

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TELEDETECCIÓN EN EL ESTUDIO DE ENFERMEDADES METAXÉNICAS

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND REMOTE SENSING IN THE STUDY OF METAXENIC DISEASES

Carlos Miranda¹; Luis Rumbo²
UNELLEZ¹

Autor para correspondencia: carlosalbertomiranda20121974@gmail.com

Recibido: 17/10/2025 **Admitido:** 10/11/2025

RESUMEN

El ensayo Inteligencia Artificial y Teledetección en el Estudio de Enfermedades Metaxénicas explora cómo estas tecnologías emergentes están transformando la vigilancia epidemiológica a nivel global, regional y nacional. A escala internacional, se destaca el papel de la inteligencia artificial (IA) y la teledetección como herramientas clave para anticipar brotes, optimizar recursos y fortalecer la respuesta sanitaria ante enfermedades como el dengue, la malaria y el zika. La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés) y la Agencia Espacial Europea (ESA, por sus siglas en inglés) lideran esta revolución tecnológica mediante plataformas como Earthdata y el Programa Copernicus, que permiten monitorear variables biofísicas (temperatura, humedad, uso del suelo, etc.) en tiempo real, facilitando la modelización de riesgos sanitarios. En el contexto venezolano, el Servicio Instituto de Altos Estudios Dr. Arnoldo Gabaldón (SIAE) ha sido pionero en adaptar estas herramientas a las realidades locales. Promoviendo investigaciones a través de sus líneas de investigación, entre ellas el uso de la inteligencia artificial; y propiciando además alianzas interinstitucionales que favorezcan la implementación de estos estudios fortaleciendo la capacidad de respuesta en territorios vulnerables. El ensayo concluye que la sinergia entre ciencia, tecnología y participación comunitaria es esencial para construir sistemas de salud más resilientes y equitativos, capaces de enfrentar los desafíos sanitarios del presente y del futuro.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, teledetección, enfermedades metaxénicas.

ABSTRACT

The essay Artificial Intelligence and Remote Sensing in the Study of Metaxenic Diseases explores how these emerging technologies are transforming epidemiological surveillance at the global, regional, and national levels. Internationally, the role of artificial intelligence (AI) and remote sensing is highlighted as key tools for anticipating outbreaks, optimizing resources, and strengthening the health response to diseases such as dengue, malaria, and Zika. The National Aeronautics and Space Administration (NASA) and the European Space Agency (ESA) are leading this technological revolution through platforms like Earthdata and the Copernicus Program, which allow for real-time monitoring of biophysical variables (temperature, humidity, land use, etc.), facilitating the modeling of health risks. In the Venezuelan context, the Dr. Arnoldo Gabaldón Institute of Advanced Studies (SIAE) has been a pioneer in adapting these tools to local realities. It promotes research through its research lines, including the use of artificial intelligence; and also fosters inter-institutional alliances that support the implementation of these studies, strengthening the response capacity in vulnerable areas. The essay concludes that the synergy between science, technology, and community participation is essential to build more resilient and equitable health systems, capable of facing the current and future health challenges.

Keywords: Artificial Intelligence, remote sensing, metaxenic diseases.

Introducción

Es reconocido por las diferentes organizaciones de la salud, que las enfermedades metaxénicas, aquellas transmitidas por vectores como mosquitos, zancudos o flebótomos, representan uno de los desafíos más persistentes y complejos para la salud pública en regiones tropicales y subtropicales (García y Rodríguez, 2017; Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2022). En Venezuela, la incidencia de patologías como el dengue, la chikungunya y la malaria ha mantenido una presencia constante, afectando comunidades vulnerables y poniendo a prueba la capacidad de respuesta de los sistemas de salud locales. Estas enfermedades no solo tienen implicaciones clínicas, sino también sociales, económicas y territoriales, al incidir directamente en la calidad de vida, la productividad y la resiliencia comunitaria (García y Rodríguez, citado).

