



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

Integración de la Anatomía Patológica con el cáncer y cambio climático mediante una tarea integradora

Integration of Pathological Anatomy with Cancer and Climate Change through an Integrative Task

Dr.C Miladys Ramos Lage¹ <https://orcid.org/0000-0003-4852-3946>

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

Est. Yazmín Elena Hernández Díaz³ <https://orcid.org/0009-0001-9057-7182>

MSc. Miguel Antonio Oviedo Jimenez⁴ <https://orcid.org/0009-0003-4827-5417>

Dra. Yaneisy Valdés Gutiérrez⁵ <https://orcid.org/0000-0001-7100-1885>

¹Doctor en Ciencias Pedagógicas. Especialista de Segundo Grado en Anatomía Patológica. Profesor Titular. Investigador Auxiliar. Hospital General Docente Provincial Camilo Cienfuegos. Departamento de Anatomía Patológica, Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: miladysr.ssp@infomed.sld.cu

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

³Estudiante de tercer año de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: yazminelenahernandezdiaz@gmail.com

⁴Doctor en Medicina. MSc. Enfermedades Infecciosas. Especialista de Segundo Grado en Anatomía Patológica. Profesor Auxiliar. Hospital General Docente Provincial Camilo Cienfuegos. Departamento de Anatomía Patológica, Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: moviedo1963@infomed.sld.cu

⁵Doctora en Medicina. Especialista de Primer Grado en Toxicología. Profesora Asistente. Hospital General Docente Provincial Camilo Cienfuegos. Departamento de Ciencias Clínicas, Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: yaneisyvaldes029@gmail.com

I RESUMEN

Introducción: el cambio climático constituye una de las principales amenazas para la salud global, al favorecer la contaminación, la alteración de ecosistemas y la exposición a agentes carcinógenos. La Anatomía Patológica desempeña un papel esencial al identificar las lesiones celulares y tisulares originadas

por estos factores ambientales, permitiendo comprender la relación entre clima y enfermedad. **Objetivo:** describir la integración de la Anatomía Patológica con el cáncer y cambio climático mediante una tarea integradora. **Métodos:** se realizó una revisión descriptiva de fuentes científicas actualizadas e indexadas sobre cambio climático, anatomía patológica, educación médica y tareas integradoras de artículos científicos en español e inglés, publicados entre 2004 y 2025, consultando Scielo, PubMed, Redalyc, Scopus y Google Scholar. A partir de este análisis, se elaboró una propuesta metodológica de tarea integradora basada en la formulación de problemas y la evaluación del aprendizaje activo. **Resultados:** la tarea integradora, titulada “Trastornos neoplásicos”, aborda la influencia del cambio climático en la carcinogénesis química, por radiación y por virus. Incluye actividades de revisión bibliográfica, análisis histopatológico, estudio de casos clínicos y elaboración de mapas de riesgo con apoyo de inteligencia artificial. Esta estrategia promueve la integración de saberes biomédicos y ambientales, el pensamiento crítico y la conciencia ética sobre el impacto del entorno en la salud. **Conclusiones:** la tarea integradora permite al estudiante aplicar conocimientos interdisciplinarios para comprender la relación entre cambio climático y cáncer. Metodológicamente, fomenta el aprendizaje activo, el trabajo colaborativo y la reflexión ética, preparando al futuro profesional para enfrentar desafíos sanitarios complejos.

Palabras clave: Anatomía Patológica; cáncer; cambio climático; tarea integradora.

I ABSTRACT

Introduction: climate change is one of the main threats to global health, as it promotes pollution, ecosystem disruption, and exposure to carcinogenic agents. Pathological Anatomy plays an essential role in identifying cellular and tissue lesions caused by these environmental factors, helping to understand the relationship between climate and disease. **Objective:** to describe the integration of Pathological Anatomy with cancer and climate change through an integrative task. **Methods:** a descriptive review of updated and indexed scientific sources on climate change, pathological anatomy, medical education, and integrative tasks was conducted, including scientific articles in Spanish and English published between 2004 and 2025. Databases consulted included Scielo, PubMed, Redalyc, Scopus, and Google Scholar. Based on this analysis, a methodological proposal for an integrative task was developed, focused on problem formulation and active learning assessment. **Results:** the integrative task, titled “Neoplastic Disorders,” addresses the influence of climate change on chemical, radiation-induced, and viral carcinogenesis. It includes activities such as literature review, histopathological analysis, clinical case studies, and the creation of risk maps supported by artificial intelligence. This strategy promotes the integration of biomedical and environmental knowledge, critical thinking, and ethical awareness of the environmental impact on health. **Conclusions:** the integrative task allows students to apply interdisciplinary knowledge to understand the relationship between climate change and cancer. Methodologically, it fosters active learning, collaborative work, and ethical reflection, preparing future professionals to face complex health challenges.

