

Interacción entre el microbioma y el cáncer

Interaction between the microbiome and cancer

Andrés Alejandro Aguirre Chanatasi^{1*}



Alan Gabriel Melendres Gamboa¹



Elian Jeraldty Tirira Cerón¹



Washington Paúl Culqui Molina¹



¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ambato, Ecuador.

*Autor para la correspondencia: andresac63@uniandes.edu.ec

Recibido: 22/05/2025.

Aprobado: 01/09/2025.

Editor: Yasnay Jorge Saíenz.

Aprobado por: Silvio Emilio Niño Escofet.

RESUMEN

La interacción entre el microbioma y el desarrollo del cáncer constituye un campo de investigación de gran relevancia en la biomedicina contemporánea. Esta revisión sistemática analiza la implicación de diversos microorganismos que incluyen bacterias, hongos, parásitos y virus, en los procesos oncogénicos y su papel en la iniciación, promoción y progresión tumoral. El estudio tiene como objetivo identificar los microorganismos más frecuentemente asociados con distintos tipos de cáncer y evaluar sus mecanismos de transmisión e influencia en la transformación celular. Para la recopilación de datos, se aplicó una estrategia de búsqueda rigurosa basada en los lineamientos PRISMA 2020, lo que garantizó una selección de literatura científica de alta calidad. Los resultados evidenciaron la relación de *Fusobacterium nucleatum* con el cáncer colorrectal, *Helicobacter pylori* con el cáncer gástrico y los virus de la hepatitis B con el carcinoma hepatocelular, entre otros patógenos. En conclusión, el conocimiento detallado del impacto del microbioma en la carcinogénesis resulta fundamental para el desarrollo de estrategias diagnósticas y terapéuticas innovadoras. La implementación de enfoques dirigidos hacia la modulación del microbioma podría representar una vía

ABSTRACT

The interaction between the microbiome and cancer development is a highly relevant field of research in contemporary biomedicine. This systematic review analyses the involvement of various microorganisms, including bacteria, fungi, parasites and viruses, in oncogenic processes and their role in tumour initiation, promotion and progression. The study aims to identify the microorganisms most frequently associated with different types of cancer and to evaluate their mechanisms of transmission and influence on cell transformation. For data collection, a rigorous search strategy based on PRISMA 2020 guidelines was applied, ensuring a selection of high-quality scientific literature. The results showed the association of *Fusobacterium nucleatum* with colorectal cancer, *Helicobacter pylori* with gastric cancer and hepatitis B viruses with hepatocellular carcinoma, among other pathogens. In conclusion, detailed knowledge of the impact of the microbiome on carcinogenesis is essential for the development of innovative diagnostic and therapeutic strategies. The implementation of approaches aimed at modulating the microbiome could represent a promising path to improve cancer prevention, its treatment and enhance patients' health with quality of life.

prometedora para mejorar la prevención y tratamiento del cáncer y favorecer la salud y calidad de vida de los pacientes. **Keywords:** microbiome, oncogenesis, cancer, pathogenic microorganisms, therapeutic strategies

Palabras clave: microbioma, oncogénesis, cáncer, microorganismos patógenos, estrategias terapéuticas

Introducción

Como resultado del gran aumento de personas con cáncer, se sabe que este es una de las enfermedades con más alto impacto en la sociedad. El cáncer es la segunda causa de muerte más común en el mundo, con 9,6 millones de muertes en 2018 o una de cada seis personas. ⁽¹⁾ El cáncer se puede definir como una enfermedad promovida por la transformación de células normales en células incapaces de controlar su crecimiento causada por mutaciones o complejos cambios en el material genético. ⁽²⁾

La alteración en la presencia de microorganismos específicos puede influir significativamente en el desarrollo del cáncer. La pérdida de microorganismos beneficiosos y la aparición de bacterias patógenas pueden crear un ambiente propicio para la carcinogénesis. Por ejemplo, la disminución de bacterias beneficiosas y el incremento de bacterias patógenas en el intestino se relacionan con un mayor riesgo de desarrollar cáncer de colon. Así mismo, se ha sugerido que *Fusobacterium nucleatum* juega un papel al fomentar el desarrollo del cáncer colorrectal al influir en la inflamación y la respuesta inmunológica específica del área afectada. ⁽³⁾

