

La dimensión ambiental en la asignatura Medicina Interna: hacia una formación ambiental médica integral

The Environmental Dimension in the Subject of Internal Medicine: Towards a Comprehensive Medical Environmental Training

Ileana Rodríguez Cabrera^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-3337-0679>

Eva Miralles Aguilera² <https://orcid.org/0000-0002-5946-4016>

Agustín Vicedo Tomey³ <https://orcid.org/0000-0003-2421-126X>

Norberto Valcárcel Izquierdo⁴ <https://orcid.org/0000-0001-9552-6306>

Gil Obregón Ballester⁵ <https://orcid.org/0000-0002-2034-9889>

Miguel Angel Blanco Aspizu⁶ <https://orcid.org/0000-0002-4678-6024>

¹Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad de Ciencias Médicas “Manuel Fajardo”, Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas. La Habana, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad de Ciencias Médicas “Manuel Fajardo”, Departamento de Clínica. La Habana, Cuba.

³Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Instituto de Ciencias Básicas Preclínicas “Victoria de Girón”, Departamento de Bioquímica. La Habana, Cuba.

⁴Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba.

⁵Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad de Ciencias Médicas “Calixto García”, Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología. La Habana, Cuba.

⁶Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Comisión Nacional de Carrera. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: ileanarc48@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La crisis ambiental global se agudiza continuamente. La relación problemas ambientales-problemas de salud es cada vez mayor, ya que el cambio climático, la contaminación y la pérdida de la biodiversidad continuamente se agravan. Por ello es indispensable introducir la dimensión ambiental en el plan de estudio de la carrera de medicina, de forma sistémica interdisciplinaria y holística.

Objetivo: Exponer la importancia de la incorporación de la dimensión ambiental en los contenidos de la asignatura Medicina Interna de la carrera de medicina, para contribuir a la formación ambiental médica.

Métodos: La investigación se desarrolló en dos fases: 1) Diagnóstico mediante análisis curricular del programa de Medicina Interna, con la utilización de 120 términos ambientales categorizados; y 2) Propuesta de integración mediante métodos teóricos (inductivo-deductivo, sistémico-estructural), que permitieron diseñar la incorporación de la dimensión ambiental.

Resultados: El análisis curricular reveló una insuficiente presencia de la dimensión ambiental (solo cinco términos, 4 %). Se logró la incorporación de 28 contenidos ambientales distribuidos en ocho temas del programa, para establecer vínculos específicos entre las afecciones médicas y los problemas ambientales, y fortalecer las relaciones interdisciplinarias con 12 asignaturas.

Conclusiones: Se incorporó la dimensión ambiental en el programa de Medicina Interna, para contribuir a una formación ambiental médica más integral y coherente con los retos ambientales actuales. La metodología empleada reforzó el conocimiento de la relación problemas ambientales-problemas de salud, y sentó las bases para preparar profesionales capaces de enfrentar las complejas interacciones entre el medio ambiente y la salud humana.

Palabras clave: dimensión ambiental; formación ambiental médica; Medicina Interna; educación médica; currículo.

ABSTRACT

Introduction: The global environmental crisis is continuously worsening. The relationship between environmental problems and health problems is increasingly stronger, as climate change, pollution, and biodiversity loss steadily intensify. It is therefore essential to introduce the environmental dimension into the medical degree curriculum in a systemic, interdisciplinary, and holistic manner.

Objective: To highlight the importance of incorporating the environmental dimension into the contents of the Internal Medicine course in the medical degree program, in order to contribute to medical environmental training.

Methods: The research was conducted in two phases: 1) A diagnostic phase through curricular analysis of the Internal Medicine syllabus, using 120 categorized environmental terms; and 2) An integration proposal phase using theoretical methods (inductive-deductive, systemic-structural), which enabled the design of the environmental dimension incorporation.

