

Medio ambiente, cambio climático y salud materno infantil desde el enfoque Una Salud

Environment, Climate Change, and Maternal and Child Health from a One Health Perspective

Vivian Rosario Mena Miranda^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-6853-5429>

Ambar Rivero Morales¹ <https://orcid.org/0000-0003-4228-8674>

¹Universidad de Ciencias Médicas, Facultad Calixto García. La Habana, Cuba.

*Autora para la correspondencia: vmenamiranda@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El mundo en que vivimos está al borde del colapso ecológico y de una crisis socioambiental, a la cual no están ajenos los sistemas de salud. Problemas tales como la degradación de los suelos, afectaciones a la cobertura forestal, contaminación ambiental, pérdida de la diversidad biológica y deterioro de los ecosistemas, carencia y dificultades con el manejo, la disponibilidad y calidad del agua, además de los impactos del cambio climático, traen como consecuencia un deterioro de las condiciones higiénico- sanitarias en los asentamientos humanos.

Objetivo: Demostrar la importancia de la visión holística y transdisciplinar del enfoque Una Salud en la prevención de la salud materno-infantil.

Métodos: Se utilizó una metodología cualitativa mediante el método histórico-lógico y, a nivel empírico, la revisión documental de bibliografía actualizada en los últimos cinco años, en inglés y español, a través de los buscadores Hinari, Lilacs y PubMed.

Análisis y síntesis de la información: La disbiosis intestinal, como resultado de la interacción del hombre con el medio ambiente, predispone a la resistencia antimicrobiana, fenómenos inmuoalérgicos, diabetes, autismo y otras enfermedades crónicas transmisibles que pueden prevenirse.

Conclusiones: Una Salud es un enfoque integrado y unificador, que tiene como objetivo equilibrar y optimizar de manera sostenible la salud de las personas, los animales y los ecosistemas.

Palabras clave: medio ambiente; cambio climático; Una Salud; microbiota; resistencia antimicrobiana.

ABSTRACT

Introduction: The world we inhabit stands on the brink of ecological collapse and a socio-environmental crisis, a situation from which health systems are by no means exempt. Problems such as soil degradation, adverse effects on forest cover, environmental pollution, loss of biodiversity, ecosystem deterioration, and shortages and difficulties regarding the management, availability, and quality of water, in addition to the impacts of climate change, result in a deterioration of sanitary and hygienic conditions within human settlements.

Objective: To demonstrate the importance of the holistic and transdisciplinary vision inherent in the One Health approach for the prevention of maternal and child health issues.

Methods: A qualitative methodology was employed, using the historical-logical method. At the empirical level, we conducted a documentary review of literature published within the last five years, in both English and Spanish, accessed via the search engines Hinari, Lilacs, and PubMed.

Analysis and synthesis of the information: Intestinal dysbiosis, arising from the interaction between humans and the environment, acts as a predisposing factor for antimicrobial resistance, immuno-allergic phenomena, diabetes, autism, and other chronic and communicable diseases that are preventable.

Conclusions: One Health is an integrated and unifying approach aimed at sustainably balancing and optimizing the health of people, animals, and ecosystems.

Keywords: environment; climate change; One Health; microbiota; antimicrobial resistance.

Recibido: 13/09/2025

Aceptado: 03/03/2026

Introducción

Un reporte del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), sus impactos, adaptación y vulnerabilidad afirma que los estados insulares de la región del Caribe se ven afectados de manera desproporcionada en relación con el tamaño de su población.⁽¹⁾ La erosión de las costas con la intrusión de agua salada en tierras agrícolas y acuíferos costeros, y el incremento de la ocurrencia e intensidad de huracanes, tormentas tropicales e inundaciones condicionan interrupciones en el suministro de agua potable.⁽¹⁾

Estas condiciones asociadas con el calentamiento global tienen efectos deletéreos en los ecosistemas, la salud humana y la agricultura,⁽²⁾ lo que dificulta la erradicación del hambre y la pobreza planteada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El enfoque Una Salud implica un cambio de paradigma internacional, donde la alerta temprana, el diagnóstico oportuno y la respuesta rápida permitan trazar estrategias para lograr la salud óptima de las personas, los animales, las plantas y el ambiente mediante acciones de prevención y control ante cualquier peligro, a través de la colaboración intersectorial y multidisciplinaria, desde el nivel local hasta el nacional, con el fin de propiciar el uso racional de todos los recursos disponibles y garantizar el desarrollo armónico y sostenible de la sociedad.