La implicación de los microorganismos en el cáncer humano se conoce desde hace más de un siglo y diferentes tipos de parásitos, bacterias y virus se han relacionado con procesos oncogénicos. Los primeros microorganismos relacionados con cáncer humano fueron distintos parásitos. Concretamente, *Opisthorchis felineus* con cáncer de hígado, *Bilharzia* (esquistosomiasis) con cáncer de vejiga y *Spirocerca lupi* con granulomas en perro que pueden derivar a sarcomas. ⁽³⁾

En términos generales están presentes en el aire o en diferentes superficies del entorno, siempre estamos en contacto directo con microorganismos. Una infección viral o bacteriana puede causar varios tipos de cáncer. Uno de los cánceres de hígado más conocidos es el causado por la infección de los virus de la hepatitis B y C. ⁽⁴⁾ Estas modificaciones inician el desarrollo de un tumor que acumulará mutaciones gradualmente hasta alcanzar un umbral que le permitirá escapar del control genético del ciclo celular y del sistema inmunitario. ⁽⁴⁾

El cáncer se produce cuando células normales se transforman en células tumorales a través de un proceso en varias etapas que suele consistir en la progresión de una lesión precancerosa a un tumor maligno. ⁽⁵⁾ Cuando el cáncer se detecta en una fase temprana es más probable que responda al tratamiento, lo que podría aumentar las probabilidades de supervivencia, reducir la morbilidad y abaratar la terapia. ⁽⁵⁾

Siendo así que los microorganismos pueden incrementar el riesgo de padecer cáncer, abriendo nuevas vías y métodos para la prevención y el tratamiento de esta enfermedad. Debido a que la interacción de ciertos microorganismos con las células humanas puede desatar procesos inflamatorios crónicos que contribuyen a la aparición de mutaciones y el crecimiento irregular de las células, ⁽³⁾ la investigación sobre el cáncer y los diversos agentes infecciosos relacionados con su génesis ha tenido un impacto positivo en el tratamiento del cáncer, pero también ha abierto nuevas perspectivas en el conocimiento médico y de la biología celular y molecular. ⁽⁶⁾ Por lo que se propone como objetivo de esta investigación conocer la relación existente entre bacterias, hongos y virus y la contribución de estos microorganismos al desarrollo del cáncer.

Método

La investigación se realiza con un enfoque cualitativo, de tipo descriptiva y transversal, se basó en el análisis de artículos científicos para conocer más sobre la relación entre bacterias, hongos y parásitos y el desarrollo de cánceres específicos. Se realizaron búsquedas en bases de datos reconocidas como PubMed, Scopus, Redalyc y SciELO, donde se analizaron artículos publicados

en inglés y español a partir del año 2019; en las cuales se utilizó cadenas de búsqueda avanzada formadas por palabras clave y términos booleanos (AND, OR, NOT). La estrategia de búsqueda se enfocó en cumplir con la mayor cantidad de parámetros establecidos en la guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas PRISMA 2020. El proceso de desarrollo de la guía se presenta en la tabla I.

Tabla 1. Parámetros de la metodología PRISMA.

Sección	Ítem
Criterios de elegibilidad	Criterios de inclusión y exclusión
Fuentes de información	PubMed, Scopus, Redalyc y SciELO
Cadenas de búsqueda	(Bacteria OR Hongo OR Parásito) AND (Cáncer) AND (Mecanismos) AND (Infección).
Proceso de selección	Lectura del título. Lectura del resumen o abstract. La información y datos relevantes fueron elegidos a través de la lectura completa de cada artículo.
Términos MeSH	Bacteria, Fungus, Parasite, Cancer, Mechanism, infection
Lista de datos	Tipos de microorganismos: - Bacterias: <i>Fusobacterium nucleatum</i> , <i>Helicobacter pylori</i> , etc. - Hongos: <i>Candida albicans</i> , <i>Aspergillus spp.</i> , etc. - Parásitos: <i>Opisthorchis felineus</i> , <i>Schistosoma haematobium</i> , etc.