Results: The curricular analysis revealed an insufficient presence of the environmental dimension (only five terms, 4%). The incorporation of 28 environmental content items distributed across eight syllabus topics was achieved, establishing specific links between medical conditions and environmental problems and strengthening interdisciplinary relationships with 12 other subjects.

Conclusions: The environmental dimension was incorporated into the Internal Medicine syllabus, contributing to a more comprehensive medical environmental training that is coherent with current environmental challenges. The methodology employed reinforced the understanding of the environmental problem-health problem relationship and laid the foundations for training professionals capable of addressing the complex interactions between the environment and human health.

Keywords: environmental dimension; medical environmental training; Internal Medicine; medical education; curriculum.

Recibido: 30/11/2025

Aceptado: 19/07/2026

Introducción

La crisis ambiental planetaria alcanza niveles críticos: 1,5 °C de aumento térmico.⁽¹⁾ Esto impacta directamente en la salud vegetal, animal y humana, ya que la relación problemas ambientales-problemas de salud se intensifica progresivamente, debido a que problemas como el cambio climático, la contaminación y la pérdida de la biodiversidad, entre otros, continuamente se agravan.^(2,3) En Cuba se reporta un

incremento del 30 % de eventos extremos,⁽³⁾ aumento de enfermedades respiratorias y otras afecciones asociadas.⁽⁴⁾

Todo ello hace indispensable introducir la dimensión ambiental (DA) en las universidades con el fin de preparar a los profesionales que necesita el país para que puedan enfrentar sabiamente los problemas ambientales con soluciones adecuadas.^(5,6) Pero es particularmente importante hacerlo en el plan de estudio de la carrera de medicina, de forma sistémica, interdisciplinaria y holística, precisamente por el impacto directo que tienen dichos problemas sobre la salud humana.^(7,8,9)

Un diagnóstico realizado previamente reveló insuficiencias en la esfera ambiental,^(9,10,11) lo que confirmó la necesidad de introducir la DA. El objetivo del presente trabajo fue exponer la importancia de la incorporación de la dimensión ambiental en los contenidos de la asignatura Medicina Interna de la carrera de Medicina, para contribuir a la formación ambiental médica de los egresados.

Métodos

Se trató de una investigación de desarrollo tecnológico en el campo de la educación médica. Esta se desarrolló en dos fases metodológicas, para las que se emplearon diferentes métodos:

1. Fase diagnóstica: se realizó un análisis curricular del programa de Medicina Interna de la carrera de medicina,^(12,13) que se sustentó en un proceso de análisis para identificar los componentes y sus insuficiencias; así como una síntesis para comprender sus relaciones e integrar los nuevos contenidos ambientales.^(11,12,13) Para ello se emplearon 120 términos ambientales, previamente agrupados en diferentes categorías,⁽¹¹⁾ lo que permitió identificar las insuficiencias en la presencia de la DA en dicho programa.⁽¹³⁾
2. Fase de propuesta: se utilizaron métodos teóricos como el inductivo-deductivo y el sistémico-estructural, que permitieron diseñar la incorporación de la DA, a través de aquellos contenidos propios de la asignatura,⁽¹³⁾ que podían relacionarse con los aspectos ambientales, teniendo en cuenta la relación problemas ambientales-problemas de salud.^(2,3,4)

Durante el proceso de desarrollo se tuvieron en cuenta los aspectos éticos de la investigación, y el proyecto fue aprobado por el comité de ética de la Facultad de Ciencias Médicas “Manuel Fajardo” y el Departamento de Ciencias Básicas.

Resultados

El análisis curricular de esta asignatura mostró una presencia insuficiente de la DA y solo un 4 % (cinco de los 120 términos ambientales analizados) aparece en el programa de Medicina Interna. Los términos con mayor presencia fueron “rehabilitación” y “factores ambientales” (nueve y cinco veces, respectivamente).⁽¹³⁾ A partir de estos hallazgos y empleando la metodología antes mencionada, se confeccionó el siguiente cuadro, que muestra los resultados según los temas que conforman esta asignatura. En cada uno de ellos se identificaron los contenidos específicos presentes en el programa;⁽¹³⁾ relacionados con ellos, se incluyeron aquellos de carácter ambiental como conceptos, clasificaciones, factores y problemas ambientales vinculados con problemas de salud.⁽¹¹⁾ Se hizo hincapié en esta última relación, por su importancia para la salud humana y la formación médica.

