



Impacto del cambio climático en la salud hematológica

Impact of climate change on hematological health

Anelys García Salgado ^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-6611-8421>

Nelson Alvarez- Capote ¹ <https://orcid.org/0009-0001-2865-2911>

Anadely Gámez Perez ² <https://orcid.org/0000-0003-4431-1153>

Juan Carlos Navarro Guerrero ³ <https://orcid.org/0009-0003-5275-4971>

¹ Hospital “Iván Portuondo”. Artemisa, Cuba.

² Hospital “Comandante Pinares”. Artemisa, Cuba.

³ Universidad autónoma de “Durango”. Campus Culiacan, México.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: anelysgarcia142@gmail.com

RESUMEN

Introducción: A partir de la revolución industrial, las actividades humanas han causado afectaciones al planeta, que han sido investigadas e informadas. Los seres humanos y el resto de los seres vivos tienen <http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>
revinmedquir@infomed.sld.cu

una interdependencia permanente con el medio ambiente, lo cual se ha hecho más evidente en la actualidad.

Objetivo: Analizar los principales cambios ambientales generados por la actividad

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

humana y su impacto en la salud hematológica.

Métodos: Se realizó una revisión bibliográfica en PubMed, Science Direct, Google Scholar y SciELO. Se excluyeron los que no fueron relevantes para el objetivo de esta revisión y se seleccionaron 15 artículos. Se incluyeron artículos publicados en idioma inglés o español y con validez científica demostrada a partir de revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios cuasiexperimentales o experimentales.

Desarrollo: Los daños en la calidad del agua, aire y suelo, el deterioro y pérdida de los ecosistemas y las afectaciones a la flora y a la fauna, han propiciado cambios que se traducen en peligros y riesgos de diversa

índole e importancia para la salud humana a corto y a largo plazo. Los autores consideran que existe una urgente necesidad de fortalecer el vínculo entre salud ambiental y salud hematológica. Destacan que una visión integradora permitirá mejorar la atención médica, anticipar riesgos y reducir desigualdades, mediante la generación de conocimiento científico y la implementación de estrategias preventivas.

Conclusiones: El sector salud debe asumir un papel activo y de liderazgo frente a los desafíos ambientales, con integración de la perspectiva ecológica en los programas de salud pública.

Palabras clave: cambio climático; ecosistemas; salud humana.

ABSTRACT

Introduction: Since the Industrial Revolution, human activities have impacted the planet, which has been investigated and reported. Humans and all other living beings have a permanent interdependence with the

environment, which has become even more evident today.

Objective: Analyze the main environmental changes generated by human activity and their impact on hematological health.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

Methods: A literature review was carried out in PubMed, Science Direct, Google Scholar and SciELO. We excluded those that were not relevant to the objective of this review and selected 15 articles. Articles published in English or Spanish and with scientific validity demonstrated from systematic reviews, meta-analyses, quasi-experimental or experimental studies were included.

Development: Damage to water, air, and soil quality, the deterioration and loss of ecosystems, and the impact on flora and fauna have led to changes that translate into diverse and important hazards and risks for human health in the short and long term. The

authors consider there is an urgent need to strengthen the link between environmental health and blood health. They emphasize that an integrative approach will improve medical care, anticipate risks, and reduce inequalities through the generation of scientific knowledge and the implementation of preventive strategies.

Conclusions: The health sector must take an active and leading role in addressing environmental challenges, integrating an ecological perspective into public health programs.

Keywords: climate change; ecosystems; human health.

Recibido: 21/02/2025

Aceptado: 03/06/2025

INTRODUCCIÓN

Aun cuando hay progresos significativos en desarrollo social, económico, salud pública y protección ambiental, prima en profesionales sanitarios un cierto desconocimiento de las relaciones físico-químicas y biológicas que hay entre el ambiente físico-social y la salud. El histórico y loable énfasis prioritario que se le ha dado a recuperar la salud, diagnosticar y tratar

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

enfermos, relegando prevención y protección a una segunda prioridad ha contribuido al relativo desconocimiento de los agentes y factores ambientales causales y ha identificado numerosas dolencias, muchas de las cuales son de reciente data. ⁽¹⁾