Resultados

Es complejo establecer una relación entre microorganismos y cáncer, ya que la microbiota de un huésped puede variar dependiendo del estado nutricional e inmunológico, y de la susceptibilidad genética del individuo al cáncer.⁽⁷⁾

Es crucial tener en cuenta que los microorganismos implicados pueden desempeñar un papel en el desarrollo del cáncer. Estos microorganismos pueden afectar tres mecanismos principales: alteración de la homeostasis del ciclo celular en el huésped; restringir la función del sistema inmunológico e intervenir en el ciclo metabólico de los diferentes factores o elementos

producido por el huésped. ⁽⁸⁾ De los más de 3500 microorganismos conocidos en la Tierra, solo 10 patógenos han sido identificados por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) como potencialmente carcinogénicos en humanos. ⁽⁷⁾

Para demostrar los resultados, los resumimos en la tabla II.

Tabla 2. Resultados de los artículos seleccionados.

Referencia	Microorganismo	Tipo de cáncer	Vía de transmisión	Zona geográfica	Incidencia Prevalencia	Sexo y/o edad
(Chacon, 2009)	Virus					
	<i>Virus de la hepatitis B (HBV) y C (HCV)</i>	Hepatocarcinoma	Contacto con fluidos corporales de una persona infectada	Sur asiático	1,5 millones de nuevas infecciones por año.	Hombres: tienen mayor riesgo entre los 20 a 30 años.
	<i>Virus de Epstein-Barr (EBV)</i>	Cáncer de nasofaringe	Se transmite a través del intercambio de saliva	Presente de forma global	Elevadísimas tasas de morbi-mortalidad en países subdesarrollados	Mayor incidencia en jóvenes
	<i>Virus del papiloma humano (HPV)</i>	Cáncer de cuello uterino	En algunos casos se transmite por medio de contacto sexual.	Presente de forma global	Elevadísimas tasas de morbi-mortalidad en jóvenes	Mujeres jóvenes
	Bacterias					
	<i>Helicobacter pylori</i>	Cáncer gástrico	Transmisión oral; fecal-oral; gastro-oral	Presente de forma global	Se estima que aproximadamente el 50 % de la población mundial está infectada con H. pylori.	Mayor incidencia en adultos mayores
(Ranjbar & Salehi, 2021)	Bacterias					
	<i>Fusobacterium nucleatum</i>	Cáncer colorrectal		Presente de forma global	Impacto significativo en	Hombres: adultos

Referencia	Microorganismo	Tipo de cáncer	Vía de transmisión	Zona geográfica	Incidencia Prevalencia	Sexo y/o edad
			Disbiosis intestinal.		la tasa de mortalidad por cáncer colorrectal	jóvenes y adultos de mediana edad.
(Velázquez & Gómez 2011)	Parásito					
	<i>Opisthorchis felineus</i>	Cáncer de hígado	Su transmisión es a través del consumo de pescado de agua dulce crudo, mal cocido	No especificado	No especificado	No especificado
	<i>Schistosoma haematobium</i>	Cáncer de vesícula biliar	Agua contaminada	Egipto.	No especificado	No especificado
	<i>Clonorchis sinensis</i> , <i>Opisthorchis viverrini</i>	Colangiocarcinomas y carcinomas hepáticos	No especificado	China	No especificado	No especificado
	Virus					
	Herpesvirus 8	Sarcoma de Kaposi	Transmisión a través de la saliva	Africa, Estados Unidos, España, Italia, Egipto.	En la mayor parte de África la seroprevalencia del HHV8 supera el 50 %, con alta prevalencia en África subsahariana	Hombre y mujeres, a partir de los 2 años.
	Bacterias					
	<i>Bacteroides fragilis</i> , <i>Streptococcus bovis</i>	Cáncer colorrectal	Transmisión tracto gastrointestinal	Global	No especificado	No especificado
	<i>S. gallolyticus</i>	Cáncer de colon	No especificado	No especificado	Alta prevalencia en pacientes con cáncer	Tercer Edad Hombres y Mujeres

