



III Taller nacional científico metodológico de profesores de la educación médica. Del 1 al 30 de septiembre 2025. EDUCIENCIA PDCL 2025

CENCOMED (Actas del Congreso), educienciapdcl2025, (septiembre 2025) ISSN 2415-0282

Integración de la asignatura Microbiología Parasitología Médica con la Tarea Vida y el cambio climático

Integration of the subject of Medical Microbiology and Parasitology with the Task of Life and Climate Change

Est. Yazmín Elena Hernández Díaz¹ <https://orcid.org/0009-0001-9057-7182>

MSc. Nidia Elena Díaz Rodríguez² <https://orcid.org/0000-0002-6859-2562>

MSc. Lidia Rosa Guerra Pérez³ <https://orcid.org/0000-0001-6860-604X>

Est. Nallaly Guerra García⁴ <https://orcid.org/0009-0008-6781-2106>

Est. Shaily Folgoso Abreu⁵ <https://orcid.org/0009-0002-7530-2305>

Est. José Eduardo Pérez Luis⁶ <https://orcid.org/0009-0004-4693-4068>

Dra. Marleydis Elena Ramírez Sueque⁷ <https://orcid.org/0009-0008-5859-5912>

¹Estudiante de tercer año de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: yazminelenahernandezdiaz@gmail.com

²Dra. Medicina Veterinaria. MSc. Medicina Veterinaria Preventiva. Profesora Auxiliar. Departamento Medios Diagnósticos, Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: nidiaelenadiaz70@gmail.com

³Licenciada en Psicología. MSc. Sexología Clínica Comunitaria. Profesora Asistente. Departamento de Medicina Natural y Tradicional, Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: lidyarosa@infomed.sld.cu

⁴Estudiante de tercer año de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: nallaly.guerra@gmail.com

⁵Estudiante de tercer año de Licenciatura en Bioanálisis Clínico. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba Correo: s71775357@gmail.com

⁶Estudiante de tercer año de Licenciatura en Bioanálisis Clínico. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba Correo: perezita735@gmail.com

⁷Dra. Especialista en Medicina General Integral y Fisiología Normal y Patológica. Profesora Asistente. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas, Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba Correo: marlydiselenaramirezsueque@gmail.com

I RESUMEN

Introducción: La integración de la asignatura Microbiología Parasitología Médica con la Tarea Vida fortalece la formación médica al vincular el cambio climático con la prevención y control de las enfermedades infecciosas. **Objetivo:** Describir la integración de la asignatura Microbiología Parasitología Médica con la Tarea Vida y el cambio climático en la carrera de Medicina. **Métodos:** Se realizó una revisión documental de literatura científica y normativa, incluyendo 21 fuentes nacionales e internacionales, con el fin de identificar los principales problemas de salud asociados al cambio climático y proponer estrategias de integración de estos contenidos en la enseñanza de la Microbiología Parasitología Médica. **Resultados:** El análisis evidenció que el cambio climático aumenta la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, agua y alimentos, facilita la emergencia de nuevas zoonosis, y agrava la resistencia antimicrobiana. La asignatura Microbiología Parasitología Médica ofrece potencial para abordar estos temas mediante estudios de casos, proyectos de investigación y actividades comunitarias, promoviendo competencias científicas, éticas y ambientales en los estudiantes. **Conclusiones:** En la carrera de Medicina, la asignatura de Microbiología Parasitología Médica representa una plataforma esencial para formar profesionales capaces de anticipar y responder a las consecuencias microbiológicas del cambio climático. La interrelación entre el cambio climático y la salud humana requiere una respuesta multidisciplinaria. La Tarea Vida proporciona el marco estratégico para enfrentar estos desafíos en Cuba.

Palabras clave: Tarea Vida; Microbiología Parasitología Médica; cambio climático.