Estos escenarios del daño ambiental afectan poblaciones que hasta hace poco no eran de riesgo, y aumentan la incidencia y prevalencia de efectos dañinos en la salud. Las alteraciones de los ecosistemas son causas de enfermedades. Actúan los agentes causales, tanto en el ambiente como al interior de organismo humano e incluso al interior de organismos vivos que participan en la cadena de etapas que lleva a exposición humana. ⁽²⁾ Lo anterior motivó esta revisión, para abordar las alteraciones hematológicas interrelacionadas con el cambio climático. Se finaliza con propuestas para promover el abordaje de efectos ambientales asociados con el cambio ambiental global, desde la perspectiva del sector salud, la academia y la investigación. Fortalecer el control y prevención de los factores ambientales de riesgo y promover sistemas de salud resilientes, proporcionarán elementos para enfrentar los riesgos asociados a corto, mediano y largo plazos. ⁽³⁾

En este complejo de determinantes ambientales y sociales de la salud, tanto el diagnóstico de situaciones locales o extensas, como el desarrollo de programas de control y prevención, requieren del conocimiento de cómo actúan los agentes causales, tanto en el ambiente como en el interior de organismo humano; así como en los organismos vivos que participan en la cadena de etapas que lleva a exposición humana. ⁽⁴⁾

El objetivo de este trabajo es analizar los principales cambios ambientales generados por la actividad humana y su impacto en la salud hematológica.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica en PubMed, Science Direct, Google Scholar y SciELO. Se excluyeron los que no fueron relevantes para el objetivo de esta revisión y se seleccionaron 15 artículos. Se incluyeron artículos publicados en idioma inglés o español y con validez científica demostrada a partir de revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios cuasiexperimentales o experimentales.

DESARROLLO

El cambio climático, al alterar los patrones ambientales y aumentar la incidencia de fenómenos extremos, tiene un impacto significativo en la salud hematológica, contribuye al surgimiento y agravamiento de condiciones relacionadas con la sangre. La urbanización, industrialización, desarrollo tecnológico y crecimiento demográfico, se han transformado en una presión humana a los ecosistemas. A mediados del siglo XX se evidenció que los problemas ambientales se daban por las diversas e intensas actividades humanas (explotación, uso y consumo de recursos naturales renovables y no renovables).⁽⁵⁾

Se reconoce que la humanidad enfrenta riesgos importantes para la salud. Los humanos y el resto de los seres vivos tienen una interdependencia permanente con el medio ambiente, lo cual se ha hecho más evidente en la actualidad. Los daños en la calidad del agua, aire y suelo, aunados al progresivo deterioro y pérdida de los ecosistemas y las afectaciones a la flora y a la fauna, han propiciado cambios que se traducen en peligros y riesgos para la salud humana, ya sea a corto o a largo plazo.⁽⁵⁾

Estas alteraciones ambientales se acompañan y se potencian con factores sociales, económicos, culturales y políticos, cuyo impacto en la salud se manifiestan a nivel local, regional y planetario.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

Algunos elementos tóxicos-ambientales se relacionan con enfermedades malignas hematológicas, las cuales se han incrementado en los últimos años. ⁽⁵⁾ Entre los factores relacionados con el surgimiento de las enfermedades hematológicas influenciadas por el cambio ambiental se encuentran: la predisposición genética, infecciones virales, enfermedades autoinmunes, exposición a radiaciones, agentes químicos y tóxicos. Lo anterior, unido a la interacción ambiente + hombre+ factores relacionados inducen enfermedad. ⁽⁶⁾

Los factores tóxico-ambientales están relacionados de manera directa con las hemopatías malignas (leucemias y linfomas). Su surgimiento puede estar influenciado por componentes tóxicos ambientales que se exacerban por el cambio climático. Entre los ejemplos se citan los contaminantes químicos: ⁽⁷⁾

- Pesticidas y herbicidas: predisponen al surgimiento de leucemia mieloide aguda y síndrome mielodisplástico (LMA; SMD).
- Metales pesados (mercurio, plomo y arsénico): son liberados por el derretimiento de los glaciares y la erosión del suelo), contaminación del aire y contaminantes atmosféricos como el benceno y otros compuestos volátiles y se han asociado a leucemia y otros tipos de cáncer. ⁽⁷⁾

