



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

Artículo de revisión

La inteligencia artificial, un potenciador de la adherencia terapéutica en enfermedades crónicas

Artificial intelligence as a catalyst for therapeutic adherence in chronic diseases

Inteligência artificial, potenciadora da adesão terapêutica em doenças crônicas

Willian Montero González

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo, La Habana, Cuba . iD: <https://orcid.org/0009-0004-4156-2816>

Correo electrónico: monterowilliam185@gmail.com

María Elena Ruiz Jurado.

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo, La Habana, Cuba. iD: <https://orcid.org/0000-0003-3292-1149>

Correo electrónico: mariaerjurado1418@gmail.com

Edita Madelin Aguilar Rodríguez

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo, La Habana, Cuba. iD: <https://orcid.org/0000-0002-2669-2709>

Correo electrónico: dracedita@gmail.com

Autor para la correspondencia: Willian Montero Correo: monterowilliam185@gmail.com



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

Resumen

La Inteligencia Artificial (IA) ha evolucionado significativamente, transformando múltiples sectores, incluido el de la salud. Desde sus primeras aplicaciones en la década de 1970, ha demostrado su capacidad para mejorar la adherencia terapéutica en enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). Con el objetivo de fortalecer los conocimientos en cuanto a su utilización para la mejora de la adherencia terapéutica que sirvan de referencia en los tratamientos de pacientes con ECNT, se analizaron 310 evidencias, y se consultaron bases de datos como Scielo, Google Scholar, Redalyc y Scopus. Los hallazgos permitieron identificar herramientas de IA actuales tales como: dispositivos portátiles, aplicaciones móviles y plataformas de análisis de datos, para el seguimiento y gestión de la actividad física, de manera que se puede afirmar que la integración de la IA en la esfera de la salud, no solo fomenta la adherencia a tratamientos y la mejora de la toma de decisiones clínicas, sino que también promueve un acceso más equitativo a la salud, hábitos de vida saludables y la optimización del rendimiento deportivo.

Palabras clave: tecnología, inteligencia artificial, adherencia terapéutica, enfermedades crónicas no transmisibles.

Abstract

Artificial Intelligence (AI) has evolved significantly, transforming multiple sectors, including health care. Since its first applications in the 1970s, AI has demonstrated its ability to improve therapeutic adherence in non-communicable chronic diseases (NCDs). To strengthen knowledge on its use for improving therapeutic adherence as a reference for the treatment of patients with NCDs, 310 pieces of evidence were analyzed, consulting databases such as Scielo, Google Scholar, Redalyc, and Scopus. The findings identified current AI tools such as wearables, mobile applications, and data analysis platforms for monitoring and managing physical activity. These findings suggest that integrating AI into the health sector not only promotes adherence to



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

treatments and improves clinical decision-making but also encourages more equitable access to health care, healthy lifestyle habits, and the optimization of athletic performance.

Keywords: technology, artificial intelligence, therapeutic adherence, non-communicable chronic diseases.

Resumo

A Inteligência Artificial (IA) evoluiu significativamente, transformando múltiplos setores, incluindo a saúde. Desde suas primeiras aplicações na década de 1970, a IA demonstrou sua capacidade para melhorar a adesão terapêutica em doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Com o objetivo de fortalecer os conhecimentos sobre sua utilização para a melhoria da adesão terapêutica que sirvam de referência nos tratamentos de pacientes com DCNT, foram analisadas 310 evidências, consultando bases de dados como Scielo, Google Scholar, Redalyc e Scopus. As descobertas permitiram identificar ferramentas atuais de IA, tais como: dispositivos vestíveis, aplicativos móveis e plataformas de análise de dados, para o monitoramento e gestão da atividade física, de modo que se pode afirmar que a integração da IA na área da saúde não só fomenta a adesão aos tratamentos e a melhoria da tomada de decisões clínicas, mas também promove um acesso mais equitativo à saúde, hábitos de vida saudáveis e a otimização do desempenho esportivo.

Palavras-chave: tecnologia, inteligência artificial, adesão terapêutica, doenças crônicas não transmissíveis.