I ABSTRACT

Introduction: The integration of Medical Microbiology and Parasitology with the Task of Life strengthens medical training by linking climate change with the prevention and control of infectious diseases. **Objective:** To describe the integration of the Medical Microbiology and Parasitology subject with the Life Task and climate change in the medical program. **Methods:** A documentary review of scientific and regulatory literature was conducted, including 21 national and international sources, to identify the main health problems associated with climate change and propose strategies for integrating these contents into the teaching of Medical Microbiology and Parasitology. **Results:** The analysis showed that climate change increases the incidence of vector-borne, water-borne, and food-borne diseases, facilitates the emergence of new zoonoses, and worsens antimicrobial resistance. The Medical Microbiology and Parasitology course offers the potential to address these issues through case studies, research projects, and community-based activities, promoting scientific, ethical, and environmental competencies in students. **Conclusions:** In the medical program, the Medical Microbiology and Parasitology course represents an essential platform for training professionals capable of anticipating and responding to the microbiological consequences of climate change. The interrelationship between climate change and human health requires a multidisciplinary response. The Life Task provides the strategic framework to address these challenges in Cuba.

Keywords: Life Task; Microbiology, Medical Parasitology; Climate Change

II INTRODUCCIÓN

La imperiosa necesidad de abordar los desafíos que impone el cambio climático en Cuba, ha catalizado la formulación de estrategias nacionales como la "Tarea Vida". Este Plan de Estado, refrendado por el Consejo de Ministros el 25 de abril de 2017, no solo representa una respuesta política y científica a una de las mayores amenazas contemporáneas para la humanidad, sino que también se erige como un testimonio de la visión anticipatoria de Fidel Castro Ruz.^(1,2)

Su declaración en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, el 12 de junio de 1992, sobre el riesgo inminente de extinción: ...”Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el hombre”..., subraya la interconexión intrínseca entre la salud del planeta y la supervivencia humana. Establece además, un marco filosófico para la "Tarea Vida" que trasciende la gestión ambiental para abrazar una concepción holística de la seguridad y el bienestar. El objetivo primordial de esta iniciativa demanda una articulación multisectorial que involucre a la totalidad de la economía y la sociedad.^(1,2)

La Tarea Vida contiene cinco acciones estratégicas y 11 tareas. Las acciones están encaminadas a la prevención, preparación, respuesta y recuperación, para enfrentar y reducir los riesgos y las vulnerabilidades, para adaptarnos a este fenómeno, lo que permitirá mitigar o atenuar un problema que afecta a todos y dar cumplimiento a los objetivos de desarrollo sostenible.⁽³⁾

Desde una perspectiva pedagógica, la integración de la "Tarea Vida" en el currículo universitario es fundamental para formar profesionales capaces de comprender y mitigar los impactos de la crisis climática en la salud. Dentro de las múltiples manifestaciones de esta crisis ambiental, el cambio climático emerge como uno de los fenómenos más apremiantes y complejos. Se evidencia en el aumento sostenido de la temperatura global, la alteración de los patrones meteorológicos, el deshielo de los glaciares y el consecuente incremento del nivel del mar.⁽⁴⁾

Los resultados científicos obtenidos sobre el futuro climático de Cuba corroboran las tendencias descritas en las evaluaciones del estado del clima y permiten afirmar que hacia finales de este siglo, la temperatura del aire pudiera incrementarse hasta 4.5 °C, la precipitación reducirse entre 20 y 60%. De mantenerse el estado actual de las emisiones de gases de efecto de invernadero, la temperatura del aire a escala global alcanzará el incremento de 1.5 °C, aproximadamente en el año 2031 y los 2.0 °C en el 2055. Para esas fechas, en el Caribe el aumento de la temperatura será de 1.2 °C y 1.8 °C, respectivamente.⁽⁴⁾

Uno de los efectos más evidentes del cambio climático sobre la salud es el aumento de las enfermedades transmitidas por vectores. El incremento sostenido de la temperatura global y los cambios en los patrones de precipitación generan condiciones ideales para la expansión de mosquitos, garrapatas y otros vectores hacia zonas que antes les resultaban inhóspitas.⁽⁵⁾