La metodología empleada priorizó la relación interdisciplinaria, especialmente con salud pública, lo que permite abordar los problemas de salud desde una perspectiva integral y coherente con el enfoque sistémico que requiere la formación ambiental médica. De esta forma, se facilitan las coordinaciones, las precedencias, el nivel de profundidad y el enfoque entre asignaturas diferentes, que conduzcan a un mayor cuidado de la salud humana y del medio ambiente. En definitiva, en muchos de los problemas ambientales existentes está presente el factor antrópico.

Cuadro - La dimensión ambiental en la asignatura Medicina Interna

Contenidos			
Tema	Específicos	Ambientales	Relación con otras asignaturas

Tema II. Enfermedades causadas por agentes físicos y químicos	El hombre y su medio ambiente. Elementos genómicos que determinan las respuestas a los factores ambientales	Los problemas ambientales en la salud humana Los efectos transgeneracionales y epigenéticos de los disruptores endocrinos	BM (Genética Molecular), MN, MGI, Salud Pública
	Intoxicaciones agudas Intoxicaciones por alimentos, por insecticidas organofosforados y crónicas	Contaminación de los alimentos, de los suelos y de las aguas. Agentes contaminantes	Salud Pública
	Afecciones producidas por agentes físicos	Impactos del cambio climático. Contaminación sónica	Salud Pública Otorrino
Tema III. Sistema nervioso	Enfermedades cerebrovasculares	Impactos del cambio climático	SNER
	Cefalea como enfermedad Enfermedad de los oídos	Contaminación sónica	Otorrino
Tema IV. Sistema respiratorio	Síndromes bronquiales, síndromes parenquimatosos: enfisematoso. Asma bronquial. Cáncer de pulmón	Contaminación atmosférica. Agentes contaminantes. PM2.5 Impactos del cambio climático	Salud Pública
Tema V. Sistema cardiovascular	Cardiopatía isquémica. Infarto agudo de miocardio (IMA) Arritmias y trastornos de la conducción	Impactos del cambio climático	Salud Pública
Tema VI. Enfermedades de los riñones, desequilibrio hidromineral y ácido básico	Infecciones del riñón y sus vías excretoras. Desequilibrio hidromineral Síndrome de insuficiencia renal crónica	Carencia y dificultades con la disponibilidad y calidad del agua Contaminación del agua, biológica y química. Agentes contaminantes	Urología, Salud Pública
Tema VII. Sistema digestivo	Síndrome diarreico agudo	Deterioro de la condición higiénica sanitaria en los asentamientos humanos Contaminación del agua, de los suelos y de los alimentos, química y biológica. Agentes contaminantes	Salud Pública
Tema VIII. Enfermedades endocrinas, del metabolismo y la nutrición	Obesidad, diabetes mellitus, síndrome metabólico	Efectos tardíos de los disruptores endocrinos en el establecimiento de las enfermedades del adulto. Efectos transgeneracionales y epigenéticos	BM, Genética Molecular, MN, Ontogenia

Tema IX. Sistema hemolinfopoyético	Síndrome anémico	Vinculación con diferentes problemas ambientales: alteraciones de la cobertura forestal, degradación de los suelos, pérdida de diversidad biológica y deterioro de los ecosistemas. Impacto en la nutrición	MN
------------------------------------	------------------	---	----

Leyenda: BM: Biología Molecular; MN: Metabolismo y Nutrición; MGI: Medicina General Integral; y SNER: Sistema Nervioso, Endocrino y Reproductor.