Keywords: Pathological Anatomy; cáncer: climate change; integrative task.

II INTRODUCCIÓN

El cambio climático es un problema global que afecta todos los aspectos de la vida, incluida la salud humana. Provoca un aumento de las temperaturas, una reducción de la calidad del aire, el deterioro del suministro de agua e inseguridad alimentaria, factores que impactan negativamente en la salud de la población.⁽¹⁾

La comunidad científica ha constatado que el clima de la Tierra ha cambiado a través de la historia. En los últimos 650.000 años, se han dado siete ciclos de avances y retrocesos glaciales, con el abrupto final de la última era de hielo hace alrededor de 7.000 años, lo que marcó el comienzo de la era climática moderna y de la civilización humana.⁽²⁾

La temperatura promedio de la superficie del planeta ha aumentado aproximadamente 1.62 grados Fahrenheit (0.9 grados centígrados) desde finales del siglo XIX, un cambio impulsado en gran medida por el aumento del dióxido de carbono y otras emisiones a la atmósfera producidas por los seres humanos.⁽³⁾

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 se han correlacionado con el aumento en la incidencia de enfermedades infecciosas, cardiovasculares, respiratorias y metabólicas.⁽⁴⁾

El cambio climático, por su alcance global, tiene una gran prioridad en los estudios y las estrategias de adaptación y mitigación. Además, por sus vínculos estrechos con otros problemas ambientales, el proceso de enseñanza-aprendizaje en las universidades cubanas actuales, precisa de un espacio para el tratamiento del tema ante la crisis ambiental de este siglo.⁽⁵⁾

En el proceso de enseñanza aprendizaje el docente orienta de manera sistemática las actividades cognitivas con el propósito de fomentar el desarrollo de habilidades intelectuales en los estudiantes. La planificación y aplicación de procedimientos y métodos pedagógicos específicos tienen como objetivo potenciar las capacidades analíticas y críticas del alumnado.

En todo proceso de enseñanza, es imprescindible que se consideren tres elementos fundamentales: la motivación, que permite al estudiante reconocer la relevancia y necesidad del aprendizaje; la comunicación efectiva, que facilita la interacción y el intercambio entre los participantes del proceso educativo; y la actividad, que garantiza una vinculación activa entre el estudiante y el contenido temático.^(6, 7)

Cuando se aplica este marco al estudio del cambio climático y la Anatomía Patológica, se evidencia que la motivación podría orientarse hacia la comprensión de los impactos ambientales en la salud humana, mientras que la comunicación favorecería el diálogo interdisciplinario para entender las patologías derivadas de alteraciones climáticas.

El daño directo producido por agentes ambientales relacionados con el cambio climático, como la contaminación atmosférica y las toxinas, se refleja en lesiones específicas que deben ser reconocidas en la práctica de la Anatomía Patológica para una correcta interpretación clínica.⁽⁸⁾

Se reconoce que el cambio climático potencia la incidencia de enfermedades infecciosas, respiratorias, cardiovasculares y otras patologías que causa daño celular y tisular observable en Anatomía Patológica. Se destaca también que cambios bruscos en temperatura y patrones de precipitación pueden facilitar la movilidad de vectores y la dispersión de carcinógenos, que son objeto de análisis en estudios patológicos.⁽⁹⁾

La integración de la asignatura con el cambio climático es fundamental para formar profesionales capaces de comprender cómo estas alteraciones medioambientales inciden en la génesis de las enfermedades,

proporcionando una base sólida para la prevención, el diagnóstico y el manejo clínico. La siguiente investigación tiene como objetivo describir la integración de la Anatomía Patológica con el cáncer y cambio climático mediante una tarea integradora.

III MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo descriptivo con enfoque cualitativo, cuyo propósito fue describir la integración de la Anatomía Patológica con el cáncer y cambio climático dentro del proceso de enseñanza aprendizaje en las Ciencias Médicas, a través de una tarea integradora. La investigación se desarrolló en la Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus, Cuba.

Diseño metodológico

El estudio se estructuró en tres fases principales:

1. Revisión bibliográfica:

Se efectuó una búsqueda exhaustiva en Scielo, PubMed, Redalyc, Scopus y Google Scholar, utilizando los descriptores: cambio climático, Anatomía Patológica, educación médica, carcinogénesis ambiental y tareas integradoras.

Se seleccionaron 22 artículos publicados entre 2004 y 2025, priorizando aquellos revisados por pares y con pertinencia para la Educación Superior en Salud. Se revisaron además documentos institucionales y normativos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Ministerio de Salud Pública de Cuba (MINSAP).

2. Análisis conceptual y pedagógico:

Se realizó un proceso de análisis de contenido de los textos seleccionados, con el fin de identificar las relaciones entre los procesos de enseñanza-aprendizaje, la educación ambiental y las competencias formativas en Medicina.

3. Diseño de la tarea integradora:

A partir de los resultados del análisis, se elaboró una tarea integradora orientada al estudio del cáncer como enfermedad vinculada al cambio climático. La propuesta incluyó la formulación de objetivos de aprendizaje, contenidos integrados, actividades prácticas y criterios de evaluación. Se aplicó la metodología de Ramos Lage et al.,⁽¹⁰⁾ para la estructuración de tareas interdisciplinarias en la formación médica.

Variables y criterios de análisis

Variable principal: Integración de contenidos entre Anatomía Patológica y cambio climático.

Variables secundarias: Nivel de relación entre los factores ambientales y la carcinogénesis, pertinencia pedagógica de la tarea integradora y competencias profesionales desarrolladas.

Los criterios de análisis incluyeron la coherencia científica, la relevancia educativa, la viabilidad de aplicación en el currículo médico y el impacto formativo en los estudiantes.

La información fue procesada mediante técnicas de análisis cualitativo interpretativo, buscando la correspondencia entre la evidencia científica y la propuesta pedagógica. La investigación respetó los principios de integridad académica.

IV RESULTADOS

Las universidades son un sector de la población que por su importancia en la educación de los futuros profesionales, deben tener incorporados en su currículo educativo la problemática del cambio climático. En su misión de preservar, desarrollar y promover la cultura de la humanidad deben convertirse en el principal agente de cambio para dar respuestas a los problemas y retos del desarrollo sostenible.

Se considera que la educación como parte del proceso de formación humana tiene la responsabilidad de contribuir a la preservación del planeta e impedir que sea irresponsablemente destruido; de ahí que, la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible, sea una prioridad en la formación inicial o de pregrado.⁽¹¹⁾

Algunos autores utilizan el concepto de “integración de saberes” sin definir claramente su alcance ni las complejidades que implica. Sin embargo, otros investigadores se esfuerzan por precisar el sentido con el que emplean dicho término. En general, quienes lo definen lo entienden como una “unión” de saberes, aplicada a la reorganización de contenidos que suelen estar dispersos entre distintas disciplinas.⁽¹²⁾

Rosell et al.,⁽¹³⁾ analizan diversas fuentes y proponen que la integración es una característica propia de todo sistema, que implica el acto de reunir elementos separados en una estructura coherente. Desde una perspectiva psicológica, este proceso se concibe como una operación mental que permite articular distintos conocimientos en una unidad significativa.

En otros trabajos, sostienen que la enseñanza integrada responde a una necesidad histórica de la educación, ya que ofrece una vía para enfrentar los desafíos derivados del acelerado crecimiento del conocimiento científico y tecnológico. Este enfoque pedagógico propone agrupar contenidos esenciales de varias disciplinas, interrelacionándolos de tal manera que pierdan su carácter aislado y se transformen en una nueva síntesis interdisciplinaria, con un mayor nivel de generalización y profundidad.⁽¹³⁾

La integración no ocurre de forma aislada, sino que está directamente vinculada a la acción, siendo indispensable para abordar con eficacia los desafíos que surgen en el ejercicio profesional. Por ejemplo, el tratamiento de un paciente con neumonía exige la articulación de saberes provenientes de múltiples asignaturas de la carrera de Medicina (Propedéutica Clínica y Semiología Médica, Medicina Interna, Microbiología y Parasitología Médicas, Farmacología, Imagenología, Psicología y Salud Pública) y su aplicación conjunta, adaptada a las particularidades del caso clínico.