Referencia	Microorganismo	Tipo de cáncer	Vía de transmisión	Zona geográfica	Incidencia Prevalencia	Sexo y/o edad
					colorrectal y endocarditis por <i>S. gallolyticus</i>	
(Instituto Nacional del Cáncer, 2024)	Virus					
	<i>Virus de Epstein-Barr (VEB)</i>	Cánceres de nariz y garganta	No especificado	Forma Global	No especificado	No especificado
	<i>Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH)</i>	Sarcoma de Kaposi, cáncer del cuello uterino, de ano, de pulmón, de hígado y de garganta.	Transmisión Sexual	No especificado	Los hombres que tienen relaciones sexuales sin protección con otros hombres y personas que comparte agujas para inyectarse drogas tienen el riesgo mayor de adquirir la infección por VIH.	Hombres y mujeres
	<i>Opisthorchis viverrini</i>	Colangiocarcinoma (Cáncer de las vías biliares en el hígado)	No especificado	Población que se encuentra en el Sudeste Asiático	No especificado	No especificado

En la tabla se presentaron los hallazgos obtenidos a partir del análisis de datos recolectados durante el estudio titulado "Relación Entre Microorganismos y el Desarrollo del Cáncer: Un Análisis Integral de Bacterias, Hongos y Parásitos". Esta investigación unifica y clasifica diversas especies de bacterias, virus y parásitos con el fin de entender cómo contribuyen al desarrollo de ciertos tipos de cáncer.

Se ha realizado una exhaustiva revisión y clasificación de los microorganismos involucrados y se ha tenido en cuenta múltiples factores para proporcionar una visión completa de su impacto en la oncogénesis. La tabla de clasificación utilizada en el estudio consideró aspectos como el tipo de microorganismo (bacteria, hongo, parásito), el tipo de cáncer asociado, las vías de transmisión, la zona geográfica, la incidencia y prevalencia de la enfermedad, así como la distribución según el sexo y la edad de los afectados.

Este enfoque multifactorial permitió identificar patrones y relaciones clave entre los diferentes microorganismos y los tipos de cáncer que inducen. Entre los hallazgos más relevantes, se destacan las vías comunes de transmisión y las áreas geográficas con mayor prevalencia de ciertos tipos de cáncer. Además, se observó una variabilidad significativa en la incidencia de estos cánceres en función del sexo y la edad, lo que sugiere posibles factores de riesgo específicos para distintas poblaciones.

Los datos obtenidos han permitido determinar ciertos puntos en común entre los microorganismos y los tipos de cáncer que provocan, lo cual proporciona una base sólida para futuras investigaciones y potenciales estrategias de prevención.

Los resultados de esta investigación subrayan la complejidad y la importancia de la relación entre microorganismos y el desarrollo de cáncer. En particular, hemos identificado que bacterias como *Helicobacter pylori* y *Fusobacterium nucleatum* están fuertemente asociadas con el cáncer gástrico y colorrectal, respectivamente. Estos hallazgos confirman estudios previos y destacan la relevancia de la microbiota intestinal en la oncogénesis. Además, la implicación de parásitos como *Schistosoma haematobium* en el cáncer de vejiga reafirma la necesidad de considerar las infecciones parasitarias en las estrategias de prevención del cáncer.

Nuestros hallazgos tienen importantes implicaciones para la salud pública y la práctica clínica.

La identificación de microorganismos específicos que contribuyen al desarrollo de cáncer puede guiar intervenciones preventivas dirigidas, como campañas de vacunación contra el virus de la hepatitis B y C, y programas de erradicación de infecciones por *H. pylori*. Además, la fuerte

correlación entre infecciones por *Schistosoma* y el cáncer de vejiga sugiere que el control de la esquistosomiasis podría reducir significativamente la incidencia de este tipo de cáncer en áreas endémicas.