Discusión

El análisis curricular realizado evidenció una baja frecuencia de contenidos ambientales en el programa original de Medicina Interna. La identificación de solo cinco términos ambientales (4 %) de un total de 120 analizados, refleja una insuficiente integración de la DA en la asignatura. Este hallazgo confirma la necesidad de fortalecer sistemáticamente la relación entre los contenidos ambientales y los propios de Medicina Interna, en correspondencia con el objetivo del estudio.

La metodología de integración empleada que combinó el análisis curricular con métodos teóricos, permitió identificar puntos de convergencia específicos entre diferentes afecciones y los problemas ambientales en ocho de los diez temas que conforman el programa. Esta articulación contribuye a un enfoque más integral en la formación médica, así como a la preparación de los futuros profesionales, para comprender las complejas interacciones entre el medio ambiente y la salud humana.

En el tema II (Enfermedades causadas por agentes físicos y químicos), en su contenido titulado “El hombre y su medio ambiente” se recordarán algunos aspectos conceptuales, que debían ser analizados en asignaturas previas, como el propio concepto de medio ambiente, los problemas ambientales y su impacto en la salud humana, de forma tal que puedan ser relacionados dichos problemas con las diferentes afecciones a desarrollar, de una manera más profunda y específica. Ejemplo de lo anterior sería la vinculación de la contaminación de los alimentos, de los suelos y de las aguas, con sus correspondientes agentes contaminantes, con las intoxicaciones agudas por alimentos, por insecticidas organofosforados y crónicas.^(3,4,13,14)

El tema III está dedicado al sistema nervioso, en el que se explican las enfermedades cerebrovasculares, ocasión propicia para introducir los impactos del cambio climático y cómo los eventos climáticos extremos pueden actuar como desencadenantes de crisis hipertensivas y de accidentes cerebrovasculares.^(15,16)

En el sistema respiratorio (tema IV) se imparten la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) y el asma bronquial, espacio propicio para destacar el papel de las PM2.5 (material particulado 2,5 de diámetro), ya que pueden desencadenar y agravar ambas afecciones, dado que estas partículas penetran profundamente en el árbol bronquial y causan daños a nivel membranar y mitocondrial, con la consiguiente alteración de la respiración celular,⁽¹⁷⁾ por lo que es imprescindible resaltar su rol como agente contaminante en esos casos.^(18,19)

En el tratamiento de la cardiopatía isquémica (tema V. Sistema cardiovascular) se analiza el infarto agudo de miocardio (IMA), oportunidad esta para vincularlo al cambio climático, ya que existe evidencia de cómo el estrés térmico incrementa la demanda cardíaca y puede precipitar eventos isquémicos agudos en pacientes con enfermedad arterial coronaria preexistente.^(20,21)

Las carencias y dificultades con la disponibilidad y calidad del agua, así como la contaminación del agua, biológica y química, unido a los agentes contaminantes, deben ser abordados en el tema VI de enfermedades de los riñones, desequilibrio hidromineral y ácido-básico, pues se reconoce que la deshidratación por escasez hídrica^(22,23) y la exposición a contaminantes químicos nefrotóxicos (metales pesados y toxinas ambientales),^(24,25) presentes en aguas contaminadas, son factores de riesgo emergentes para insuficiencia renal, especialmente en infecciones del riñón y sus vías excretoras y en el desequilibrio hidromineral. Estos elementos refuerzan la necesidad de que los estudiantes comprendan cómo la crisis ambiental puede agravar patologías renales y metabólicas.

El sistema digestivo (tema VII) trata el síndrome diarreico agudo, vinculado estrechamente a dos problemas ambientales: el deterioro de la condición higiénica sanitaria en los asentamientos humanos y la contaminación ambiental, que implica diferentes tipos y medios, por la presencia de distintos agentes contaminantes. En este caso no solo es la biológica, quizás la más conocida, sino también la química del agua, los suelos y los alimentos.^(26,27) La integración de estos contenidos ambientales permite que los futuros médicos reconozcan la multiplicidad de agentes contaminantes y su impacto en la salud digestiva, lo que amplía la perspectiva más allá de los factores infecciosos clásicos.