Las carreras de Ciencias de la Salud, y en particular Medicina, no pueden permanecer ajenas a esta responsabilidad. La asignatura de Anatomía Patológica, que estudia las alteraciones estructurales y funcionales de los tejidos y órganos causadas por enfermedades, ofrece una oportunidad única para vincular el conocimiento biomédico con los efectos del entorno sobre la salud humana. La misma permite identificar los cambios celulares que conducen a la formación de tumores, tanto benignos como malignos.⁽¹⁴⁾

El cambio climático ha emergido como un factor ambiental que puede influir en la incidencia y progresión de enfermedades neoplásicas. Fenómenos como incendios forestales, olas de calor, huracanes y contaminación atmosférica aumentan la exposición a agentes carcinógenos como el benceno, el formaldehído y las partículas PM2.5. Estas sustancias pueden inducir mutaciones genéticas que alteran la

regulación del ciclo celular, favoreciendo la transformación maligna de células epiteliales y mesenquimales.⁽¹⁵⁾

Desde la perspectiva de la Anatomía Patológica, el estudio de tejidos expuestos a ambientes contaminados revela patrones histológicos específicos. Por ejemplo, en áreas urbanas con alta polución, se ha observado un aumento en la incidencia de adenocarcinomas pulmonares con mutaciones en el gen EGFR, lo que sugiere una interacción entre factores ambientales y genéticos en la carcinogénesis. Estos hallazgos permiten establecer correlaciones entre el entorno climático y los cambios morfológicos observados en las neoplasias.⁽¹⁶⁾

El cambio climático afecta indirectamente la atención oncológica. Los desastres naturales pueden interrumpir el acceso a servicios médicos, dañar infraestructuras hospitalarias y dificultar la continuidad de tratamientos como la radioterapia o la quimioterapia. Estas interrupciones pueden aumentar la mortalidad por cáncer y dificultar el seguimiento histopatológico de los pacientes, lo que representa un desafío para los sistemas de salud en las crisis climática.⁽¹⁷⁾

En regiones vulnerables, como América Latina y el Caribe, el impacto del cambio climático sobre la salud se ve agravado por factores socioeconómicos. Las poblaciones expuestas a condiciones precarias de vivienda, agua y alimentación son más susceptibles a enfermedades crónicas, incluyendo el cáncer. La Anatomía Patológica puede contribuir a identificar estas desigualdades mediante el análisis de patrones epidemiológicos y morfológicos de neoplasias en climas adversos, lo que promueve una medicina más equitativa y adaptativa.⁽¹⁸⁾

La Anatomía Patológica requiere que los estudiantes adquieran tanto conocimientos como habilidades prácticas que les permitan comprender las enfermedades desde una perspectiva global, abordando los aspectos biológicos, las implicaciones sociales y éticas.

Las actividades educativas de la asignatura deben articular los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales mediante situaciones problemáticas que demanden soluciones innovadoras. Estas propuestas deben ser diversas y variadas, permitir al estudiante elegir entre distintas alternativas de abordaje, y presentar un grado de dificultad progresivo. Además, es fundamental que se eviten tareas repetitivas o mecánicas, favoreciendo en su lugar el pensamiento crítico y la creatividad.