Desde una perspectiva pedagógica, estos datos no son meras estadísticas; constituyen un llamado urgente a la acción y a la reorientación de los paradigmas educativos. La formación de profesionales debe incorporar una comprensión profunda de estos escenarios futuros, no solo para la adaptación de las infraestructuras y los sistemas productivos, sino también para la preparación de la sociedad ante los desafíos sanitarios, económicos y sociales, que estas transformaciones implican.⁽⁶⁾

El Ministerio de Educación Superior de Cuba, a través de una gestión sistemática de sus procesos ha propuesto un modelo universitario que se distinga por su integración, innovación, carácter revolucionario y pertinencia.⁽⁷⁾ La universidad, como epicentro de la formación, tiene la responsabilidad de cultivar en sus egresados una comprensión profunda de la complejidad ambiental, habilitándolos para diseñar e implementar soluciones que trasciendan las fronteras disciplinarias y contribuyan a la construcción de un futuro sostenible.

La asignatura de Microbiología Parasitología Médicas que se imparte en el segundo año de la carrera de Medicina constituye un espacio curricular de inestimable valor para la profundización y articulación de los contenidos inherentes al cambio climático y la "Tarea Vida". Esta asignatura fomenta una comprensión holística de los procesos infecciosos como fenómenos socio-biológicos complejos.

Su contribución se extiende a la capacitación en la indicación y el uso racional de los medios tecnológicos para el diagnóstico, control y profilaxis de las enfermedades, elementos cruciales en la gestión de la salud en un entorno global en constante transformación. Además, permite la formación de egresados con conocimientos, competencias, desempeño y conciencia que den respuesta a las necesidades actuales, tanto en el nivel individual como comunitario, en la atención primaria de salud.

Corresponde a los profesores promover todas aquellas ideas y actividades que conduzcan a la educación ambiental y en particular, para el cambio climático. Por lo que esta investigación tiene como objetivo describir la integración de la asignatura Microbiología Parasitología Médica con la Tarea Vida y el cambio climático en la carrera de Medicina.

III MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo y analítico de la literatura científica actualizada referente al cambio climático, su relación con la Tarea Vida y su integración con la asignatura Microbiología Parasitología Médicas. Se efectuó una búsqueda bibliográfica de la literatura en español e inglés de PubMed, SciELO, Google Scholar y literatura institucional. De un total de 35 artículos científicos identificados inicialmente, provenientes de fuentes nacionales e internacionales, se realizó un cribado por título y resumen. Finalmente, fueron seleccionados 21 artículos cumplieron con los criterios de inclusión establecidos.

Criterios de inclusión: documentos publicados entre 1992 y 2025, con énfasis en los últimos cinco años para garantizar actualidad. Los resultados de esta revisión bibliográfica fueron sistematizados para identificar los principales problemas de salud vinculados al cambio climático.

Criterios de exclusión: Se excluyeron estudios que no abordaran específicamente la relación entre cambio climático, Tarea Vida y la asignatura Microbiología Parasitología Médica; artículos de opinión, editoriales, cartas al editor o resúmenes de congresos sin publicación completa; estudios duplicados o con datos redundantes. Además artículos que no aporten a la integración curricular; publicaciones no relacionadas con enseñanza, salud pública o política educativa en Cuba.

Los hallazgos se agruparon para facilitar la síntesis narrativa y el análisis cualitativo.

IV RESULTADOS

El cambio climático constituye un fenómeno global con profundas repercusiones en los ecosistemas y en la salud humana y animal. Una de las áreas donde su impacto es más evidente es en la microbiología y la parasitología, ya que el aumento de las temperaturas, los cambios en los patrones de precipitación y modificación de los ecosistemas generan condiciones favorables para el crecimiento, dispersión y desarrollo de diversos microorganismos como: bacterias, hongos, virus y parásitos.

Un ejemplo de la integración de la asignatura Microbiología Parasitología Médica en las clases es el abordaje integral de las enfermedades infecciosas desde su epidemiología. Se resalta que en Cuba y otras regiones geográficas con climas tropicales y subtropicales, la variabilidad climática repercute de modo directo en el comportamiento de las enfermedades como: dengue, chicungunya, zika.⁽⁸⁾ Estas arbovirosis son transmitidas por el mosquito *Aedes aegypti* fundamentalmente y el aumento de la temperatura acorta el ciclo de desarrollo del vector, lo que incrementa su población y facilita la transmisión de estas enfermedades.