Cuba ha permitido la implementación de la Estrategia Sanitaria con enfoque Una Salud como parte del Plan Nacional de Desarrollo Económico Social 2030 (PNDES).⁽³⁾

Las enfermedades de transmisión, especialmente de persona a persona, cuyos reservorios se encuentran en los animales y pueden causar graves crisis sanitarias son el virus del Ébola y, dentro de la familia coronavirus, el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) detectado en 2003, el síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS), detectado en 2012, y la pandemia de COVID-19, causada por el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2). A pesar de que el mecanismo de introducción del COVID-19 no se ha identificado aún, desde la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) indican que “en algún momento” se produjo una interacción que permitió la transmisión del patógeno entre diferentes especies.

La amenaza de la resistencia antimicrobiana (RAM) afecta a los humanos, los animales y los ecosistemas, por eso es tan vital la asociación tripartita de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) y la OIE. Trabajar juntos es la única manera de evitar los enormes costos humanos, sociales, económicos y ambientales ocasionados por la resistencia a los antimicrobianos.^(4,5)

El medio ambiente es un sistema formado por elementos naturales y artificiales interrelacionados, que son modificados por la acción humana. Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad e incluye los valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y momento determinados.

El objetivo de este estudio fue demostrar la importancia de la visión holística transdisciplinar del enfoque Una Salud en la prevención de la salud materno-infantil.

Métodos

Se utilizó una metodología cualitativa mediante el método histórico-lógico y, a nivel empírico, la revisión documental de bibliografía actualizada en los últimos cinco años, en inglés y español, a través de los buscadores Hinari, Lilacs y PubMed.

Medio ambiente y resistencia antimicrobiana

La relación inadecuada con el medio ambiente, con la explotación de recursos naturales y la consecuente generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, ha alterado en gran medida las dinámicas ecosistémicas del planeta y generado en la humanidad, conceptualmente, una nueva era geológica denominada el Antropoceno.⁽⁶⁾

El medio ambiente desempeña una triple función:

- Actúa como reservorio donde se acumulan y transportan sustancias.
- Es el sustrato de los procesos químicos y ecológicos que brindan infinidad de servicios ecosistémicos a los humanos, incluidos los esenciales para la salud humana. En un contexto de enfermedad, los procesos ambientales transforman las sustancias químicas en formas biodisponibles (pueden ser absorbidas por el cuerpo) y bioacumulativas (se acumulan con el tiempo, por ejemplo, a través de alimentos contaminados). Los procesos evolutivos crean, potencialmente, nuevos patógenos que pueden infectar a los humanos o propagar microbios resistentes a los antimicrobianos.
- Se erige como mediador de la salud, pues los agentes de enfermedades del medio ambiente se transfieren y afectan tanto a los animales como a los seres humanos.^(7,8)

Los antimicrobianos se utilizan para prevenir o tratar infecciones en humanos, aumentar el peso del ganado, en la acuicultura, o para prevenir daños por bacterias en cultivos vegetales, por lo que van a parar a los ecosistemas acuáticos de todo el mundo y alcanzan, incluso, aguas subterráneas y potables.

Aunque gran parte de la preocupación que genera el uso de antibióticos se centra en la aparición de resistencias bacterianas y en sus consecuencias para la salud humana, su presencia en el medio natural puede, además, tener efectos perjudiciales sobre los ecosistemas acuáticos, fuentes de alimentación para el hombre y la tierra (suelos). Lo importante no solo son los efectos individuales de los antibióticos, sino también los generados por sus combinaciones y sus efectos adversos.

Tradicionalmente, la RAM ha sido relacionada con la salud humana y con el sistema hospitalario, pero, realmente, se trata de una problemática multifactorial, que involucra sectores como la salud humana, sanidad animal, agricultura y medio ambiente.⁽⁹⁾

En general, el ambiente es el hábitat natural de una gran diversidad de especies vivas y de material inerte, y esto incluye microorganismos autóctonos, muchos de los cuales portan, de manera natural, genes de resistencia, y otros alóctonos, que no pertenecen a este hábitat, pero lo invaden e intercambian genes de resistencia con bacterias autóctonas.⁽¹⁰⁾

El ambiente también es la fuente natural de gran cantidad de genes de resistencia a los antibióticos (ARG); como se infiere de la hipótesis de “arma y escudo”, hay microorganismos del suelo que secretan bacteriocinas y otras sustancias que inhiben el crecimiento o desarrollo de bacterias similares; algo así como una estrategia para “eliminar” a los competidores. Como respuesta a estas acciones, se presenta el desarrollo de mecanismos de resistencia.⁽¹⁰⁾