En el tema VIII se imparten las enfermedades endocrinas, metabólicas y de la nutrición, y se toman como modelos la obesidad y la diabetes, dos problemas de

salud de alta incidencia a nivel mundial y en Cuba. Este es un espacio propicio para introducir los efectos tardíos y transgeneracionales de los disruptores endocrinos⁽²⁸⁾ en la patogénesis de ambas afecciones, debido a su papel como obesógenos y diabetógenos^(29,30) ambientales. Estos disruptores, también llamados alteradores endocrinos u hormonales, no solo son causantes de esas enfermedades, sino de muchas otras, como diferentes tipos de cáncer, infertilidad y alteraciones morfológicas. Lo más preocupante es que, además de integrar una gran lista de compuestos orgánicos con variadas estructuras químicas, se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza y la sociedad, ya que forman parte de numerosos productos de uso cotidiano, hecho este que los convierte en un desafío sanitario de gran magnitud. La inclusión de estos contenidos ambientales en el currículo fortalece la comprensión de los estudiantes sobre la interacción entre problemas ambientales y enfermedades metabólicas, y subraya la importancia de la prevención desde una perspectiva integral.

En el estudio del sistema hemolinfopoyético (tema IX) se analiza el síndrome anémico, que puede relacionarse con diferentes problemas ambientales, como la degradación de los suelos, la pérdida de diversidad biológica y los ecosistemas, la pérdida de la cobertura forestal, la contaminación ambiental,⁽³¹⁾ entre otros, resaltando el impacto en la nutrición, directa o indirectamente y, por tanto, en la salud humana.⁽²⁷⁾ La disminución de la calidad de los ecosistemas repercute en la disponibilidad de alimentos y micronutrientes esenciales, lo que puede agravar los cuadros anémicos. Esta vinculación permite que los estudiantes comprendan cómo los desequilibrios ambientales afectan la salud hematológica y nutricional, y permite integrar la visión clínica con la perspectiva ambiental.

En la revisión del tema no se hallaron trabajos similares a este, por lo que no pueden establecerse comparaciones. No hubo limitaciones para su realización.

Se concluye que la investigación permitió incorporar de manera sistemática la dimensión ambiental en el programa de la asignatura Medicina Interna, lo que contribuye a la formación ambiental médica.

La metodología de integración empleada reforzó el conocimiento de la relación problemas ambientales-problemas de salud, lo que favoreció una formación médica más integral y coherente ante los desafíos ambientales actuales. De este modo, se sientan las bases para preparar profesionales capaces de enfrentar, desde la práctica clínica y la salud pública, las complejas interacciones entre el medio ambiente y la salud humana.