Se estima que cada año se producen un millón de casos de leptospirosis en todo el mundo, lo que resulta en unas 60.000 muertes. Se han registrados brotes en Brasil, Nicaragua, Guyana y en varios otros países de América Latina; aunque se han descrito casos en la mayoría de los países de las Américas. Es particularmente común en regiones tropicales de África, Asia, América Central y del Sur durante lluvias intensas.^(9,10) Desde la asignatura se hace énfasis en la diferentes vías de transmisión de esta enfermedad (agua y alimentos contaminados y baños en aguas contaminadas) y los diferentes factores de riesgo (exposición ocupacional como es el caso de los trabajadores de comunales, veterinarios, cosechadores de arroz). La prevención incluye el control de estos vectores y una adecuada higiene ambiental.

Las fuertes lluvias e inundaciones atribuibles a los patrones climáticos cambiantes, pueden provocar la contaminación de las fuentes de agua con patógenos fecales si se ingieren, como *Escherichia coli*, *Cryptosporidium* spp. Y quizás más prominentemente, *Vibrio cholerae*. Las temperaturas más altas han acelerado el crecimiento y la propagación de *Vibrio cholerae*, particularmente en África.⁽¹¹⁾ Desde la asignatura se explica cómo durante las lluvias intensas e inundaciones, las aguas residuales y las excretas se mezclan con fuentes de agua de consumo, lo que facilita la contaminación con estas bacterias. Además, se enfatiza en la higiene, la potabilización del agua y el saneamiento básico como medidas preventivas.

La inseguridad alimentaria, la nutrición inadecuada y la superpoblación secundaria al desplazamiento climático pueden conducir a una mayor transmisión de enfermedades altamente contagiosas, como la tuberculosis. El aumento de la población humana, que se proyecta que alcance los 10 000 millones para 2100, junto con el cambio climático, agravará la destrucción de los ecosistemas naturales. La destrucción del hábitat provocará un mayor contacto humano con la fauna silvestre y el consiguiente aumento de las infecciones zoonóticas.^(12,13) La tuberculosis también es abordada en las clases al explicar los factores predisponentes (desnutrición, hacinamiento y personas con el sistema inmunológico débil) que contribuyen al desarrollo de esta enfermedad.

Los efectos secundarios del cambio climático, como el aumento de la migración, también pueden provocar una mayor propagación de enfermedades de transmisión sexual a través de la expansión de las redes sexuales y comportamientos sexuales más riesgosos.^(13,14) En particular, el cambio climático genera pobreza

y desplazamientos que pueden aumentar la transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana y las infecciones oportunistas secundarias.

El coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo surgió de un huésped animal, en 2002–2003, causando una casi pandemia antes de desaparecer. El coronavirus relacionado del síndrome respiratorio de Oriente Medio surgió en los humanos a partir de los dromedarios en 2012. La COVID-19, identificada a finales de 2019, no es más que el ejemplo más reciente de una enfermedad pandémica inesperada, novedosa y devastadora.⁽¹⁴⁾ El cambio climático contribuye a la pérdida de hábitats y al contacto más estrecho entre humanos y animales silvestres (murciélagos, pangolines, civetas), que son reservorios naturales de coronavirus.

Un estudio reciente de modelado de 3000 especies de mamíferos encontró que sus patrones de migración previstos podrían conducir a más de 4000 casos de transmisión viral entre especies en los próximos 50 años si el mundo se calienta 2 °C y, por lo tanto, el cambio climático podría convertirse fácilmente en la fuerza antropogénica dominante en la transmisión viral entre especies.⁽¹⁵⁾ A medida que los hábitats cambian por aumento de temperaturas muchos mamíferos se verán forzados a desplazarse hacia nuevas áreas buscando condiciones favorables, este movimiento incrementa las oportunidades para que virus hospedados en una especie “salten” a otra. Cada vez que un virus cambia de huésped, aumenta la probabilidad de que evolucione hasta infectar a humanos.