Para diseñar y aplicar tareas que integren los conocimientos de la Anatomía Patológica con el cambio climático, es necesario seguir un conjunto de pasos metodológicos. En primer lugar, se debe identificar las contradicciones presentes en el nodo interdisciplinario, lo cual permite delimitar los puntos de tensión entre los contenidos de distintas áreas. A partir de ello, se crean situaciones que estimulen la actividad intelectual autónoma del estudiante.⁽¹⁹⁾

Las tareas deben formularse mediante preguntas provocadoras, hipótesis o planteamientos que generen conflicto cognitivo, exigiendo la articulación de los contenidos definidos en el nodo para construir escenarios problémicos. Es fundamental establecer orientaciones claras que guíen al estudiante en la resolución de la tarea, ayudándolo a descubrir las conexiones y relaciones que emergen del objeto de estudio, integrando teoría y práctica con énfasis tanto en el contenido como en el proceso de aprendizaje.⁽²⁰⁾

Se deben elevar progresivamente las exigencias cognitivas, promoviendo una actitud reflexiva y activa en el estudiante. Los nuevos conocimientos deben aplicarse de forma reiterada en contextos diversos, lo que

facilita su consolidación y profundización, destacando siempre la relación entre ciencia, técnica y sociedad como marco del desarrollo científico.

Otro aspecto clave es definir cómo se abordarán las orientaciones valorativas, es decir, los juicios y actitudes que se espera que el estudiante desarrolle. También se deben establecer mecanismos para combinar el trabajo individual con el colectivo, de manera que el estudiante primero enfrente la tarea por sí mismo y luego participe en la construcción de consensos grupales. Finalmente, se precisa determinar los criterios que permitirán la autoevaluación y la evaluación, para asegurar que el proceso formativo sea consciente, crítico y orientado al crecimiento personal.⁽¹⁰⁾

A partir de los elementos anteriores se realiza una propuesta de tarea integradora entre el cáncer y el cambio climático. Se concreta en aquellas actividades de aprendizaje que deben ser realizadas fuera del aula, cuya solución requiere de la integración de los contenidos de las asignaturas Anatomía Patológica, Salud Pública y Prevención en Salud.

A Título: Trastornos neoplásicos

- 1- Contenido: Agentes carcinógenos y sus interacciones celulares. Carcinogénesis química. Carcinogénesis por radiación. Carcinogénesis por virus.

Objetivo: Analizar cómo los efectos del cambio climático influyen en la aparición, distribución, mecanismos celulares y evolución de enfermedades neoplásicas, integrando conocimientos de Anatomía Patológica, Salud Pública y Prevención en Salud.

B Contenidos Integrados

- Anatomía patológica: mecanismos de carcinogénesis, alteraciones celulares, tipos de neoplasias.
- Prevención en Salud: distribución geográfica del cáncer, factores de riesgo ambientales.
- Salud Pública: impacto del entorno en la incidencia de enfermedades.
- Biología molecular y Genética Médica: mutaciones, carcinogénesis y herencia multifactorial.
- Microbiología y Parasitología Médicas: virus oncogénicos.

C Desarrollo

Se les explica a los estudiantes que el cambio climático actúa como un amplificador de riesgos carcinogénicos, tanto directos como indirectos. Afecta la exposición a químicos, radiación y virus, y también interfiere con la prevención, diagnóstico y tratamiento del cáncer.

Los agentes carcinógenos inducen mutaciones genéticas, alteran la señalización celular, y afectan la apoptosis (muerte celular programada).

El cambio climático puede intensificar estas interacciones al aumentar la exposición ambiental a estos agentes, reducir la capacidad del cuerpo para repararse y alterar los mecanismos de defensa celular.

Carcinogénesis química: el aumento de emisiones industriales y de vehículos eleva la presencia de compuestos como benceno, formaldehído y partículas finas, todos ellos cancerígenos. Los incendios

forestales, más frecuentes por el calentamiento global, liberan sustancias tóxicas que pueden dañar el ADN celular. Las sequías e inundaciones alteran la calidad del agua, favoreciendo la exposición a metales pesados y pesticidas.⁽²¹⁾

Carcinogénesis por radiación: el deterioro de la capa de ozono aumenta la exposición a rayos ultravioleta, elevando el riesgo de cáncer de piel. Se estima que por cada grado Celsius de aumento, el efecto carcinogénico de la radiación ultravioleta (UV) puede crecer un 5%.⁽²²⁾

Radioterapia interrumpida: eventos climáticos extremos como huracanes pueden afectar el acceso a tratamientos oncológicos, reduciendo su eficacia.

