de monitorización atmosférica en los que se basan casi todos los estudios no captan de manera adecuada su variabilidad intracomunitaria en las concentraciones, como sucedió en el estudio aquí publicado. La evaluación de la exposición podría mejorarse con el uso de biomarcadores y modelos de regresión basados en el monitoreo específico de la zona geográfica o la información de los patrones de actividad temporal y relacionarlos con los casos de restricción del crecimiento intrauterino en forma prospectiva.¹¹⁻¹³

Otro hallazgo relevante fue la heterogeneidad geográfica en la distribución de los casos. Los municipios de Guadalupe, Apodaca y Juárez tuvieron frecuencias más altas de restricción del crecimiento intrauterino, mientras que Escobedo registró prevalencias considerablemente menores. Estas diferencias podrían estar relacionadas no solo con la exposición ambiental, sino también con determinantes sociales, diferencias en acceso a servicios de salud y variaciones en estilos de vida.

Entre las fortalezas del estudio destaca la recolección sistemática de datos clínicos y ambientales y la división clara entre grupos con y sin restricción del crecimiento intrauterino, lo que permitió comparaciones directas. Por lo que hace a las limitaciones, en primer lugar, la estimación de la exposición a contaminantes

se fundamentó en promedios municipales, lo que puede generar un sesgo de exposición al no considerar la variabilidad individual en el tiempo y lugar de estancia. En segundo lugar, el tamaño de la muestra, aunque adecuado para un análisis descriptivo, podría no haber tenido la potencia suficiente para detectar asociaciones modestas entre contaminantes y restricción del crecimiento intrauterino. Por último, no se ajustó mediante modelos multivariados por posibles factores de confusión, como la dieta materna, la actividad física o la exposición ocupacional.

Si bien en esta cohorte no se identificó una asociación significativa entre la exposición a contaminantes ambientales y la restricción del crecimiento intrauterino, los hallazgos hacen hincapié en la importancia de las comorbilidades maternas y las desigualdades demográficas como determinantes decisivos en el crecimiento del feto. Hacen falta estudios multicéntricos futuros, con muestras más numerosas y métodos de exposición individualizada que permitan esclarecer la verdadera repercusión de la contaminación ambiental en los desenlaces perinatales.

CONCLUSIONES

En conjunto, los resultados sugieren que en la población estudiada la exposición ambiental a contaminantes en el primer trimestre de la gestación no se asoció de manera significativa con restricción del crecimiento intrauterino. En cambio, las comorbilidades maternas y ciertos factores demográficos parecen desempeñar un papel más relevante en la ocurrencia de este desenlace. Estos hallazgos subrayan la necesidad de continuar con investigaciones que integren variables clínicas, ambientales y sociales, con muestras más numerosas y modelos analíticos ajustados, para esclarecer con mayor precisión la interacción entre contaminación ambiental y crecimiento fetal.



REFERENCIAS

1. Mayora F. Contaminación del aire en Monterrey, Nuevo León: interpretación del monitoreo ambiental 2005-2018, Revista de Investigación 2019; 43 (98). <https://www.re-daly.org/journal/3761/376168604013/376168604013.pdf>
2. Smith RB, Fecht D, Gulliver J, Beevers SD, et al. Impact of London's road traffic air and noise pollution on birth weight: retrospective population based cohort study. *BMJ* 2017; 359: j5299. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.j5299>
3. Martínez J, Uanl C. Calidad del aire en el área metropolitana de Monterrey. *Uanl.mx*. <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=5391>
4. Nom-NOM, el aire ambiente y criterios para su evaluación. SAVLPP la C de PSP y P 5. en. Secretaria de Salud. Gob. mx. <https://siga.jalisco.gob.mx/aire/normas/nom-025-ssa1-2014.pdf>
5. Stein Backes MT, Mendonza Sassi R, Flores Soares MC. Los factores ambientales y su relación con el bajo peso al nacer en el extremo sur de Brasil. *Enferm glob* 2010; 18. <file:///C:/Users/nizjo/Downloads/editum,+93641-379081-1-CE.pdf>
6. Ahmad WA, Nirel R, Golan R, Jolles M, et al. Mother-level random effect in the association between PM2.5 and fetal growth: A population-based pregnancy cohort. *Environ Res.* 2022; 210 (112974): 112974. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2022.112974>
7. Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2014, Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente y criterios para su evaluación. 11 de noviembre de 1993; https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5356801&fecha=19/08/2014#gsc.tab=0
8. Pedersen M, Giorgis-Allemand L, Bernard C, Aguilera I, et al. Ambient air pollution and low birthweight: a European cohort study (ESCAPE). *Lancet Respir Me.* 2013; 1 (9): 695-704. [https://sci-hub.se/10.1016/S2213-2600\(13\)70192-9](https://sci-hub.se/10.1016/S2213-2600(13)70192-9)
9. Clement NS, Abul A, Farrelly R, Murphy HR, et al. Pregnancy outcomes in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 2025; 232 (4): 354-66. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2024.11.026>
10. Veras MM, Damaceno-Rodrigues NR, Caldini EG, Maciel Ribeiro AA, et al. Particulate urban air pollution affects the functional morphology of mouse placenta. *Biol Reprod* 2010; 83 (4): 760-7. https://web.archive.org/web/20190307195851id_/http://pdfs.semanticscholar.org/ff9d/5f9a7844db77855bb32cd3bbb68e1b3557c4.pdf
11. Tsamou M, Nawrot TS, Carollo RM, Trippas AJ, et al. Prenatal particulate air pollution exposure and expression of the miR-17/92 cluster in cord blood: Findings from the ENVIRONAGE birth cohort. *Environ Int* 2020; 142: 105860. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105860>
12. Ritz B, Wilhelm M. Ambient air pollution and adverse birth outcomes: methodologic issues in an emerging field. *Basic Clin Pharmacol Toxicol* 2008; 102 (2): 182-90. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1742-7843.2007.00161.x>
13. Dadvand P, Figueras F, Basagaña X, Beelen R, et al. Ambient air pollution and preterm birth in 10 European cities: a population-based cohort study (ESCAPE). *Environ Health Perspect* 2013; 121 (7): 1023-9. <https://doi.org/10.1289/ehp.1206430>

Los artículos publicados, recibidos a través de la plataforma de la revista, con fines de evaluación para publicación, una vez aceptados, aun cuando el caso clínico, un tratamiento, o una enfermedad hayan evolucionado de manera distinta a como quedó asentado, nunca serán retirados del histórico de la revista. Para ello existe un foro abierto (**Cartas al editor**) para retractaciones, enmiendas, aclaraciones o discrepancias.