Recidido: 17.7.24

Aceptado : 12.11.24

Introducción

El uso de la IA en la salud se remonta a las primeras aplicaciones de sistemas expertos en la década de 1970, donde se empleaban algoritmos para ayudar en el



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

diagnóstico médico. Un estudio pionero en este campo fue el realizado por Petersen en 1988, (Kassavou, 2018) donde se emplearon sistemas de recordatorio automatizados para mejorar la adherencia a la medicación en pacientes con hipertensión. Con el avance de la tecnología, los dispositivos inteligentes han comenzado a integrar IA para monitorear la actividad física, la ingesta de medicación y otros aspectos relevantes para los pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). (Steinhubl, Muse, & Topol, 2015).

Estudios realizados por la Universidad Oberta de Catalunya (UOC) en conjunto con el Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona (IDIBAPS) (Pérez, 2022) y la Revista Médica Ocronos (Baquero, 2024), han explorado el uso de plataformas de IA para la gestión personalizada de enfermedades crónicas no transmisibles. Estas plataformas no solo envían recordatorios, sino que también analizan el comportamiento del paciente para ajustar los planes de tratamiento de manera dinámica. Según (Kvedar, Coye, & Everett, 2014), estas tecnologías pueden reducir significativamente la tasa de hospitalizaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) registra que, en las últimas cinco décadas, la transición demográfica ha sido marcada por una disminución en la mortalidad infantil y un aumento en la prevalencia de ECNT como diabetes mellitus, obesidad e hipertensión arterial, exacerbadas por cambios en el estilo de vida y factores socioeconómicos. Según un informe de la OMS, la mitad de los pacientes con enfermedades crónicas en los países desarrollados no cumplen con sus tratamientos prescritos, un problema que es aún más agudo en los países en desarrollo. Este incumplimiento se traduce en peores resultados de salud y un aumento de los costos sanitarios. (OMS, 2021)

La integración de la IA en el campo de la salud representa una estrategia revolucionaria para combatir las ECNT. Esta sinergia no solo fomenta la adherencia a los



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

tratamientos y optimiza la toma de decisiones en la clínica, sino que también allana el camino hacia un acceso más equitativo a los servicios de salud y la adopción de hábitos de vida más sanos. La presente investigación se centra en cómo la IA puede actuar como un catalizador en la mejora de la adherencia terapéutica en pacientes con ECNT, al incorporarse en la práctica de ejercicios físicos como un componente terapéutico adicional, que supervisa y optimiza la actividad física, un factor clave para el manejo efectivo de estas afecciones. Este estudio se sitúa en el nexo entre la innovación tecnológica y la necesidad de optimizar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes.

De acuerdo a (Rouhiainen, 2018) , la IA es una rama de las ciencias de la computación que se centra en el desarrollo de sistemas informáticos capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Estas tareas incluyen aprender, razonar, resolver problemas, percibir, entender el lenguaje natural y mucho más. La IA busca imitar estas capacidades cognitivas e intelectuales a través de algoritmos y modelos de aprendizaje.

En el contexto de la actividad física, la IA se ha convertido en una herramienta esencial para mejorar la experiencia de los pacientes y profesionales de la salud, ella facilita la organización de eventos y la investigación biomecánica (Herrera, 2021) . Particularmente, las redes neuronales y plataformas como GPT-4, ofrecen aplicaciones prometedoras en medicina deportiva, que sirven como herramientas para el diagnóstico por imágenes hasta la prescripción de ejercicios físicos y la supervisión médica, además de desempeñar un papel crucial en la prevención de lesiones mediante el modelado y la predicción de riesgos en tiempo real. (Rocío & Velásquez, 2023)

La IA surge como un agente de cambio en la salud pública, propone combinación de tratamientos que abarcan desde la prevención hasta la cura de patologías y lesiones. La implementación consciente y ética de la IA es crucial para aprovechar al máximo sus ventajas y evitar posibles riesgos inherentes a la tecnología. (Ortega, Pérez, & Esper, 2022)



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

A partir de la situación antes descrita se identifica como objetivo del presente artículo sistematizar conocimientos en cuanto a la utilización de la IA que sirvan de referencia para la mejora de la adherencia terapéutica en los tratamientos de pacientes con ECNT y faciliten la identificación de las herramientas más actuales utilizadas en el campo de la actividad física.