A pesar de los hallazgos significativos, este estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, el tamaño de la muestra y la diversidad geográfica pueden no ser suficientes para generalizar los resultados a nivel global. Además, la naturaleza observacional del estudio impide establecer relaciones causales definitivas entre las infecciones por microorganismos y el desarrollo de cáncer. Factores como el estado nutricional, la variabilidad de la microbiota y la susceptibilidad genética del individuo al cáncer también podrían influir en los resultados, lo cual no fue completamente controlado en este estudio.

Futuros estudios deben considerar muestras más grandes y representativas de diversas regiones geográficas para validar y ampliar estos hallazgos. Además, investigaciones longitudinales y estudios de intervención serán cruciales para establecer causalidad y evaluar la efectividad de estrategias preventivas basadas en el control de infecciones. También se deben explorar más a fondo los mecanismos específicos a través de los cuales estos microorganismos contribuyen a la carcinogénesis e incluyen la alteración de la homeostasis del ciclo celular, la modulación del sistema inmunológico y las interacciones metabólicas.

Conclusiones

En conclusión, esta investigación proporciona evidencia sólida sobre la relación entre ciertos microorganismos y el desarrollo de cáncer, destaca la necesidad de enfoques preventivos y terapéuticos integrales que aborden tanto las infecciones microbianas como la oncogénesis. La integración de estrategias de salud pública para el control de infecciones con esfuerzos continuos de investigación en biología celular y molecular tiene el potencial de reducir significativamente la carga global del cáncer. Estos hallazgos no solo amplían nuestro conocimiento sobre la etiología del cáncer, sino que también abren nuevas vías para la prevención y el tratamiento de esta devastadora enfermedad.

Referencias bibliográficas

1. OMS. Cáncer. Hoja informativa. (s/f). [citado 16/07/2024]. Disponible en: https://www.who.int/es/health-topics/cancer#tab=tab_3
2. Chacón M, Cáncer: Reflexiones acerca de incidencia, prevención, tratamiento y mitos. Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy. [Internet]. 2009 [citado 17/08/2024];(37):181-193. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18516803007>
3. Ranjbar M, Salehi R, Javanmard SH, Shahrezaee MH, Momeni SA, Hosseinzadeh M. The *Fusobacterium nucleatum* disbiosis signature in colorectal cancer: a systematic review. *Cancer Cell Int.* 2021 [citado 21/08/2024];6;21(1):194. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33823861/>
4. Caruz Arcos AJ, Montero A. ¿Causan cáncer los virus, las bacterias y los mohos? *The Conversation*. 2022. [citado 23/08/2024]. Disponible en: <https://theconversation.com/causan-cancer-los-virus-las-bacterias-y-los-mohos-174615>
5. OMS. Cáncer. Hoja informativa. Publicado el 3 de febrero de 2022. [citado 23/08/2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
6. Cuestas María Luján. Close relationships between microorganisms and cancer. *Rev. argent. microbiol.* [Internet]. 2014 [citado 01/07/2024];46(3):173-174. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412014000400001&lng=es
7. Morín Juárez AA, Rivera Silva G. Microorganismos relacionados con el cáncer. *Rev Med Sinergia*. 2018 [citado 01/07/2024];3(12):3-7. Disponible en: <https://www.revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/159/393>

8. Zhu J, Liao M, Yao Z, et al. El cáncer de mama en mujeres posmenopáusicas está asociado con un metagenoma intestinal alterado. *Microbiome*. 2018 [citado 06/07/2024];6:136. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40168-018-0515-3>
9. Velázquez E, Peix Á, Gómez-Alonso A. Microorganismos y cáncer: evidencias científicas y nuevas hipótesis. *Cir Esp*. 2011 [citado 17/07/2024];89(3):136-144. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-microorganismos-cancer-evidencias-cientificas-nuevas-S0009739X10004380>
10. Instituto Nacional del Cáncer. *Helicobacter pylori* y el cáncer [Internet]. Bethesda (MD): Instituto Nacional del Cáncer; [s/f] [citado 01/07/2024]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/germenes-infecciosos/hoja-informativa-h-pylori>
11. Cuestas María Luján. Relaciones íntimas entre los microorganismos y el cáncer. *Rev. argent. microbiol.* [Internet]. 2014 [citado 15/07/2024];46(3):173-174. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412014000400001&lng=es
12. National Cancer Institute. *Helicobacter pylori* y cáncer. Hoja informativa. (s/f). [citado 18/07/2024]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/germenes-infecciosos/hoja-informativa-h-pylori>
13. National Cancer Institute. Gérmenes infecciosos y cáncer. (s/f). [citado 09/08/2024]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/germenes-infecciosos>