Referencias bibliográficas

1. IPCC. Cambio climático 2023: informe de síntesis. Ginebra: Organización Meteorológica Mundial; 2023 [acceso 06/01/2024]. Disponible en: <https://actualidad.sld.cu/blog/anuncio/cambio-climatico-2023-informe-de-sintesis/>
2. OPS. Cambio climático y salud: Perfil de País-Cuba 2023. Washington: OPS; 2023 [acceso 06/01/2024]. Disponible en: <https://iris.paho.org>
3. CITMA. Estrategia Ambiental Nacional 2020-2030. Cuba; 2020 [acceso 06/01/2024]. Disponible en: <https://www.citma.gob.cu/wp-content/uploads/2020/09/EAN-2020-2030.pdf>
4. MINSAP. Anuario estadístico de salud 2023. La Habana: MINSAP; 2023 [acceso 06/01/2024]. Disponible en: https://files.sld.cu/sites/anuario-estadistico-de-salud/files/anuarios_2023.pdf
5. Ezquerro Quintana G, Gil Mateos JE, Passailaigue Baquerizo R. Cimientos de la ambientalización en la educación superior: la formación ambiental del docente. Revista Cubana de Educación Superior. 2023 [acceso 06/01/2024];34(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S0257-43142015000200010&lng=es&lng=e
6. Lopera-Pérez M, Ramírez-Carvajal DM, Díaz-Ruiz M, Gutiérrez-Díaz Y. Ambientalización curricular y sustentabilidad en la educación superior. Análisis de la literatura. Magis. 2025 [acceso 04/11/2025];18:1-30. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/40383>
7. Rodríguez I, Vicedo A, Valcárcel N, Obregón G. Necesidad de una formación ambiental en la carrera de medicina. Educación Médica Superior. 2020 [acceso 04/06/2021];34(4):e2720. Disponible en: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2720>
8. Walpole SC, Barna S, Richardson J, Rother HA, Odell VM, McKim J, et al. Planetary health education: frameworks for medical schools. Lancet Planet Health. 2024;8(2):e125-e32. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(23\)00268-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00268-3)
9. Rodríguez I. La Dimensión Ambiental en la carrera de Medicina [Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Educación]. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; 2003.
10. Rodríguez I, Vicedo A. Nivel de conocimientos de la dimensión ambiental en la carrera de medicina. Educ. Méd. Super. 2010 [acceso 17/04/2017];24(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000400002

11. Rodríguez I. La formación ambiental hacia el desarrollo humano sostenible en la carrera de Medicina [Tesis presentada en opción al grado de doctor en Ciencias]. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana; 2025 [Inédito].
12. Aranda M, Martínez Cuevas MC, Camacho Vera AD. Análisis documental, un proceso de apropiación del conocimiento. Revista Digital Universitaria. 2024;25(6). DOI: <http://doi.org/10.22201/ceide.16076079e.2024.25.6.1>
13. Ministerio de Educación Superior. Plan de Estudio D y E de la carrera Medicina. La Habana: MES; 2019 [acceso 18/11/2025]. Disponible en: <https://instituciones.sld.cu/ucmc/sintesis-del-plan-de-estudio-de-la-carrera-de-medicina/plan-e-plan-analitico-medicina/>
14. Kahn LG. Endocrine-disrupting chemicals: implications for human health. Lancet Diabetes Endocrinol. 2020;8(8):703-18. DOI: [http://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30129-7](http://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30129-7)
15. Sauchay L, Rivero A, Ortiz PL. Mortalidad por accidentes cerebrovasculares e influencia de la variabilidad climática en el occidente de Cuba, 2001-2005. Revista Cubana de Meteorología. 2017 [acceso 18/11/2025];23(1). Disponible en: <http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/228>(<http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/228>)
16. Alonso Freire JLK, Hernández Mesa N, Osés Rodríguez R, Fimia Duarte R, Basanta Marrero LM, González González L. Efecto de la variación de la temperatura ambiental en la enfermedad cerebrovascular. Acta Méd Cent. 2023 [acceso 18/11/2025];17(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2709-79272023000300473
17. Li R, Zhou R, Zhang J. Function of PM2.5 in the pathogenesis of lung cancer and chronic airway inflammatory diseases. Oncol Lett. 2022;23(3):1-9. DOI: <http://doi.org/10.3892/ol.2022.13231>
18. PA. Health and Environmental Effects of Particulate Matter (PM). United States Environmental Protection Agency; 2025 [acceso 15/11/2025]. Disponible en: <https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm>
19. Liu J, Li L, Wang Y, Liu Y, Zhang Y, Wang J, et al. The impact of PM2.5 on the human respiratory system. J Thorac Dis. 2016;8(1):E69-E74. DOI: <http://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2016.01.19>
20. Alahmad B. Associations Between Extreme Temperatures and Cardiovascular Cause-Specific Mortality. Circulation. 2023;147(1):35-46. DOI: <http://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.122.061832>