Por otra parte, los sistemas de vigilancia epidemiológica han dependido de reportes clínicos, registros oficiales y observaciones de campo. Si bien estos métodos han sido fundamentales, su capacidad para anticipar brotes, identificar zonas de riesgo y orientar decisiones estratégicas se ve limitada por la fragmentación de datos, la escasa cobertura territorial y la falta de integración tecnológica. En este contexto, la incorporación de herramientas avanzadas como la inteligencia artificial (IA) y la teledetección satelital surgen

como nuevas posibilidades para transformar la vigilancia epidemiológica en un proceso predictivo, dinámico y territorialmente contextualizado (Paredes y Lobo, 2017).

En lo sucesivo se presentan las diferentes visiones que existen desde lo global hasta lo local con respecto al uso de nuevas tecnologías para hacer frente a la aparición de enfermedades metaxénicas. Se muestra, como la integración de la Inteligencia artificial y la Teledetección de parámetros ambientales permitirían dar un salto de calidad en la vigilancia de enfermedades mutagénicas.

Sinergia entre la Inteligencia Artificial y la Teledetección en el estudio de enfermedades metaxénicas a nivel internacional.

En el mundo contemporáneo, la intersección entre la tecnología y la salud pública ha cobrado un protagonismo sin precedentes. Las enfermedades metaxénicas, aquellas que son transmitidas por vectores y que impactan a poblaciones a nivel global, han comenzado a recibir un enfoque renovado gracias a los avances en teledetección y el auge de la inteligencia artificial (IA) (Romero Llerena y Pandia Yañez, 2025). Se reconoce, que la combinación de estas herramientas no solo optimiza el estudio y control de enfermedades metaxénicas, sino que también abre nuevas posibilidades para la investigación internacional y la salud pública.

En el mismo contexto, Herrera *et al.*, (2023) comentan que, para comprender el impacto de la teledetección, es indispensable

reconocer su esencia. La teledetección permite la adquisición de datos desde plataformas remotas, como satélites o drones, facilitando la observación de variables biofísicas del medio ambiente que influyen en la propagación de enfermedades. Factores como la temperatura, la humedad y la vegetación se traducen en información vital sobre los hábitats de los vectores. Por ejemplo, estudios han demostrado que ciertas especies de mosquitos están estrechamente relacionadas con condiciones climáticas específicas. La capacidad de monitorear estas variables a gran escala permite a los investigadores anticipar brotes y prevenir la expansión de enfermedades como el dengue, la malaria y el virus del Zika.

Por otro lado, la inteligencia artificial actúa como un poderoso aliado en el análisis de grandes volúmenes de datos generados por la teledetección. Mediante el uso de algoritmos avanzados de aprendizaje automático, la IA puede identificar patrones y predecir tendencias en la propagación de enfermedades. Esto no solo mejora la comprensión de las dinámicas epidemiológicas, sino que también facilita la toma de decisiones informadas en tiempo real. En un contexto donde las decisiones rápidas pueden salvar vidas, la capacidad de la IA para procesar datos en cuestión de segundos es invaluable (Romero Llerena y Pandia Yañez, citado).

Además, la implementación conjunta de teledetección e inteligencia artificial permite

una gestión más efectiva de los recursos internacionales dedicados a la salud pública. Con la creciente globalización, los brotes de enfermedades metaxénicas no respetan fronteras, lo que hace necesario un enfoque coordinado a nivel internacional. La integración de estas tecnologías propicia la creación de redes de vigilancia epidemiológica que trascienden fronteras, permitiendo a los países compartir datos y recursos. Esta cooperación internacional no solo mejora la respuesta ante emergencias sanitarias, sino que también fomenta un aprendizaje colectivo en la lucha contra estas enfermedades (OPS y BID, 2024).

En el mismo contexto, de la teledetección y la inteligencia artificial se evidencian además en la personalización de estrategias de intervención. Con la capacidad de obtener y analizar datos específicos de diferentes regiones, es posible ajustar las campañas de prevención y control a las características particulares de cada lugar. Por ejemplo, mientras algunas áreas pueden requerir fumigaciones masivas, en otras podrían ser más eficaces las campañas educativas. Así, la aplicación de estas tecnologías no solo representa un avance técnico, sino un cambio de paradigma en la manera en que abordamos las enfermedades metaxénicas (Donoso *et al.*, 2024).