Carcinogénesis por virus: el cambio climático puede alterar la distribución geográfica, facilitando la propagación de virus oncogénicos como el Virus del Papiloma Humano (VPH) o el Virus de Epstein-Barr. El estrés térmico y la malnutrición asociada a eventos climáticos extremos pueden comprometer la inmunidad, favoreciendo la activación de virus latentes.

D Actividades

1. Revisión bibliográfica

Investiga y resume artículos científicos que relacionen el cambio climático con:

- Aumento de exposición a carcinógenos ambientales (ej. hidrocarburos, metales pesados).
- Incremento de radiación UV por deterioro de la capa de ozono.
- Migración de virus oncogénicos (ej. VPH, Virus de Epstein-Barr).

2. Análisis histopatológico

Selecciona un tipo de cáncer (ej. Cáncer de piel no melanotico, cáncer de pulmón, cáncer hepático) y describe:

- Su histogénesis y alteraciones celulares.
- Cómo factores ambientales relacionados con el cambio climático pueden influir en su aparición o progresión.

3. Estudio de caso clínico

Redacta un caso clínico ficticio de un paciente con cáncer cuya historia esté influenciada por factores ambientales exacerbados por el cambio climático (ej. exposición prolongada a humo de incendios forestales, radiación solar intensa, contaminación del agua).

4. Mapa de riesgo

Utilice la inteligencia artificial para elaborar un mapa a partir del Análisis de la Situación de Salud que muestre zonas geográficas donde el cambio climático ha incrementado el riesgo de ciertos tipos de cáncer. Incluye datos de incidencia, factores ambientales y proyecciones futuras.

5. Informe integrador

Redacta un informe final (3–5 páginas) que responda:

- ¿Qué mecanismos patológicos se activan por agentes carcinógenos relacionados con el cambio climático?
- ¿Qué tipos de cáncer podrían aumentar su prevalencia en las próximas décadas en nuestro país? (Para ello tenga en cuenta los Anuarios Estadísticos de Salud del MINSAP de los últimos 5 años)
- ¿Qué estrategias de prevención pueden mitigar este impacto?

E Evaluación

Criterios evaluativos:

- Rigor científico en la investigación.
- Precisión en el análisis histopatológico.
- Creatividad y realismo del caso clínico.
- Uso de la inteligencia artificial para confeccionar el mapa de riesgo.
- Argumentación y síntesis en el informe.

F Competencias que desarrolla

- Pensamiento crítico y clínico.
- Integración de saberes biomédicos y ambientales.
- Capacidad de análisis epidemiológico.
- Conciencia ética y social sobre el impacto del entorno en la salud.

V CONCLUSIONES

La integración de la Anatomía Patológica con el cáncer y cambio climático mediante una tarea integradora permite al estudiante aplicar conocimientos interdisciplinarios, analizar los mecanismos patológicos vinculados a exposiciones ambientales. Desarrolla el pensamiento crítico y propone soluciones clínicas y preventivas basadas en evidencia. Metodológicamente, fomenta el aprendizaje activo, el trabajo colaborativo y la reflexión ética, preparando al futuro profesional para enfrentar desafíos sanitarios complejos con una visión integral.

VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández-Perera JC. Enfermedades de mano del cambio climático. [Internet]. Infomed. 2017 [citado 06 Oct 2025]; Disponible en: <https://instituciones.sld.cu/cimeq/2017/06/04/enfermedades-de-mano-del-cambio-climatico/>
2. NASA. Global Climate Change: Vital Signs of the Planet. [Internet]. 2020 [citado 06 Oct 2025]. Disponible en: <https://climate.nasa.gov/evidencia/>
3. NASA. La evidencia del cambio climático [Internet]. 2024 [citado 06 Oct 2025]. Disponible en: <https://ciencia.nasa.gov/cambio-climatico/evidencia/>
4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Cambio climático y salud. [Internet]. 2023 [citado 06 oct 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>