La distribución geográfica de las infecciones fúngicas también se está expandiendo. Las especies de *Coccidioides immitis* proliferan durante los períodos húmedos y luego se descomponen en fragmentos que contienen esporas durante los períodos secos, con esporas aerosolizadas que provocan enfermedades humanas. De manera similar, la propagación geográfica de la histoplasmosis y la blastomycosis se ha extendido hacia el norte con el aumento de las temperaturas en Norteamérica.⁽¹⁶⁾ Los murciélagos pueden desplazarse debido a cambios climáticos llevando consigo *Histoplasma capsulatum* a nuevas áreas geográficas. La migración humana forzada por desastres climáticos puede exponer poblaciones no inmunes a zonas endémicas.

Las temperaturas más altas y las precipitaciones alteradas pueden conducir a mayores tasas de reproducción bacteriana, transferencia horizontal de genes de resistencia entre bacterias y brotes más frecuentes y graves, con la consiguiente resistencia a los antibióticos. Estudios recientes sugieren una mayor resistencia a los antimicrobianos en patógenos bacterianos comunes, como *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, entre otros.⁽¹⁷⁾ Las temperaturas más altas aceleran el metabolismo bacteriano y reducen el tiempo de generación. Más bacterias significan mayor probabilidad de mutaciones que pueden conferir resistencia a antibióticos.

La formación médica debe integrar contenidos sobre el impacto del cambio climático en la salud, para fortalecer el pensamiento científico y la capacidad de respuesta ante desafíos emergentes.⁽¹⁸⁾ La Microbiología Parasitología Médica como asignatura debe actualizar sus contenidos para incluir aspectos ambientales, epidemiología climática y mecanismos de adaptación microbiana al estrés ambiental.

La asignatura no solo permite comprender los riesgos que los microorganismos representan para la salud humana y ambiental, sino también las oportunidades que ofrecen para mejorar la calidad de vida y proteger los ecosistemas. En el aula, es fundamental mostrar a los estudiantes cómo los agentes biológicos pueden ser aliados en la solución de problemas ambientales y tecnológicos.

Las bacterias modificadas genéticamente se utilizan para eliminar hidrocarburos, metales pesados y plásticos de los ecosistemas contaminados, contribuyendo así a la restauración de ambientes dañados por

actividades humanas.⁽¹⁹⁾ Este tipo de aplicaciones puede ser abordado en trabajos prácticos o seminarios donde los estudiantes investiguen casos reales y analicen su impacto en la sostenibilidad ambiental.

Otro ámbito de gran relevancia es el uso de bacteriófagos como alternativa a los antibióticos tradicionales para enfrentar la creciente amenaza de la resistencia antimicrobiana. La participación de microorganismos en la generación de productos o servicios médicos implica cuatro aspectos distintos: control biológico de enfermedades, producción de vacunas, producción de antibióticos y la participación de microorganismos en la producción de productos bioterapéuticos generación de productos o servicios médicos (hormonas, biomateriales y otros).^(20,21)

Las fermentaciones tradicionales, realizadas con bacterias lácticas y levaduras para producir alimentos como queso, yogurt, vino y cerveza, son también una excelente oportunidad pedagógica. Estos ejemplos ayudan a los estudiantes a comprender cómo la Microbiología contribuye a la nutrición.⁽²¹⁾ Incorporar estas aplicaciones positivas de los microorganismos en la enseñanza fortalece su compromiso con el cuidado de los ecosistemas y el uso responsable de los recursos.

Recomendamos como estrategia de la asignatura Microbiología Parasitología Médica en el pregrado, organizar Fórum Científicos Estudiantiles donde los alumnos presenten investigaciones sobre temas como enfermedades emergentes, resistencia antimicrobiana, biotecnología microbiana. De igual forma, las actividades promovidas por el CITMA (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente), como jornadas científicas, concursos o campañas ambientales.