Materiales y Métodos

La revisión bibliográfica realizada se dirigió hacia el tipo de investigación documental cualitativa para explorar la aplicación de la IA en el campo de la salud, para la cual, se obtuvieron un total de 310 evidencias materiales. Fueron consultados artículos de revisión y se extrajeron datos de fuentes electrónicas seleccionadas por su relevancia y accesibilidad.

La búsqueda se orientó por términos clave y el período de revisión abarcó desde 2019 hasta 2024. Esta investigación empleó un diseño descriptivo, no experimental, que permitió analizar y sintetizar la información existente sin manipular variables. La metodología se justifica por su capacidad para proporcionar una visión integral y detallada del estado actual de la temática abordada en el campo de la salud asegurando la relevancia y calidad de los datos recopilados.

Se utilizaron bases de datos académicas como Scielo con el (39%), Google Scholar con el (35%), Redalyc con el (15%) y Scopus con un (11%).

Los criterios de inclusión tomados en cuenta por los autores para la redacción del artículo fueron los siguientes:

- Relevancia del contenido: se realizó una evaluación rigurosa para confirmar que los documentos seleccionados se abordaran de manera exhaustiva conforme al tema de estudio de la investigación. Este proceso incluyó un análisis crítico del título, resumen, introducción, resultados y conclusiones de cada documento para garantizar su alineación y contribución al estudio.

- Calidad científica: se dio prioridad a documentos publicados en revistas indexadas, con frecuencia de publicación establecida, pertenecientes a bases de datos reconocidas, y escritos por autores de prestigio en el campo de la IA, cuyas obras han sido citadas por otros investigadores o presentadas en eventos académicos relevantes.

Se obtuvo la siguiente relación de autores relacionados con la IA en función de la salud, con un predominio del 81% de países desarrollados debido al alcance de los recursos necesarios para la investigación y acceso a la información para el desarrollo tecnológico, que se dificulta más en los países subdesarrollados que representan el restante 19%, esto lo ratifica la prevalencia de naciones como Estados Unidos con el 31% y Japón con el 18% de los avances en este campo como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Principales autores relacionados con la IA en la salud en Scielo, Google Scholar, Redalyc y Scopus.

Autores	Afiliación	País	Años	Citas
Alvin Rajkomar	N Engl J Med	Estados Unidos	2019	69
Andre Esteva	Nat Med	Estados Unidos	2019	236
DonHee Lee	J Environ Res Public Health	Korea-Estados Unidos	2021	244
Edwin Román Albarrán Jardón	Universidad Autónoma del Estado de México	México	2020	23
Giovanni Lucignani	Clin Transl Imaging	Italia	2019	78
Jesse Davis	KU Leuven	Bélgica	2023	144
Leonard Barolli	Instituto de Tecnología de Fukuoka	Japón	2018	1473
Stavros Pitoglou	IGI Globa	Grecia	2020	54
Charles Auffray	Genome Med	Francia-Luxemburgo	2021	156



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

Dr. Riley J. Williams	Hospital for Special Surgery	Estados Unidos	2022	191
Eliane Rööslí	J Am Med Inform Assoc	Suiza-USA	2021	86
Guoguang Rong	Eng	China-Canadá	2020	123
Iztok Fister	Univerza v Mariboru Fakultete za Elektrotehniko	Eslovenia	2022	47
Louis Barry Rosenberg	AI unánime	Estados Unidos	2020	57
Martin Celestino Ortiz	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México	México	2023	186
Nariman Noorbakhsh-Sabet	Am J Med	Estados Unidos	2019	213
Nina Schwalbe	Lancet	Estados Unidos	2020	23
Obukata, R	Instituto de Tecnología de Fukuoka	Japón	2018	26
Obukata, R	Instituto de Tecnología de Fukuoka	Japón	2018	26
Peter Stone	Sony AI	Estados Unidos	2022	558
Rocío B. Ruiz	Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile	Chile	2023	123
Tetsuya Oda	Universidad de Ciencias de Okayama	Japón	2019	309

Para la redacción del artículo se asumieron las siguientes etapas:

1. Definición clara del objetivo de la investigación a realizar.
2. Identificación y selección de bases de datos académicas reconocidas.
3. Búsqueda con la utilización de términos clave específicos (tecnología, inteligencia artificial, adherencia terapéutica, enfermedades crónicas no transmisibles).