21. Grillo Martín M, Miranda Lores N, Valdés Santiago D, Pérez Rodríguez AE, González García Y, Fernández López O, et al. Characterization of mortality from cardiovascular diseases: Cuba, 2013-2022. *Salud Ciencia y Tecnología*. 2025;5:772. DOI: <http://doi.org/10.56294/saludcyt2025772>
22. Wade TJ, Sams EA, Beach MJ, Collier SA, Dufour AP. The Association Between Water Scarcity, Water Quality and Renal Function: A Population-Based Study. *Environmental Health Perspectives*. 2023;131(4):047701. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jnha.2024.100327>
23. Roncal-Jimenez C, Lanaspa MA, Jensen T, Sanchez-Lozada LG, Johnson RJ. Mechanisms by Which Dehydration May Lead to Chronic Kidney Disease. *Ann Nutr Metab*. 2021. DOI: <http://doi.org/10.1159/000381239>
24. Calderón J, Navarro ME, Jiménez-Capdeville ME, Santos-Díaz MA, Golden A, Rodríguez-Leyva I, et al. Nefrotoxicidad por metales pesados: una revisión de la exposición ambiental y los mecanismos de daño renal. *Revista de Nefrología*. 2021;41(2):145-58. DOI: <http://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2012.Jan.10928>
25. Liu J, Li L, Wang Y, Liu Y, Zhang Y, Wang J, et al. Heavy Metals Exposure and Chronic Kidney Disease: A Systematic Review. *Curr Environ Health Rep*. 2023;10(2):215-28. DOI: <http://doi.org/10.1007/s40572-023-00402-9>
26. Ferrer SR, García HA, Mendoza RL, González PT, Santos CR, Díaz LM. Environmental Contamination and Acute Diarrheal Disease: A Systematic Review. *Environ Health Perspect*. 2023;131(4):047601. DOI: <http://doi.org/10.1289/EHP11835>
27. Benedé JL, Aznar M, Sánchez BR, Nerín C, Canellas E, Alfaro P, et al. Chemical Contaminants in Food: Risk Assessment and Management. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2021;20(5):5043-76. DOI: <http://doi.org/10.1111/1541-4337.12810>
28. National Institute of Environmental Health Sciences. Endocrine Disruptors; 2022 [acceso 16/11/2025]. Disponible en: <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/endocrine>
29. Nieto C. Disruptores endocrinos: expertos piden mejor identificación y más regulación para manejar los efectos de su papel obesogénico. *Medscape*. 2023 [acceso 02/04/2024]. Disponible en: <https://espanol.medscape.com/verarticulo/5911665>
30. Kouidhi S, Boughammoura S, Tannoury M. Endocrine-Disrupting Chemicals and the Development of Diabetes Mellitus: A 5-Year Systematic Review. *Int J Mol Sci*. 2024;25(18):10111. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms251810111>
31. Poma Pedro A. Intoxicación por plomo en humanos. *An. Fac. med.* 2008 [acceso 22/06/2025];69(2):120-6. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Ileana Rodríguez Cabrera.

Investigación: Ileana Rodríguez Cabrera.

Metodología: Ileana Rodríguez Cabrera, Eva Miralles Aguilera, Agustín Vicedo Tomey, Norberto Valcárcel Izquierdo, Gil Obregón Ballester y Miguel Angel Blanco Aspizu.

Redacción-borrador original: Ileana Rodríguez Cabrera, Eva Miralles Aguilera, Agustín Vicedo Tomey, Norberto Valcárcel Izquierdo, Gil Obregón Ballester y Miguel Angel Blanco Aspizu.

Redacción-revisión y edición: Ileana Rodríguez Cabrera, Eva Miralles Aguilera, Agustín Vicedo Tomey, Norberto Valcárcel Izquierdo, Gil Obregón Ballester y Miguel Angel Blanco Aspizu.