Es crucial mencionar que, aunque las potencialidades de la inteligencia artificial y la teledetección son numerosas, también surgen

desafíos éticos y técnicos. La privacidad de los datos, el riesgo de sesgos en los algoritmos y la necesidad de infraestructura adecuada son factores que deben ser atendidos con seriedad. No obstante, estos desafíos no deberían eclipsar las oportunidades que estas herramientas ofrecen (Dávila Morán y Agüero Corzo, 2023).

Los casos de éxito en la combinación de teledetección e inteligencia artificial ya están surgiendo en diversos lugares del mundo. En Brasil, un equipo de investigadores utilizó imágenes satelitales para mapear áreas propensas a la proliferación del mosquito *Aedes aegypti*, lo que les permitió implementar intervenciones focalizadas que resultaron en una disminución significativa de los casos de dengue (Silva *et al.*, 2020). Asimismo, en África, se ha utilizado la teledetección para registrar cambios en el uso del suelo y su relación con la malaria, permitiendo a los gobiernos locales tomar decisiones informadas sobre las campañas de prevención (Omumbo *et al.*, 2019).

Paredes y Lobo, (2017) reconocen que, la teledetección permite obtener datos sobre la superficie de la Tierra a través de satélites y otros medios, ofrece información invaluable sobre cambios ambientales que afectan la propagación de enfermedades. Factores como la temperatura, la humedad y el uso del suelo son determinantes en la distribución de vectores como mosquitos y garrapatas, que son responsables de la transmisión de

enfermedades como el dengue, el Zika y la enfermedad de Lyme. Al monitorizar estas variables biofísicas en tiempo real, los investigadores pueden prever brotes y adaptar las estrategias de control antes de que las enfermedades se propaguen. Este enfoque no solo mejora la respuesta ante las epidemias, sino que también ayuda a destinar recursos de manera más eficiente, reduciendo el impacto en las comunidades afectadas (Paredes y Lobo, citado).

Visión de la NASA y la Agencia Espacial Europea (ESA) en el uso de la Inteligencia Artificial y la Teledetección en el estudio de enfermedades metaxénicas.

A medida que las sociedades se enfrentan a la acelerada propagación de estas enfermedades, el uso de tecnologías como la inteligencia artificial (IA) y la teledetección se ha convertido en un recurso indispensable para comprender y mitigar su impacto. Entre los actores más destacados en esta revolución tecnológica se encuentran la NASA y la Agencia Espacial Europea (ESA), cuyos esfuerzos han sido clave en el desarrollo de herramientas que transforman la manera de abordar estos retos globales (NASA, 2025).

En este sentido, ambas agencias reconocen, que la inteligencia artificial ha demostrado ser una herramienta poderosa en el análisis de grandes volúmenes de datos. Así, en el contexto de las enfermedades metaxénicas, los investigadores pueden utilizar algoritmos de aprendizaje automático para identificar

patrones epidemiológicos que son difíciles de detectar a simple vista. Por ejemplo, gracias a la IA, es posible predecir brotes de enfermedades como el dengue o la malaria al analizar factores como el clima, la densidad poblacional y los movimientos migratorios. Esto no solo permite anticiparse a futuros brotes, sino que también proporciona información valiosa que puede ser utilizada para planificar intervenciones efectivas y optimizar recursos sanitarios (NASA, citado).

En adición, la NASA argumenta que, la teledetección, por otro lado, resulta ser una herramienta muy valiosa al permitir la monitorización de variables biofísicas a gran escala y volumen. A través de la percepción remota, se pueden obtener datos sobre la temperatura del suelo, la humedad y el uso de la tierra, todos ellos factores claves que influyen en la proliferación de vectores. Por ejemplo, la posibilidad de rastrear cambios en el uso del suelo, relacionados con la agricultura o la urbanización, puede proporcionar información sobre áreas de riesgo elevadas para la transmisión de enfermedades. Esta combinación de tecnologías permite una vigilancia epidemiológica más detallada y precisa, facilitando respuestas más rápidas y eficaces.

En este contexto, los esfuerzos de la NASA y la ESA en la aplicación de estas tecnologías son dignos de reconocer. Mientras la NASA, a través de su programa de Observación de la Tierra, ha desarrollado una

serie de satélites que proporcionan datos esenciales sobre las condiciones ambientales que afectan la salud pública; la ESA ha estado trabajando en proyectos como el Programa Copernicus, que proporciona información sobre el medio ambiente y el clima, contribuyendo a la modelización de riesgos sanitarios asociados a enfermedades metaxénicas. Ambas agencias han creado un marco para la colaboración entre países y disciplinas, promoviendo el intercambio de información y recursos que magnifica el impacto de sus hallazgos (ESA y NASA, 2024).