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

4. Evaluación de la relevancia del contenido y la calidad científica de los documentos seleccionados.
5. Extracción de datos relevantes de los documentos seleccionados y análisis para identificar tendencias y patrones.
6. Documentación de los procedimientos y resultados de manera clara y estructurada, incluyendo la compilación de una tabla con los principales autores relacionados con la IA en la salud.

Resultados

Un enfoque integral de la Inteligencia Artificial en la salud y adherencia terapéutica en enfermedades crónicas.

La IA está transformando el campo de la salud, ofreciendo soluciones innovadoras para el manejo de enfermedades crónicas. Este enfoque integral investiga desde varias aristas la IA en la salud y demuestra cómo la IA puede integrarse eficazmente a la adherencia terapéutica para optimizar los resultados y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), define la adherencia terapéutica como “el grado en que la conducta de un paciente, en relación con la toma de medicación, el seguimiento de una dieta o la modificación de los hábitos de vida, se corresponde con las recomendaciones acordadas con el profesional sanitario”. En este contexto, un paciente es considerado adherente a su tratamiento cuando sigue todas las indicaciones proporcionadas por su médico, integrándolas en su vida diaria (López, 2019), la adherencia terapéutica es un concepto multifacético que abarca varios aspectos claves. Entre los factores que influyen en la misma, se encuentran los relacionados con el sistema sanitario, los específicos del tratamiento, los vinculados a la patología y los propios del paciente. Actualmente, los afines a la IA también están explorando cómo estas tecnologías pueden abordar y mejorar estos factores, promoviendo una mayor adherencia terapéutica. (Dilla, 2009)



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

Inteligencia Artificial en la medicina

La IA en medicina es un campo que ha experimentado un crecimiento significativo en la última década, impulsado por la capacidad de esta para mejorar la eficiencia y eficacia en la prestación de servicios de salud. Los algoritmos de IA tienen el potencial de transformar el futuro de la medicina, especialmente en el manejo de grandes volúmenes de datos de salud que aumentan constantemente.

La IA puede procesar y analizar datos médicos, como resultados de exámenes y secuencias de ADN, para identificar patrones y ayudar en la toma de decisiones clínicas. La integración de datos de diversas fuentes, incluyendo redes sociales y aplicaciones móviles, puede enriquecer el conocimiento médico y mejorar la atención sanitaria (Alma Medical Imaging, 2020).

Dada la importancia y el impacto creciente de la IA en este campo, se presentan a continuación los aspectos esenciales de sus aplicaciones. (Alma Medical Imaging, 2020)

Aspectos relevantes sobre las aplicaciones de la IA en el campo médico , que revelan diferentes autores

Investigación Médica: la IA actúa como un impulsor clave en la investigación médica, analiza grandes conjuntos de datos, identifica patrones y predice resultados. Al integrar datos moleculares, celulares y fenotípicos, así como secuencias genómicas individuales, ayuda a definir mejor la salud de cada persona y predecir transiciones a enfermedades.

Medicina 4P¹: Es un enfoque innovador de la medicina, que se fundamenta en ser predictiva, preventiva, personalizada y participativa, constituye la base de un nuevo modelo clínico que busca transformar el paradigma asistencial mediante la inclusión activa del paciente en su propio cuidado de la salud. (Prieto, 2021)

¹ **4P:** Personalizada, Predictiva, Preventiva, Participativa.



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

De forma más ampliada (Prieto, 2021) detalla cuatro principios fundamentales en que se basa la Medicina 4P para transformar la atención sanitaria mediante el uso de la IA.

Predictiva, utiliza datos biométricos y genéticos para prever enfermedades antes de que se manifiesten clínicamente. La IA contribuye a esta área mediante algoritmos que analiza grandes conjuntos de datos y predice riesgos de salud con anticipación.

Preventiva, se enfoca en la prevención de enfermedades a través de la identificación temprana de riesgos y la implementación de estrategias de estilo de vida y tratamientos preventivos, asimismo, ayuda a personalizar estas estrategias basándose en el perfil de riesgo del paciente.