La participación de los estudiantes en proyectos que aboguen por la protección de los ecosistemas y el uso responsable de los recursos, alineados tanto con la Tarea Vida como con el más reciente enfoque Una Sola Salud. Los educandos podrían diseñar intervenciones comunitarias, campañas educativas o investigaciones aplicadas bajo la perspectiva Una Salud, con enfoques novedosos y creativos.

También es necesaria la elaboración de posters científicos, podcasts, videos educativos e infografías con mensajes claros. Por otra parte, la incorporación de la Inteligencia Artificial, para la creación de imágenes educativas, que promuevan el cuidado del medio ambiente y la salud es una excelente alternativa. (Anexos. Figura 1 y 2). La incorporación de estas actividades garantiza un aprendizaje significativo y contextualizado.



Figura 1 y 2. Uso de la Inteligencia Artificial para la creación de imágenes educativas, que promuevan el cuidado del medio ambiente y la salud

Estas estrategias no solo amplían la formación técnica y científica, sino que fortalecen el compromiso de los estudiantes y profesionales con la sostenibilidad, la protección del entorno y la defensa de los principios de la salud pública cubana. La enseñanza de la Microbiología Parasitología Médica, en este sentido, se transforma en una plataforma para construir profesionales integrales, preparados para enfrentar los desafíos sanitarios y ambientales del presente y el futuro.

V CONCLUSIONES

En la carrera de Medicina, la asignatura de Microbiología Parasitología Médica representa una plataforma ideal para formar profesionales capaces de anticipar y responder a las consecuencias microbiológicas del cambio climático. La inclusión de estos temas en la formación médica no solo fortalece la preparación científica, sino que promueve una conciencia ambiental y preventiva, coherente con los principios de la salud pública cubana. La interrelación entre el cambio climático, la Microbiología Parasitología Médica y la salud humana exige una respuesta multidisciplinaria e innovadora desde la formación médica. La Tarea Vida ofrece el marco estratégico necesario para enfrentar estos desafíos en Cuba.

VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castro-Ruz F. Discurso en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, 12 de junio de 1992”, en Por un mundo de paz, justicia y dignidad. [Cumbres sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, 12 de junio de 1992 Internet]. La Habana: Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado; 1992. [citado 12 Jul 2025]. Disponible en: <https://www.citma.gob.cu/discurso-fidel-castro-medio-ambiente-y-desarrollo-1992/>
2. Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Tarea Vida: Un plan ambicioso frente al cambio climático. La Habana: CITMA; 2019. [citado 12 Jul 2025]. Disponible en: <https://Tarea%20Vida/37087517a9a914cecc181e5d2d6962ceea0d14e5e24ccb0dee3299c33f196df8.pdf>
3. Pérez-Payrol VB, Bagué-Luna YM, Luna-Castro MÁ. ¿Cómo contribuir a la tarea vida desde la estrategia educativa del año académico? Conrado [Internet]. 2021 [citado 12 Jul 2025]; 17(80):158-65. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300158
4. Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Proyecciones Tarea Vida 2021-2025. La Habana: CITMA; 2021 [citado 12 Jul 2025]. Disponible en: <https://www.citma.gob.cu/download/proyecciones-tarea-vida-2021-2025-2/>
5. Ryan SJ, Carlson CJ, Mordecai EA, Johnson LR. Global expansion and redistribution of Aedes-borne virus transmission risk with climate change. PLoS Negl Trop Dis [Internet]. 2019 [cited 2025 Jul 12]; 13(3):e0007213. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30921321/>
6. Sezai-Gómez Y, Rodríguez-García LR, Cabrera-Morejón SJ. La tarea vida desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología de octavo grado. Centro Sur [Internet]. Mar 2021. [citado 12 Jul 2025]. Disponible en: <https://www.centrosureditorial.com/index.php/revista>