De esta manera, es plausible reconocer, que el enfoque colaborativo que promueven la NASA y la ESA permite a los científicos y expertos en salud pública tener acceso a datos cruciales en tiempo real, lo que mejora significativamente la planificación y respuesta ante brotes de enfermedades. Sin embargo, esta integración de tecnología y salud no es suficiente por sí sola. Es necesario también un compromiso político y social que garantice que estos avances beneficien a las poblaciones más vulnerables. La equidad en el acceso a la tecnología es un reto que aún persiste; es fundamental que las naciones en desarrollo puedan acceder a estos recursos para combatir efectivamente las enfermedades metaxénicas, que a menudo tienen un impacto desproporcionado en estas comunidades (ESA y NASA, citado).

El papel de la inteligencia artificial y la teledetección en el estudio de enfermedades metaxénicas en Venezuela: Una perspectiva desde el “Servicio Instituto de Altos Estudios Dr. Arnoldo Gabaldón”

La salud pública es un tema crítico en cualquier nación, pero en países como Venezuela, donde las realidades socioeconómicas y ambientales se entrelazan, el estudio y control de enfermedades metaxénicas adquiere una relevancia aún mayor. Estas enfermedades, transmitidas por vectores y que dependen del ambiente, requieren enfoques innovadores para ser abordadas eficazmente. En este contexto, la aplicación de inteligencia artificial (IA) y la teledetección de variables biofísicas se presentan como herramientas fundamentales. Este ensayo argumenta, cómo estas tecnologías pueden potenciar el estudio y control de enfermedades metaxénicas en Venezuela, destacando los esfuerzos realizados por el Servicio Instituto de Altos Estudios Dr. Arnoldo Gabaldón (IAES, 2025).

Las enfermedades metaxénicas son influenciadas por condiciones climáticas y ecológicas. En Venezuela, la combinación de un clima tropical y la proliferación de vectores, como mosquitos, crea un marco propicio para brotes epidémicos. Aquí es donde la teledetección, mediante el uso de satélites y sensores remotos, se convierte en una herramienta invaluable. Estas tecnologías permiten obtener datos sobre variables

biofísicas, como temperatura, humedad y cobertura del suelo, lo cual es crucial para comprender la dinámica de transmisión de estas enfermedades. La capacidad de monitorear estos factores en tiempo real ofrece a los investigadores información inmediata sobre la potencial aparición de brotes (Sáez y Martelo, 2007).

Por otro lado, la inteligencia artificial proporciona la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos de manera eficiente. Gracias a algoritmos avanzados, es posible identificar patrones que podrían no ser evidentes a simple vista. Por ejemplo, al integrar datos de teledetección con registros de enfermedades, modelos predictivos pueden anticipar brotes en zonas específicas, permitiendo a las autoridades sanitarias tomar decisiones informadas y oportunas. Esta sinergia entre teledetección e IA no solo optimiza la vigilancia epidemiológica, sino que también mejora la respuesta a emergencias de salud pública (Polo *et al.*, 2023).

El Servicio Instituto de Altos Estudios Dr. Arnoldo Gabaldón ha sido pionero en la implementación de estos conceptos en Venezuela. La institución ha promovido investigaciones que buscan vincular la teledetección y la IA con el estudio de enfermedades metaxénicas. A través de proyectos específicos, se han desarrollado modelos capaces de predecir brotes en diversas regiones del país, contribuyendo así al fortalecimiento de la salud pública. Aunque

aún hay desafíos por enfrentar, como la capacitación del personal en el uso de estas tecnologías y la integración de datos, los resultados preliminares han sido alentadores (IAES, 2025).

Además, la colaboración interinstitucional y el intercambio de conocimientos son esenciales en este proceso. La experiencia del instituto es crucial para formar alianzas con otras instituciones académicas y organismos internacionales, lo que permitirá maximizar recursos y compartir buenas prácticas. La creación de redes de conocimiento ayudará a frenar la propagación de enfermedades metaxénicas y a desarrollar planes de intervención más efectivos. Esta visión colaborativa no solo refleja un compromiso con la salud pública, sino que también pone de manifiesto la importancia de la investigación en el desarrollo de soluciones sostenibles (IAES, 2025).