Personalizada, adapta los tratamientos y recomendaciones de salud a las características individuales de cada paciente, mediante la integración de múltiples puntos de datos biológicos, esto incluye: información genética, perfiles moleculares y datos clínicos. La IA desempeña un papel crucial al permitir la personalización a gran escala, gracias a su capacidad para procesar y aprender de grandes volúmenes de datos personales.

Participativa, fomenta la participación activa del paciente en su propio proceso de atención sanitaria, empoderándolo para que tome decisiones informadas sobre su salud. La IA facilita esta participación a través de aplicaciones y plataformas que proporcionan información y comunicación directa entre pacientes y proveedores de salud.

La aplicación de la IA en la medicina 4P en el diagnóstico médico ha evidenciado una diversidad significativa en los factores fisiopatológicos que inciden en las enfermedades, lo que resalta la necesidad de personalizar los tratamientos farmacológicos a las características distintivas de cada paciente. La medicina personalizada, a través de la integración de datos biológicos variados—desde mediciones moleculares hasta secuencias genómicas—, busca definir con mayor precisión el estado de salud o enfermedad de una persona, anticipar posibles trastornos y orientar las intervenciones médicas de manera efectiva de esta forma. (Provens, 2021)



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

Además, la IA crea modelos predictivos y personalizados diseña Tests farmacológicos que tienen en cuenta la heterogeneidad de las respuestas a las terapias y la estratificación de enfermedades. (Rocío & Velásquez, 2023) y (Prieto, 2021)

Asistencia Quirúrgica: en la asistencia quirúrgica, los sistemas de IA pueden proporcionar información en tiempo real durante una cirugía, ayudando a los cirujanos a tomar decisiones más precisas y a evitar errores. En cirugías laparoscópicas, resalta áreas de interés y proporciona una guía visual para mejorar la precisión. (Mosquera, 2024)

Diagnóstico Médico: el uso de la IA tiene un impacto significativo en el diagnóstico médico, los modelos de aprendizaje automático analizan datos clínicos, como exámenes médicos, imágenes y registros electrónicos de pacientes para ayudar a identificar patrones y señales tempranas de enfermedades. En el contexto de enfermedades crónicas no transmisibles se encontró lo siguiente:

- *Hipertensión Arterial:* un modelo de IA desarrollado por la Universidad de Boston ofrece recomendaciones para su tratamiento basadas en características específicas del paciente. Este modelo tiene el potencial de reducir la presión arterial sistólica más efectivamente que el estándar de atención actual. (Saludigital Mediforum S.L.U., 2023)
- *Obesidad:* el proyecto PROTEIN, financiado por la Unión Europea, ha creado un sistema que proporciona planes personalizados de nutrición y actividad física. Utiliza información del perfil del usuario y datos de actividad física para ajustar los planes, promoviendo hábitos saludables y ayuda a las personas a alcanzar un balance energético negativo. (Equipo PROTEIN, 2024)
- *Diabetes Mellitus:* la IA mejora la autogestión de la diabetes tipo 1 con algoritmos que adaptan la dosificación de insulina a las necesidades individuales, mejora así la estabilidad de los niveles de glucosa en sangre y reduce la carga de la autogestión diaria.



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

Además, existen dispositivos que recogen lecturas de glucosa y ajustan automáticamente la dosis de insulina. (Williams, 2023)

- *Cáncer*: Proyectos como 'Inner Eye' y 'Bio Model' utilizan IA para mejorar la precisión y la velocidad en el diagnóstico del cáncer, identificando mutaciones genéticas y patrones peligrosos en una etapa temprana. (Canorea, 2021)

La IA está transformando el campo de la salud, ofreciendo soluciones innovadoras para mejorar la adherencia al tratamiento, especialmente en el manejo de enfermedades crónicas no transmisibles. (Farmadosis Grupo, 2024)

En consecuencia, algunas de las contribuciones más significativas de la IA son las siguientes:

- *Sistemas de recordatorio*: las aplicaciones móviles con IA son fundamentales para recordar a los pacientes sus horarios de medicación, lo que ayuda a mantener la consistencia y precisión en la toma de medicamentos.
- *Análisis de datos de adherencia*: la IA analiza grandes volúmenes de datos para identificar patrones y factores que afectan la adherencia, permitiendo a los profesionales de la salud personalizar las estrategias de tratamiento.
- *Personalización de tratamientos*: los algoritmos de IA personalizan las pautas de medicación según las necesidades individuales, aumentando la probabilidad de adherencia y la efectividad del tratamiento.
- *Asistentes virtuales*: estos sistemas proporcionan apoyo continuo, respondiendo preguntas y gestionando interacciones o efectos secundarios, lo que refuerza la confianza del paciente en su tratamiento.
- *Predicción de riesgos*: la IA predice el riesgo de no adherencia, permitiendo intervenciones proactivas para prevenir complicaciones antes de que ocurran.