Puntos calientes de la resistencia antimicrobiana

Entre los espacios propicios o “puntos calientes” para la resistencia antimicrobiana, se encuentran los siguientes:

- Industria farmacéutica: los efluentes de algunas de estas industrias portan residuos de antibióticos. Aunque existen normativas que les exigen tener plantas de tratamiento, uno de los problemas está en que dichas plantas no eliminan o inactivan restos de antibióticos y, por ello, es posible encontrar residuos en los efluentes de estas industrias. Adicionalmente, la disposición final inadecuada de medicamentos antibióticos en la comunidad genera contaminación, lo que conlleva mayor presión selectiva.
- Hospitales: son los lugares donde se hace un amplio uso de los antibióticos, a lo que se suma que los propios pacientes tienen bacterias patógenas que son excretadas en las heces o en la orina; mientras que otros ya tienen colonización o infecciones por microorganismos multirresistentes, que también van a ser excretados. Además, el tratamiento con antibióticos genera metabolitos activos que se eliminan a través de la orina y las heces.
- Aguas residuales domésticas no tratadas: las aguas grises, que provienen del lavado de loza y de ropa en los hogares, o de la higiene diaria (baño) de las personas, y las aguas negras, que vienen del uso del sanitario, pueden

tener bacterias patógenas y residuos de antibióticos que secretan las personas a través de la orina.

- Escorrentía de la agricultura: el uso indebido o excesivo de fertilizantes conlleva que los residuos lleguen a contaminar diversas fuentes de agua, con los peligros que esto representa para todos (naturaleza, salud humana y animal). Las bacterias presentes en el suelo, los ríos y el agua del mar pueden desarrollar resistencia al entrar en contacto con bacterias resistentes, antibióticos y agentes desinfectantes que se liberan a raíz de la actividad humana.^(11,12)

Los cambios que se producen en el medio ambiente natural debido a la crisis climática están aumentando la propagación de enfermedades infecciosas, incluidas las infecciones farmacorresistentes. El elevado uso de antimicrobianos en todos los sectores empeora la resistencia a estos fármacos.

La RAM está relacionada con los pilares de la triple crisis planetaria: cambio climático, calentamiento global y pérdida de la biodiversidad.

Principales factores de la resistencia antimicrobiana

Entre los principales factores de la RAM, se hallan los siguientes:

- Uso indebido y excesivo de antimicrobianos que incluye el tratamiento incompleto de las infecciones.
- La falta de acceso a agua limpia
- Saneamiento e higiene, tanto de las personas como de los animales.
- Adopción de medidas deficientes de prevención y control de las enfermedades.
- Infecciones en los centros de atención de salud y las explotaciones agrícolas; el acceso deficiente a medicamentos, vacunas y medios de diagnóstico asequibles y de calidad.
- Falta de sensibilización y conocimientos, e incumplimiento de las regulaciones internacionales.⁽¹³⁾

En América Latina hay regiones que no tienen plantas de tratamiento o, si las hay, no son eficientes, y esto se convierte en un grave problema “cuando estas aguas terminan siendo utilizadas para el riego en agricultura”,⁽¹⁰⁾ lo que amplía el círculo vicioso nocivo, que solo empeora el fenómeno de la multirresistencia antimicrobiana.

Antiguamente, se consideraba que el ambiente intrauterino era estéril y se había asumido que el inicio de la colonización microbiana comenzaba en el momento del nacimiento.⁽¹⁴⁾ Sin embargo, este concepto ha ido cambiando debido a la detección de ADN de bacterias típicas del tracto intestinal (familias *Firmicutes*, *Proteobacteria*, *Bacteroidetes* y *Fusobacteria*) en muestras del binomio materno-fetal como la placenta, el cordón umbilical, el líquido amniótico y el meconio procedentes de embarazos sanos.⁽¹⁵⁾

La programación fetal y posnatal temprana son determinantes a través de mecanismos epigenéticos que alteran la actividad génica sin cambiar la secuencia del ADN, conducen a modificaciones con transmisión transgeneracional y, al mismo tiempo, abren una ventana de oportunidades de recomendaciones para la alimentación de la mujer embarazada y del niño pequeño, se puede modular la expresión de algunas enfermedades.⁽¹⁶⁾

Las bacterias que la madre transfiere a sus hijos, tanto durante la gestación como en el parto, son clave para la adecuada colonización microbiana y el correcto desarrollo y maduración del sistema inmune.