Sin embargo, es importante reconocer que, aunque la tecnología ofrece herramientas prometedoras, su implementación debe realizarse con un enfoque ético y responsable. Debemos asegurarnos de que el uso de IA y la teledetección no desplace la atención hacia la comunidad y el contexto social donde estas enfermedades se desarrollan. La participación comunitaria es esencial para la efectividad de cualquier intervención. Involucrar a las comunidades locales en la recolección de datos, educación sobre prevención y respuestas rápidas a brotes, garantiza que las estrategias

sean efectivas y bien recibidas (OPS y BID, 2024).

Para finalizar es plausible reconocer, que la combinación de teledetección e inteligencia artificial está transformando la forma en que son enfrentadas las enfermedades metaxénicas. Estas herramientas permiten anticipar riesgos y actuar con mayor precisión, fortaleciendo la vigilancia epidemiológica. Si se integran de manera estratégica y ética, pueden mejorar la salud pública y preparar mejor a las comunidades ante futuras crisis. Apostar por la ciencia aplicada es clave para construir territorios más resilientes.

Principales reflexiones

La intersección entre la teledetección de variables biofísicas y la inteligencia artificial representa un avance significativo en la lucha contra las enfermedades metaxénicas. Estas tecnologías no solo facilitan la vigilancia y el control epidemiológico, sino que también ofrecen un marco para una respuesta más proactiva y basada en datos. Al adoptar un enfoque global que incorpore estas innovaciones, podemos no solo mejorar la salud pública, sino también construir comunidades más resilientes frente a futuras pandemias. La unión de la ciencia y la tecnología es el camino hacia un futuro más saludable y sostenible, y es nuestra responsabilidad aprovechar estas oportunidades para proteger a las generaciones venideras.

Los esfuerzos de la NASA y la ESA, representa una revolución en el estudio de las enfermedades metaxénicas. La capacidad de prever y responder a brotes, a través de análisis precisos y datos ambientales, abre nuevas posibilidades para la salud pública global. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías debe ir acompañada de un compromiso ético y un enfoque en la justicia social, asegurando que los beneficios de la ciencia y la tecnología se extiendan a todas las comunidades. Solo así podremos construir un futuro más saludable y equitativo para todos.

En el caso venezolano, la relación entre el estudio de enfermedades metaxénicas, la inteligencia artificial y la teledetección de variables biofísicas en Venezuela es una combinación poderosa que puede transformar la salud pública en el país. Los esfuerzos realizados por el Servicio Instituto de Altos Estudios Dr. Arnoldo Gabaldón son un claro ejemplo de cómo la innovación puede abordar desafíos significativos en este campo. Para avanzar, es fundamental seguir apostando por la investigación, la colaboración y el involucramiento comunitario, garantizando que las soluciones implementadas sean sostenibles y éticamente responsables. La lucha contra las enfermedades metaxénicas en Venezuela no es solo un desafío técnico, sino también un compromiso humano con la salud y el bienestar de la población.

Referencias

- Dávila Morán, R. C., & Agüero Corzo, E. del C. (2023). Desafíos éticos de la inteligencia artificial: implicaciones para la sociedad y la economía. *Conrado*, 19(94). Recuperado de https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442023000500137 [Consulta: 2025, septiembre 28]
- Donoso Noroña, R. F., Gómez Martínez, N., & Rodríguez Plasencia, A. (2024). Tecnología en la medicina: uso de inteligencia artificial, robótica y telemedicina en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. *MediSur*, 22(6). Recuperado de https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2024000600018 [Consulta: 2025, septiembre 28]
- García, M., & Rodríguez, A. (2017). Perfil epidemiológico de las enfermedades infecciosas en Venezuela. *Investigación Clínica*, 58(2). Recuperado de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332017000200001 [Consulta: 2025, septiembre 23]
- Herrera Serrano, G. E., Mogrovejo Palacios, D. R., Ruilova Córdova, D. T., Jiménez Abad, M. E., & Carrión Martínez, P. F. (2023). Efecto de los factores climáticos en la propagación del dengue, Zika y chikunguña, transmitidas por el mosquito *Aedes spp.* en Sudamérica: una revisión