El cambio climático altera los ecosistemas y los patrones de migración de las especies lo que lleva a un aumento de exposición a agentes infecciosos o tóxicos, que no estaban presentes en determinadas áreas. Con el deterioro de la capa de ozono y los cambios climáticos, la exposición a la radiación ultravioleta puede aumentar. Está asociada a varios tipos de cáncer y afecta la médula ósea. Las alteraciones en el ciclo del agua afectan los ciclos hídricos lo que conlleva una mayor concentración de contaminantes en fuentes de agua potable. ⁽⁸⁾

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Contaminación y salud hematológica

- Contaminación por metales pesados
 1. Plomo: anemia (saturnismo)-hemolisis.
 2. Mercurio: leucopenia, trombocitopenia y otras alteraciones de la coagulación.
 3. Arsénico: anemia, leucopenia, trombocitopatía y aumento de eventos trombóticos.
- Productos químicos
 1. Exposición a pesticidas, solventes industriales y otros compuestos volátiles: afecta de manera directa la médula ósea y producen aplasia medular, leucemias, linfomas y SMD.
 2. Benceno: la exposición a esta sustancia se asocia con una disminución del recuento de glóbulos blancos, con marcada respuesta inflamatoria mantenida. ⁽⁸⁾
- Partículas en suspensión
 1. La inhalación de partículas finas PM2.5 y PM10 puede provocar inflamación sistémica y afecta la función pulmonar, daña el transporte de oxígeno y la producción de hematíes.

Casi la mitad de la humanidad vive en viviendas contaminadas por el humo debido al uso de combustibles y tecnologías no limpias. Las personas están expuestas a concentraciones altas de contaminantes y las muertes se asocian con accidentes cerebrovasculares, EPOC y neumonía. La humedad en interiores causa contaminación microbiana por presencia de bacterias y hongos, que crecen en estas condiciones. La exposición aumenta la prevalencia de síntomas respiratorios, alergias y asma, así como alteraciones del sistema inmunológico. ⁽⁸⁾

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Interrelación del cambio climático y las alteraciones hematológicas

2. Aumento de las enfermedades infecciosas
3. Contaminación del aire
4. Estrés térmico y deshidratación
5. Desnutrición
6. Impacto en enfermedades crónicas
7. Migraciones y desplazamientos

Para la comunidad científica mundial el aumento progresivo de la temperatura del clima planetario es un hecho inequívoco. Para el 2100 se proyecta un incremento de la temperatura promedio de 1,0 -3,5 1 °Celsius. Las consecuencias pronosticadas son diversas y la mayoría son adversas para la salud humana. Entre ellas se incluyen: establecimiento de escenarios epidemiológicos propicios para la emergencia y reemergencia de enfermedades infecciosas como:

Paludismo: esta enfermedad es sensible a variaciones climáticas como el aumento de las temperaturas y el cambio en las precipitaciones que pueden afectar la distribución del mosquito del género *anopheles*. La malaria puede provocar anemia hemolítica grave por la destrucción de los glóbulos rojos. ⁽⁹⁾

Dengue: transmitido por mosquitos del género *aedes*. Las temperaturas más cálidas y la mayor humedad favorecen la proliferación de los vectores. La infección por dengue puede causar

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

trombocitopenia (síndrome purpúrico hemorrágico), leucopenia con presencia de linfocitos atípicos y hemoconcentración.

Infección por chikungunya: similares manifestaciones del dengue. Los cambios se limitan, por lo general, a una línea celular (en este caso las plaquetas).

Fiebre amarilla: al ser una enfermedad transmitida por mosquitos *aedes* y *haemagogus*, el cambio climático influye en la distribución. Causa alteraciones hematológicas como coagulación intravascular diseminada; provoca graves trastornos a nivel de la hemostasia, con manifestaciones de sangrado y trombosis, trombocitopenia y alargamiento de los tiempos de coagulación.⁽⁹⁾

Leptospirosis: es una zoonosis favorecida por inundaciones y condiciones climáticas extremas. Puede causar alteraciones hematológicas como anemia y trombocitopenia.

Tuberculosis: el cambio climático puede influir en la propagación de la tuberculosis en zonas vulnerables. Causa anemia como alteración más frecuente, aunque se ha descrito pancitopenia con daño medular irreversible y es una causa infecciosa de aplasia medular.