Cuando la flora intestinal está desequilibrada, por ejemplo, durante la terapia con antibióticos o la disbiosis, el sistema de defensa contra las infecciones se debilita. En el momento del parto, la colonización microbiana comienza en paralelo con el desarrollo del sistema inmunitario. En esa etapa, el recién nacido aún se encuentra bajo la protección materna, la cual le transfiere antígenos que estimulan la maduración del sistema inmunitario mucoso innato, aunque se ha demostrado que la placenta no es estéril.⁽¹⁷⁾

Cuando el nacimiento ocurre por cesárea, las bacterias que llegan al organismo lo hacen a través de la piel de la madre e, incluso, de la piel de los facultativos que atienden el parto. La exposición a microorganismos del ambiente, el uso de antibióticos, la prematuridad, así como el genotipo del hospedador, intervienen en la formación de la microbiota.⁽¹⁸⁾

La leche materna contiene bifidobacterias, lactobacilos, estreptococos, estafilococos, enterococos y enterobacterias, además de prebióticos, sobre todo oligosacáridos e inmunoglobulinas como la IgA y TGF- β 2, necesarios para la maduración del sistema inmune, así como paquetes de microorganismos con RAM.^(19,20)

La disbiosis depende de cada individuo y se caracteriza por una alteración de la composición y el funcionamiento de la microbiota, causada por un conjunto de factores ambientales e individuales que perturban el ecosistema microbiano y aumentan la probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles, ya que puede afectar la maduración posterior de las estructuras linfoides innatas

locales y alterar la población de linfocitos T reguladores, lo que provoca, a largo plazo, efectos sobre la fisiología intestinal.^(21,22)

El deterioro del medio ambiente genera enfermedades antes reducidas a la población de mayor edad, pero que, en la actualidad, afectan a personas más jóvenes y de forma más virulenta, tales como la enfermedad de Parkinson o la de Alzheimer, por lo que la medicina se ha propuesto estudiar sus posibles causas y efectos.^(21,22,23)

La comunidad internacional se ha pronunciado para erradicar la pobreza del mundo a través de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Algunos de sus objetivos proponen la sostenibilidad de la agricultura, la disponibilidad, gestión y saneamiento del agua; evitar los efectos devastadores asociados con el cambio climático, así como lo relacionado con la conservación de los océanos, bosques y la desertificación.⁽²⁴⁾

En la actualidad, el concepto integrador de Una Salud constituye una estrategia específica para lograr una población infantil saludable que se convierta en adultos sin factores de riesgo, donde la coexistencia del medio ambiente con los animales y el hombre no sea dañina. Un ejemplo de este desequilibrio en el presente siglo fue la pandemia de COVID-19, con un alto costo humano, económico y social. A partir de este enfoque multidisciplinario, la prevención de la disbiosis y la desnutrición son objetivos de prioridad.

En el orden de la educación médica, tanto en pregrado como en posgrado, este tema reviste especial importancia, dada la necesidad de contemplar en los planes de estudio una visión integral de la salud, que incluya los componentes de la salud humana, animal, y los ecosistemas que interactúan.

La implementación del enfoque Una Salud implica una mayor preparación del capital humano en todos los sectores, y los profesionales de las ciencias médicas deben aumentar su preparación para comprender, prevenir y enfrentar los peligros que amenazan hoy la salud global.

Conclusiones

Una Salud es un enfoque integrado y unificador, que tiene como objetivo equilibrar y optimizar de manera sostenible la salud de las personas, los animales y los ecosistemas.

Referencias bibliográficas

1. Thomas A, Mycoo M, Taylor M. Science of climate change and the Caribbean: findings from the IPCC Sixth Assessment Cycle (AR6). En: IPCC. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press; 2022. p. 1735-62. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781009157896.015>
2. IPCC. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press; 2022. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781009157896.015>
3. Abreu MI, García OL, Hernández BD, Valle DN, Zamora PA, Pérez DQ, *et al.* Toward a One Health surveillance system in Cuba: co-productive stakeholder engagement. *One Health Cases*. 2023;2:24-33. DOI: <https://doi.org/10.1079/onehealthcases.2023.0024>
4. Samreen S, Ahmad I, Malak HA, Hussein H, Abulreesh H. Environmental antimicrobial resistance and its drivers: a potential threat to public health. *J Glob Antimicrob Resist*. 2021;27:101-11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2021.08.001>
5. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). Role played by the environment in the emergence and spread of antimicrobial resistance (AMR) through the food chain. *EFSA J*. 2021;19(6):6651-65. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6651>
6. Xie Z, Chen Z, Chai Y, Wang Y, Ma G. Unveiling the placental bacterial microbiota: implications for maternal and infant health. *Front Physiol*. 2025;16:4216-28. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1544216>
7. Kaisanlahti A, Turunen J, Byts N, Samoylenko A, Bart G, Virtanen N, *et al.* Maternal microbiota communicates with the fetus through microbiota-derived extracellular vesicles. *Microbiome*. 2023;11:249-60. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40168-023-01567-2>
8. Kalbermatter CC, Fernandez Trigo N, Christensen S, Ganai-Vonarburg SC. Maternal microbiota, early life colonization and breast milk drive immune development in the newborn. *Front Immunol*. 2021;12:683022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.683022>
9. Al-Khalaifah H, Rahman MH, Al-Surrayai T, Al-Dhumair A, Al-Hasan M. A One-Health perspective of antimicrobial resistance (AMR): human, animals and environmental health. *Life*. 2025;15(10):1598. DOI: <https://doi.org/10.3390/life15101598>
10. Bhatt S, Chatterjee S. Environmental pollution as a critical driver of antimicrobial resistance emergence. *Discover Environment*. 2025;3:285. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44271-025-00285-9>