- sistemática. *Ciencia Latina*, 9(1). Recuperado de https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16197 [Consulta: 2025, septiembre 23]
- Instituto de Altos Estudios Dr. Arnoldo Gabaldón. (2025). Epidemiología de las enfermedades metaxénicas en Venezuela: enfoques innovadores y herramientas emergentes. Servicio Autónomo IAES. Recuperado de sitio oficial del IAES. Recuperado de <https://iaes.edu.ve/?cat=10> [Consulta: 2025, octubre 10]
- Instituto de Altos Estudios Dr. Arnoldo Gabaldón. (2025, marzo 13). Tracoma y Fiebre Hemorrágica Venezolana: Realidades y Perspectivas. Simposio celebrado en el SAIAE. Recuperado de <https://iaes.edu.ve/?cat=10> [Consulta: 2025, octubre 10]
- NASA. (2025). Earthdata: Aplicaciones de teledetección para salud pública y monitoreo ambiental. NASA Earthdata. Recuperado de NASA's Earthdata portal Recuperado de <https://appeears.earthdatacloud.nasa.gov/explore> [Consulta: 2025, septiembre 23]
- Agencia Espacial Europea (ESA) & Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA). (2024). Aplicaciones de observación de la Tierra para la salud pública y el monitoreo ambiental. Programa Copernicus & NASA Earth Observing System. Recuperado de NASA Earthdata y Copernicus Health Applications Recuperado de <https://appeears.earthdatacloud.nasa.gov/explore> [Consulta: 2025, septiembre 23]
- Organización Panamericana de la Salud. (2022). Síntesis de evidencia: Directrices para el diagnóstico y el tratamiento del dengue, el chikunguña y el zika en la Región de las Américas. Recuperado de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/56147>. [Consulta: 2025, septiembre 23]
- Organización Panamericana de la Salud & Banco Interamericano de Desarrollo. (2024). Kit de herramientas de evaluación de la preparación para la integración de la inteligencia artificial en la salud pública (Versión 2.0). OPS/OMS. Recuperado de https://www.paho.org/sites/default/files/2024-08/ai-ra-tool-rev-final-esp-aug-1_0.pdf [Consulta: 2025, septiembre 23]
- Organización Panamericana de la Salud & Banco Interamericano de Desarrollo. (2024). Kit de herramientas de evaluación de la preparación para la integración de la inteligencia artificial en la salud pública (Versión 2.0). OPS/OMS. Recuperado de OPS/BID documento técnico Recuperado de https://www.paho.org/sites/default/files/2024-08/ai-ra-tool-rev-final-esp-aug-1_0.pdf [Consulta: 2025, septiembre 23]
- Paredes Márquez, Y., & Lobo, S. (2017). Epidemiología satelital: una herramienta para el estudio del impacto ambiental sobre la salud en Venezuela. *Enfermería,*

historia e investigación, 4(1–2), 26–31.

Recuperado de

[https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9081717)

[codigo=9081717](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9081717) [Consulta: 2025, septiembre 24]

Polo-Triana, S. I., Ramírez-Sierra, Y. A., Arias-Osorio, J. E., Martínez-Vega, R. A., & Lamos-Díaz, H. (2023). Métodos de aprendizaje automático para predecir el comportamiento epidemiológico de enfermedades arbovirales: revisión estructurada de literatura. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 55(1). Recuperado de <https://doi.org/10.18273/saluduis.55.e23017> [Consulta: 2025, octubre 10]

Romero Llerena, M. A., & Pandía Yañez, E. J. (2025). La inteligencia artificial en la salud pública: mejorando la atención médica y previniendo enfermedades. *Aula Virtual*, 6(13). Recuperado de <https://doi.org/10.5281/zenodo.17247148> [Consulta: 2025, septiembre 25]

Sáez Sáez, V., & Martelo, M. T. (2007). Posibles cambios geográficos para la expansión de enfermedades metaxénicas en la región centro-norte de Venezuela. *Revista Geográfica Venezolana*, 48(1), 83–99. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3477/347730365005.pdf> [Consulta: 2025, septiembre 24]