7. Amador-Lorenzo EL, Fernández-Palenzuela R, Martínez-Pérez H. Tarea Vida: una oportunidad para educar en la sostenibilidad desde la universidad cubana. Varona Revista Científico Metodológica [Internet]. 2019 [citado 12 Jul 2025]; (69). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/vrcm/n69/1992-8238-vrcm-69-e8.pdf>
8. Rangel-Mendoza R. Mitigación y adaptación al cambio climático en Cuba. Acciones de la Tarea Vida. Rev Pan Cienc Soc [Internet]. 2023 [citado 12 Jul 2025]; (7): 100-19. Disponible en: https://revistas.up.ac.pa/index.php/rev_pma_ciencias_sociales/article/view/3867
9. Rajapakse S, Fernando N, Dreyfus A, et al. Leptospirosis. Nature Reviews Disease Primers [Internet]. 2025 [cited 2025 Jul 12]; 11(32). Available from: <https://www.nature.com/articles/s41572-025-00614-5#citeas>
10. Muñoz-Zanzi C, Dreyfus A, Limothai U, Foley W, Srisawat N, Picardeau M, Haake DA. Leptospirosis-Improving Healthcare Outcomes for a Neglected Tropical Disease. Open Forum Infect Dis [Internet]. 2025 [cited 2025 Jul 12]; 12(2):ofaf035. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39963696/>
11. Moyo E, Nhari LG, Moyo P, Murewanhema G, Dzinamarira T. Health effects of climate change in Africa: a call for an improved implementation of prevention measures. Eco Environ Health [Internet]. 2023 [cited 2025 Jul 12]; (2):74-8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38075293/>
12. Kharwadkar S, Attanayake V, Duncan J, Navaratne N, Benson J. The impact of climate change on the risk factors for tuberculosis: a systematic review. Environ Res [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 12]; 212(Pt C):113436. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35550808/>
13. Jacinto S. The impact of climate change on neuroinfectious diseases. Curr Opin Neurol [Internet]. 2025 [cited 2025 Jul 12]; 38(4):422-8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40471846/>
14. Morens DM, Taubenberger JK, Fauci AS. A Centenary Tale of Two Pandemics: The 1918 Influenza Pandemic and COVID-19, Part I. Am J Public Health [Internet]. 2021 [cited 2025 Jul 2025]; 111(6):1086-94. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8101587/>
15. Carlson CJ, Albery GF, Merow C, Trisos CH, Zipfel CM, Eskew EA, Olival KJ, Ross N, Bansal S. Climate change increases cross-species viral transmission risk. Nature [internet]. 2022 [cited 2025 Jul 2025]; 607(7919):555-62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35483403/>
16. Van RN, Bromley M. The consequences of our changing environment on life threatening and debilitating fungal diseases in humans. [citad J Fungi (Basel) [Internet]. 2021 [cited 2025 Jul 12]; 7(5):367. Available from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34067211/>
17. Li W, Liu C, Ho HC, Shi L, Zeng Y, Yang X, Huang Q, Pei Y, Huang C, Yang L. Association between antibiotic resistance and increasing ambient temperature in China: An ecological study with nationwide panel data. Lancet Reg Health West Pac. [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 2025]; 14(30):100628. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36406382/>
18. González-Pereira B, Marrero-Miragalla MC, Lores-Estrada RI, Rios-Hidalgo N, Brito-Valdés E. Formación y desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes de medicina: la asignatura Anatomía Patológica. Panorama Cuba y Salud. [Internet]. 2021 [citado 12 Jul 2025]; 16 (2):107-14. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8143075.pdf>
19. Das S, Dash HR. Microbial bioremediation: a potential tool for restoration of contaminated areas. Environ Sci Pollut Res Int. [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 12]; 29 (21):31758-75. Available from: https://www.researchgate.net/publication/288204951_Microbial_Bioremediation

20. Gordillo-Altamirano FL, Barr JJ. Phage Therapy in the Postantibiotic Era. Clin Microbiol Rev. [Internet]. 2019 [cited 2025 Jul 12]; 32(2):e00066-18. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30651225/>
21. Ostos-Ortíz OL, Rosas-Arango SM, González-Devia JL. Aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos. Nova. [Internet]. 2019 [cited 2025 Jul 12]; 17(31). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702019000100129