11. Elbehiry A, Marzouk EM, Abalkhail A. Antimicrobial resistance at a turning point: microbial drivers, One Health, and global futures. *Front Microbiol.* 2025;16:1698809. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2025.1698809>
12. Li Z, Tang J, Wang X, Ma X, Yuan H, Gao C, et al. The environmental lifecycle of antibiotics and resistance genes: transmission mechanisms, challenges, and control strategies. *Microorganisms.* 2025;13(9):2113. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms13092113>
13. Halawa EM, Fadel M, Al-Rabia MW, Behairy A, Nouh NA, Abdo M, et al. Antibiotic action and resistance: updated review of mechanisms, spread, influencing factors, and alternative approaches. *Front Pharmacol.* 2024;14:1305294. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1305294>
14. Linehan K, Healy K, Dempsey EM. Perinatal factors influencing the earliest establishment of the infant microbiome. *Microbiome Res Rep.* 2025;4:24. DOI: <https://doi.org/10.20517/mrr.2024.92>
15. Zhuojun X, Zhongsheng C, Yang C, Wang Y, Ma G. Unveiling the placental bacterial microbiota: implications for maternal and infant health. *Front Physiol.* 2025;16:1544216. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1544216>
16. Nelson BN, Friedman JE. Developmental programming of the fetal immune system by maternal Western-style diet: mechanisms and implications for disease pathways in the offspring. *Int J Mol Sci.* 2024;25(11):5951. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms25115951>
17. Stinson LF, Payne MS, Keelan JA. Planting the seed: origins, composition, and postnatal consequences of the fetal microbiome. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021;11:692232. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.692232>
18. Keshet A, Hochwald O, Lavon A, Borenstein-Levin L, Saar Shoer S, Godneva A. Development of antibiotic resistome in premature infants. *Cell Reports.* 2025;4(4):115515. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2025.115515>
19. D'Alessandro M, Parolin C, Patrignani S, Sottile G, Antonazzo P, Vitali B, et al. Human breast milk: a source of potential probiotic candidates. *Microorganisms.* 2022;10(7):1279. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms10071279>
20. Pietrasanta C, Ronchi A, Carlosama C, Lizier M, Silvestri A, Fornasa G, et al. Effect of prenatal antibiotics on breast milk and neonatal IgA and microbiome: a case-control translational study protocol. *Pediatr Res.* 2025;97(7):2267-71. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41390-025-03922-4>
21. Safarchi A, Al-Qadami G, Tran CD, Conlon M. Understanding dysbiosis and resilience in the human gut microbiome: biomarkers, interventions, and challenges. *Front Microbiol.* 2025;16:1559521. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2025.1559521>

22. Feng JJ, Maddirala NR, Saint Fleur A, Zhou F, Yu D, Wei F, et al. Gut Microbiome and Immune System Crosstalk in Chronic Inflammatory Diseases: A Narrative Review of Mechanisms and Therapeutic Opportunities. *Microorganisms*. 2025;13(11):2516. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms13112516>
23. Pfaffinger JM, Hays KE, Seeley J, Ramesh Babu P, Ryznar R. Gut dysbiosis as a potential driver of Parkinson's and Alzheimer's disease pathogenesis. *Front Neurosci*. 2025;19:1600148. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnins.2025.1600148>
24. Canamary EA, Paiva ACE, Martins MA, Silva DM, Marchezini V, Tomasella J. Integrating Sustainable Development Goals into the nexus approach. *J Water Clim Change*. 2025;16(2):289-306. DOI: <https://doi.org/10.2166/wcc.2025.096>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.