Infecciones gastrointestinales: enfermedades como el cólera pueden aumentar con eventos climatológicos extremos, como inundaciones. Estas infecciones pueden llevar a la deshidratación grave y alteraciones electrolíticas que afectan, de forma indirecta, la salud hematológica.⁽⁹⁾

El calor extremo y la deshidratación causan alteraciones hidroelectrolíticas. Como consecuencia de la pérdida de agua y electrolitos por transpiración se produce deshidratación por las altas temperaturas. Las alteraciones iónicas principales son la hipernatremia (cuando se ofrecen líquidos hiperosmolares o con alta concentración de sodio) y la hiponatremia (si se brindan

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

líquidos hipoosmolares y pobres en sodio). La deshidratación normonatrémica es la más frecuente. ⁽¹⁰⁾

La deshidratación produce una reacción de vasoconstricción. La contracción del espacio vascular priva de oxígeno a muchos tejidos, cuyas células recurren a la mayor producción de ATP por la vía de la glucólisis y su utilización da por resultado aumento de la producción de hidrogeniones y lactato, los que no pueden ser convertidos a ATP por la mitocondria por la falta de oxígeno. Esto trae como consecuencia incremento de la concentración de hemoglobina y hematocrito con disminución del volumen plasmático y la policitemia aparente; con aumento de la viscosidad sanguínea lo que hace que disminuya el flujo sanguíneo y aumente el riesgo de complicaciones trombóticas. Se ha observado activación de la coagulación por el efecto procoagulante del estado hiperosmolar y disfunción plaquetaria. ⁽¹⁰⁾

En los casos graves de deshidratación se observa disminución del volumen corpuscular medio con alteraciones de los índices plaquetarios acompañados de anisocitosis plaquetaria. Existe una relación entre el cambio climático la desnutrición y por consiguiente el surgimiento de anemia. La anemia secundaria a desnutrición es uno de los grandes problemas de salud pública a nivel mundial y ocurre en las poblaciones más vulnerables donde existe situación de pobreza y falta de acceso a los servicios básicos de salud y educación. La anemia ferropénica, es uno de los factores causales de la desnutrición crónica infantil y que afecta el desarrollo cognitivo en la primera infancia y años posteriores. ^(11,12)

Anemia asociada a factores ambientales

- Exposición a sustancias.
- Condiciones ambientales.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

- Disminuyen la vida útil del glóbulo.
- Disponibilidad de nutrientes esenciales.

Cáncer y cambio climático: ¿existe alguna evidencia? El rol del cambio climático en el desarrollo de enfermedades no transmisibles no ha sido bien estudiado. Se ha producido un aumento de la temperatura global, ocasionado por: la retención de radiaciones solares, el incremento de la producción de gases invernadero y el deterioro de la capa de ozono. La latitud y la temperatura son otros factores ambientales que se han correlacionado directa e inversamente con la incidencia de cáncer, respectivamente, pero las razones no están esclarecidas. ⁽¹³⁾

El clima cálido es un factor protector para el cáncer de tiroides. Se ha encontrado relación directa entre la contaminación del aire y el cáncer pulmonar. En el cáncer de tiroides se cree que el factor protector está presente en las aguas. Esto puede explicar estos hallazgos ya que en climas cálidos se tiende a consumir en mayor cantidad; otra posible explicación es la que la función tiroidea aumenta a temperaturas bajas para mantener la temperatura basal. Cambios hematológicos en el cáncer de tiroides: anemia (sangrado, desnutrición, secundario a la quimio y/o radioterapia); alteraciones leucocitarias (leucopenia); cambios en las plaquetas (trombocitopenia o trombocitopatía); síndrome paraneoplásicos (sustancias que afectan la producción de células sanguíneas). ⁽¹³⁾

Influencia de los cambios atmosféricos en la ocurrencia de trombosis venosa profunda de las extremidades

La trombosis venosa profunda es una enfermedad prevalente, con alta morbilidad y mortalidad, que dispone de medidas eficaces para su prevención y tratamiento. Se ha informado que existe

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

cierta relación entre la ocurrencia de una trombosis venosa profunda con los cambios atmosféricos.⁽¹⁴⁾