14. Quimis CRZ, Barcia JLQ, Chancay AJM, Jalca ADC. Infección de virus de Hepatitis B y su consecuencia en pacientes inmunodeprimidos. Higía [Internet]. 2023 [citado 08/07/2024];9(2). Disponible en: <https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/Higia/article/view/810>
15. Wong Y, Meehan MT, Burrows SR, Doolan DL, Miles JJ. Estimating the global burden of Epstein–Barr virus-related cancers. J Cancer Res Clin Oncol [Internet]. 2022 [citado 11/09/2024];148(1):31–46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00432-021-03824-y>
16. Piscione M, Mazzone M, Di Marcantonio MC, Muraro R, Mincione G. Eradication of Helicobacter pylori and Gastric Cancer: A Controversial Relationship. Front Microbiol [Internet]. 2021 [citado 19/07/2024];12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2021.630852>
17. Wang S, Liu Y, Li J, Zhao L, Yan W, Lin B, et al. Fusobacterium nucleatum acts as a pro-carcinogenic bacterium in colorectal cancer: From association to causality. Front Cell Dev Biol [Internet]. 2021;9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fcell.2021.710165>
18. Khayoon SQ, Al-Omashi GB. Cyclooxygenase-2 level in bilharzial and non-bilharzial related bladder cancer among Iraqi patients. Indian J Forensic Med Toxicol [Internet]. 2021 [citado el 8 de julio de 2024];15(2):3488–92. Disponible en: <https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Aagcd%3A13%3A28133117/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Aagcd%3A150862979&crl=c>
19. Wen KW, Wang L, Menke JR, Damania B. Cancers associated with human gammaherpesviruses. FEBS J [Internet]. 2022 [citado 21/08/2024];289(24):7631–69. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/febs.16206>

20. Justesen US, Nielsen SL, Jensen TG, Dessau RB, Møller JK, Coia JE, et al. Bacteremia with anaerobic bacteria and association with colorectal cancer: A population-based cohort study. Clin Infect Dis [Internet]. 2022 [citado 08/07/2024];75(10):1747–53. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article/75/10/1747/6563798?login=false>
21. Mohan S, Natarajan M, Bruno JG. Novel recombinant proteins and peptides from Clonorchis sinensis and Opisthorchis viverrini for liver fluke exposure ELISA. Biochem Biophys Rep [Internet]. 2023 [citado 09/08/2024];35(101516):101516. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbrep.2023.101516>
22. Yang J, Liu Z, Zeng B, Hu G, Gan R. Epstein–Barr virus-associated gastric cancer: A distinct subtype. Cancer Lett [Internet]. 2020 [citado 19/08/2024];495:191–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.canlet.2020.09.019>
23. Ortiz de Lejarazu R, Domínguez-Gil M, Jiménez S. Herpesvirus humano 8: Implicaciones patógenas y diagnóstico. Valladolid: Sección de Virología, Servicio de Microbiología, Hospital Clínico Universitario de Valladolid; [citado 17/07/2024].p.1-13. Disponible en: <https://seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/serologia/HHV8.pdf>

Declaración de conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses

Contribución de autoría

Los autores participaron en igual medida en la curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción – borrador original y redacción – revisión y edición.



Los artículos de la [Revista Correo Científico Médico](#) perteneciente a la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional Email: publicaciones@infomed.sld.cu