5. 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]. 2021. [citado 06 Oct 2025]. Disponible en: <https://www.centrosureditorial.com/index.php/revista>
6. Alemán-Marichal B. La motivación en el contexto del proceso enseñanza-aprendizaje. Revista Cubana de Educación Superior. [Internet]. 2018 [citado 06 Oct 2025]; 36(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000400032
7. Bonilla JRF. Motivación y comunicación como elementos para generar conocimientos útiles. Multi-Ensayos. [Internet]. 2023 [citado 06 Oct 2025]; 51-55. Disponible en: <https://camjol.info/index.php/multiensayos/article/download/16433/19538/61544>
8. Organización Mundial de la Salud (OMS). Cambio climático y salud. [Internet]. 2023 [citado 06 oct 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
9. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Cambio climático y salud - OPS/OMS [Internet]. 2025 [citado 06 Oct 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/cambio-climatico-salud>
10. Ramos-Lage M, Vidal-Rojo C, Conde-Fernández BD, Pérez-García LM. Propuesta de procedimientos para elaborar tareas integradoras en asignaturas de la carrera Medicina. Gac Méd Espirit [Internet]. 2018 Dic [citado 06 Oct 2025]; 20(3): 101-111. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212018000300101&lng=es
11. Cely-Campoverde GA, Vivanco-Calderón R, Espinoza E. La educación ambiental como transversalidad en la educación básica. Rev Cient Agroecosistemas [Internet]. 2020 [citado 06 Oct 2025]; 8(2): 73-82. Disponible en: <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/agroecosistemas>
12. Vicedo-Tomey A. Knowledges integration in medical education. Educ Med Super [Internet]. 2009 [cited 2025 Oct 06]; 23(4): 226-37. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412009000400008&lng=es
13. Rosell W, Dovale C, Álvarez I. Características del libro de texto básico cubano de Morfología Humana. Educ Med Super. [Internet]. 2004[citado 06 Oct 2025]; 18(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412004000200007
14. Nogueira LM, Yabroff KR. Climate change and cancer: the environmental justice perspective. J Natl Cancer Inst. [Internet]. 2024 [cited 2025 Oct 06]; 116(1):15-25. Available from: <https://doi.org/10.1093/jnci/djad185>
15. La Torre G, Vitello T, Cocchiara RA, Della Rocca C. Relationship between formaldehyde exposure, respiratory irritant effects and cancers: a review of reviews. Public Health. [Internet]. 2023 [cited 2025 Oct 06]; 218:186-96. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2023.03.009>
16. Chen CY, Wang J, Li X, Zhang Y, Huang P, Lin Q, et al. The role of PM_{2.5} exposure in lung cancer. npj Precis Oncol. [Internet]. 2025[cited 2025 Oct 06]; 9(1): [Epub ahead of print]. Available from: <https://doi.org/10.1038/s44321-024-00175-2>

17. Müller-Polyzou R, Reuter-Oppermann M. Radiotherapy continuity for cancer treatment: Lessons learned from natural disasters. PLoS One. [Internet]. 2025 [cited 2025 Oct 06]; 20(9):e0308056. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308056>
18. Alfaro T, Martinez-Folgar K, Stern D, Wilches-Mogollón MA, Muñoz MP, Quick H, et al. Variability and social patterning of cancer mortality in 343 Latin American cities: an ecological study. Lancet Global Health. [Internet]. 2025 [cited 2025 Oct 06]; 13(2):e268-e276. Available from: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00446-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00446-7)
19. Glover M, Parrott A, Harrison J, McPherson R. Developing interdisciplinary learning: spanning disciplinary and organizational boundaries. J Manag Educ [Internet]. 2024[citado 2025 Oct 06]; 48(2):287-305. Available from: <https://doi.org/10.1177/10525629231221540>
20. Zhang L, Chen Y, Wu H. Enhancing the pedagogy of theory-practice integration in machining technology and programming. J Educ Educ Res [Internet]. 2024 [cited 2025 Oct 06]; 5(2):112-20. Available from: <https://doi.org/10.54097/e2egn950>
21. Turner MC, Cohen A, Burnett RT, Jerrett M, Krewski D, Gapstur SM, Pope CA. Outdoor air pollution and cancer: an overview of the current evidence and public health recommendations. CA Cancer J Clin. [Internet]. 2020 [cited 2025 Oct 06]; 70(6):460-479. Available from: <https://doi.org/10.3322/caac.21632>
22. Parker ER. The influence of climate change on skin cancer incidence a review of the evidence. Int J Womens Dermatol. [Internet]. 2020 [cited 2025 Oct 06]; 7(1):17–27. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2020.07.003>