Los cambios de presión atmosférica con tendencia hacia la disminución y la presencia de abundantes lluvias, tienen algún grado de influencia en el surgimiento de la trombosis venosa profunda de las extremidades. Es necesario en estos periodos, aplicar una apropiada y potenciada profilaxis en aquellos enfermos con riesgo de presentar esta enfermedad. Se observa un incremento en la incidencia de los eventos tromboóticos en otoño e invierno, lo que puede ser debido a los propios efectos meteorológicos (presión atmosférica, velocidad del viento y lluvia) o a la combinación de ellos con otros factores como son la temperatura relativa a la coagulación y la reducción en la movilidad física.⁽¹⁴⁾

En un estudio retrospectivo llevado a cabo en una región al norte de Italia, que incluyó a más de 19 000 casos, se confirmó la presencia de un modelo anual en la frecuencia de embolismo pulmonar, con independencia del género, la edad y la mayoría de las otras condiciones médicas. Existen varios factores fisiopatológicos que podrá contribuir a explicar el modelo estacional de las trombosis venosas profunda relacionado con los cambios climatológicos, sobre todo los relacionados con la temperatura ambiental.⁽¹⁴⁾

El invierno está asociado con excesos de muertes. Se observa que cuando decrece en 1 °Celsius la temperatura del aire, se pueden producir de tres a cuatro fallecimientos semanales, debido a que el grado de frialdad percibido por el cuerpo humano aumenta de forma notable con la velocidad del viento, y puede producir un incremento de 20 % en la viscosidad sanguínea y tener un papel importante como causa de mortalidad vascular. En Cuba se realizó un estudio contando con el registro nacional de las condiciones meteorológicas producidas anualmente. Se pretendió realizar una investigación que tuviera en cuenta el modelo temporal anual y la ocurrencia de los tromboembolismos venosos, lo que ayudó a los médicos a identificar tanto a los pacientes en <http://revcimeq.sld.cu/index.php/img> revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

riesgo de padecer la enfermedad, como el incremento del riesgo en cierto tiempo (año, mes, semana o día) que pudieran merecer la realización de una apropiada o potenciada profilaxis de la trombosis venosa.⁽¹⁴⁾

Se determinó que existe mayor predisposición de los eventos trombóticos en otoño y en invierno de igual manera sucede con el embolismo pulmonar. Por lo que estas estadísticas varían en dependencia del cambio climático. La coagulación sanguínea muestra un incremento significativo durante los meses de frío y este estado de hipercoagulabilidad puede ser el responsable de las elevadas concentraciones de fibrinógeno observado en estos pacientes durante este período. Además, como una consecuencia de la temperatura más fría, la actividad física disminuye y podrá conllevar a los cambios pretrombóticos.⁽¹⁵⁾ Es posible también que la variación estacional en el tromboembolismo pulmonar pudiera estar relacionada, por lo menos en parte, con las funciones biológicas involucradas en los mecanismos de la coagulación.

Migración y desplazamiento

Cada vez son más las personas que migran debido a los efectos adversos que el cambio climático, la degradación ambiental y los desastres provocan en sus medios de subsistencia, su vida cotidiana y su salud. Esta cifra seguirá una línea ascendente si las medidas de adaptación y mitigación no tienen en cuenta la magnitud de esta crisis. Al mismo tiempo, hay que tener presente que la movilidad es un determinante social de la salud que puede favorecer la transmisión de enfermedades.⁽¹⁵⁾

El cambio climático amenaza con socavar los progresos realizados en el ámbito de la salud a escala mundial —por ejemplo, para lograr la cobertura sanitaria universal— el cambio climático puede llevar a la migración forzada, lo que resulta en condiciones de vida inadecuadas y falta de

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

acceso a la atención médica adecuada, con afectación de la salud hematológica de las poblaciones desplazadas.

CONCLUSIONES

Los cambios ambientales tienen efectos adversos en la salud y el bienestar humano. La conciencia acerca de los cambios y sus efectos se ha incrementado en todas las sociedades, lo que exige una atención inmediata. Existe una urgente necesidad de fortalecer el vínculo entre salud ambiental y salud hematológica. Una visión integradora permitirá no solo mejorar la atención médica, sino también anticipar riesgos y reducir desigualdades, mediante la generación de conocimiento científico y la implementación de estrategias preventivas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Environmental health. Geneva: WHO; 2021 [acceso: 27/11/2021]. Disponible en: https://www.who.int/health-topics/environmental-health#tab=tab_1
2. Corvalán C. Cambio climático, desastres y salud. Seminario: Eventos climáticos extremos, desastres e impactos sobre la salud. OPS/OMS; 2014 [acceso: 26/08/2021]. Disponible en: <https://www.icict.fiocruz.br/sites/www.icict.fiocruz.br/files/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Carlos%20Corvalan.pdf>
3. World Health Organization. WHO and UN partners compendium of 500 actions aims to reduce diseases from environmental factors and save lives. Geneva: WHO; 2021 [acceso: 06/09/2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/03-09-2021-who-and-un-partners-compendium-of-500-actions-aims-to-reduce-diseases-from-environmental-factors-and-save-lives>
<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

4. Messina JP, Brady OJ, Golding N, Kraemer MU, Wint GR, Ray SE, et al. The current and future global distribution and population at risk of dengue. *Nat Microbiol.* 2019;4(9):1508–15. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41564-019-0476-8>
5. Guzmán MG, Gubler DJ, Izquierdo A, Martínez E, Halstead SB. Dengue infection. *Nat Rev Dis Primers.* 2016; 2:16055. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.55>
6. Simon F, Javelle E, Oliver M, Leparç-Goffart I, Marimoutou C. Chikungunya virus infection. *Curr Infect Dis Rep.* 2011;13(3):218–28. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11908-011-0180-1>
7. Hu C, Yu M. Pesticide exposure as a risk factor for myelodysplastic syndromes: A meta-analysis based on 1,942 cases and 5,359 controls. *PLoS One.* 2014;9(11):e110850. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110850>
8. Zhang Y, Han J, Yang X, Wang Y, Wang Y, Liu X, et al. Low-dose pesticides alter primary human bone marrow mesenchymal stem/stromal cells through ALDH2 inhibition. *Int J Mol Sci.* 2021;22(22):12345. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms222212345>
9. Ward MH, Jones RR, Brender JD, de Kok TM, Weyer PJ, Nolan BT, et al. Drinking water nitrate and human health: an updated review. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(7):1557. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph15071557>
10. Ebi KL, Semenza JC. Community-based adaptation to the health impacts of climate change. *Am J Prev Med.* 2008;35(5):501–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.018>
11. Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Belesova K, Boykoff M, et al. The 2018 report of the Lancet Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come. *Lancet.* 2018;392(10163):2479–514. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32594-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32594-7)

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

12. Marrufo T. Climate change highlights risk of malaria resurgence. Financial Times. 2024 [acceso: 01/06/2025]. Disponible en: <https://www.ft.com/content/a9159d32-633f-4a48-938c-6c58effe9cf5>
13. The Guardian. Exposure to combination of pesticides increases childhood cancer risk - study. 2025 [acceso: 01/06/2025]. Disponible en: <https://www.theguardian.com/us-news/2025/mar/05/pesticides-childhood-cancer-study>
14. Health.com. Study: Pesticides may increase risk of some cancers as much as smoking. 2024 [acceso: 01/06/25]. Disponible en: <https://www.health.com/pesticides-cancer-risk-smoking-study-8687856>
15. Environmental Sciences Europe. Hypothesis: glyphosate-based herbicides can increase risk of hematopoietic malignancies through extended persistence in bone. 2025 [acceso: 01/06/2025]. Disponible en: <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-025-00875-z>

Conflictos de interés

Los autores no refieren conflictos de interés.

Información financiera

Los autores declaran que no hubo subvenciones involucradas en este trabajo.

Contribución de los autores

Conceptualización: Anelys García Salgado, Nelson Álvarez Capote.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e947

Curación de datos: Anadely Gámez Pérez, Juan Carlos Navarro Guerrero.

Análisis formal: Nelson Álvarez Capote, Juan Carlos Navarro Guerrero.

Investigación: Anelys Garc ú Salgado, Anadely Gámez Pérez.

Metodolog ía: Nelson Álvarez Capote, Juan Carlos Navarro Guerrero.

Administración del proyecto: Anelys Garc ú Salgado.

Recursos: Anadely Gámez Pérez.

Software: Juan Carlos Navarro Guerrero.

Supervisión: Anelys Garc ú Salgado.

Validación: Nelson Alvarez Capote.

Visualización: Anadely Gámez Pérez.

Redacción - borrador original: Anelys Garc ú Salgado.

Redacción - revisión y edición: Nelson Álvarez Capote, Anadely Gámez Pérez.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons