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

La IA en la medicina desde el punto de vista económico también conlleva una relevancia notable, dado que reduce la necesidad de intervenciones médicas costosas y optimiza los recursos sanitarios. En los ensayos clínicos puede disminuir las tasas de abandono y proporcionar retroalimentación temprana en el desarrollo de fármacos.

Empresas como *Farmadosis*, lideran la integración de estas tecnologías, buscando ofrecer tratamientos más eficientes y aseguran una mejor salud para los pacientes, al tiempo que optimizan los costos para los sistemas sanitarios. La meta es avanzar hacia un futuro de medicina personalizada, donde cada paciente reciba el cuidado exacto que necesita en el momento adecuado.

Es importante destacar una de las áreas más prometedoras de la IA: *la visión artificial*. El progreso significativo en la visión artificial ha sido impulsado por avances tecnológicos sustanciales, particularmente en el ámbito del procesamiento computacional. El incremento exponencial en la capacidad de procesamiento de los ordenadores modernos ha permitido manejar y analizar volúmenes masivos de datos visuales con una eficiencia sin precedentes.

Además, la proliferación de grandes conjuntos de datos, como *big data*, que ha facilitado el entrenamiento de algoritmos de *aprendizaje automático* y *redes neuronales profundas* con una gran variedad de ejemplos, mejoran así su precisión y fiabilidad en tareas de clasificación, detección y segmentación de imágenes. (Ortiz, Mendez, & Flores, 2023)

El procesamiento de imágenes que se basa en técnicas que permiten mejorar la calidad de las imágenes, detectar bordes y extraer características relevantes; el reconocimiento de patrones que no son más que algoritmos que identifican patrones y regularidades en los datos visuales para clasificar objetos y escenas así como, el aprendizaje profundo mediante la utilización de redes neuronales convolucionales para el reconocimiento y análisis de imágenes, que emplea su capacidad para aprender funciones de características visuales. (Tapia, 2021).

La Importancia del Ejercicio Físico y la Inteligencia Artificial en la Salud



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

El ejercicio físico regular ofrece una serie de beneficios para la salud que pueden ayudar a prevenir enfermedades crónicas y mejorar el bienestar general. (Hospital y Centro Urológico, 2024) En este contexto, se enumeran a continuación algunos de los beneficios asociados:

- *Control del Peso:* el ejercicio físico ayuda a quemar calorías y mantener un peso saludable. La combinación de este con una dieta equilibrada puede ser altamente efectiva para controlar el peso corporal.
- *Mejora de la Salud Cardiovascular:* los ejercicios aerobios, como correr, nadar o andar en bicicleta, fortalece el corazón y mejora la circulación sanguínea. Esto reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares y mantiene el sistema cardiovascular saludable.
- *Sensibilidad a la Insulina:* el ejercicio físico aumenta la sensibilidad a la insulina, lo que ayuda a prevenir la diabetes tipo 2 y mejora el control de la glucosa en sangre.
- *Fortalecimiento Muscular y Óseo:* los ejercicios de resistencia y levantamiento de pesas fortalece los músculos y mejora la densidad ósea, reduciendo el riesgo de osteoporosis y lesiones relacionadas con huesos débiles.
- *Mejora del Estado de Ánimo y Reducción del Estrés:* el ejercicio físico libera endorfinas, sustancias químicas que mejoran el estado de ánimo y reducen el estrés. Una buena salud mental también es esencial para prevenir enfermedades crónicas.

El ejercicio físico constituye un componente básico para el sostenimiento de un estado de salud óptimo de ahí que la ejecución sistemática de ejercicios físicos es determinante en la conservación de un índice de masa corporal adecuado, mitigan así la probabilidad de obesidad y patologías asociadas. (Hospital y Centro Urológico, 2024) .Adicionalmente, propicia la fortificación miocárdica y optimiza la perfusión vascular, reflejándose en una mejora significativa de la salud cardíaca. La práctica de ejercicio físico incrementa la resistencia física, lo que se traduce en un aumento de la energía y vitalidad en las actividades diarias. En el plano

psicoemocional, las secreciones de endorfinas durante el ejercicio atenúan manifestaciones de estrés, ansiedad y depresión.

Es evidente que la IA está cambiando la manera en que abordamos la salud y el bienestar. Esta revolución tecnológica está impulsando soluciones informáticas innovadoras en el ámbito de la salud y el fitness como un medio de promoción y mantenimiento de la salud. Estas soluciones, potenciadas por IA, están mejorando la calidad de vida de las personas al ofrecer herramientas personalizadas para el cuidado de la salud y el acondicionamiento físico.

Soluciones informáticas innovadoras en la salud y Fitness potenciadas por IA

- *Fitbit*: la aplicación utiliza la IA para analizar los datos de actividad, sueño y frecuencia cardíaca recopilados por sus dispositivos wearables. Ofrece recomendaciones personalizadas para mejorar la actividad física y la salud general del usuario. (Google Fitbit , 2022)
- *Zwift*: transforma el entrenamiento en casa en una experiencia social y dinámica, permitiendo a los usuarios participar en mundos virtuales mientras pedalean o corren. La IA ajusta la dificultad basada en el rendimiento. (Zwift, 2024)
- *Freeletics*: con más de 300 millones de entrenamientos completados, utiliza la IA para crear planes de entrenamiento personalizados que se adaptan a la vida impredecible del usuario. La aplicación promete motivación y resultados rápidos para todos los niveles de fitness. (Freeletics GmbH, 2024)
- *Vi Trainer*: más que una aplicación; es un entrenador virtual que utiliza datos en tiempo real para proporcionar entrenamientos personalizados durante las carreras. (Trail & Kale Running Co., 2024)
- *Peloton*: conocido por sus equipos de ejercicio inteligentes y clases dirigidas por instructores de clase mundial. La IA sugiere clases basadas en las preferencias del usuario, crea una experiencia de entrenamiento personalizada (Peloton Interactive, 2024).



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

- *Tonal*: es un sistema de entrenamiento de fuerza que utiliza resistencia digital y aprendizaje automático para ofrecer entrenamientos personalizados. Su tecnología avanzada permite ajustes automáticos de peso y proporciona una amplia gama de ejercicios. (Tonal, 2024)
- *Planfit*: esta aplicación gratuita de planificación de entrenamientos que utiliza IA para crear rutinas personalizadas. Está diseñado principalmente para principiantes en el gimnasio y genera planes de entrenamiento adaptados a los objetivos, nivel de experiencia y preferencias del usuario. (Planfit Inc., 2023).
- *MyFitnessPal*: ofrece seguimiento de la actividad física, alimentación y sueño. Utiliza IA para crear planes de entrenamiento y dietas personalizadas. (MyFitnessPal, Inc., 2024)
- *FitOn*: ofrece una amplia variedad de clases de fitness y entrenamientos personalizados, con planes adaptados a tus necesidades y preferencias. (FitOn Inc, 2024)
- *JEFIT*: una aplicación de entrenamiento de fuerza que permite crear rutinas personalizadas, seguir tu progreso y recibir recomendaciones de entrenamiento. (Jefit Inc, 2024).

La conformidad con los regímenes terapéuticos guarda una correlación directa con la instauración de hábitos de vida saludables, incluyendo el ejercicio físico regular. El ejercicio físico no solo favorece la salud física y emocional, sino que desempeña un rol crucial en la prevención y manejo de afecciones crónicas tales como la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial y los trastornos cardiovasculares (Marta M. Pisano González, 2014). Por consiguiente, la promoción de este emerge como una táctica primordial en la lucha contra la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles.

Las implicaciones a largo plazo del uso continuo de programas asistidos por IA en el manejo de condiciones crónicas son profundas y multifacéticas (McKinsey Global Survey, 2023) y (Frutos, Carrasco, Maza, & María, 2023), en tal sentido:



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

- *Mejora de la Calidad de Vida:* la IA proporciona un seguimiento constante y personalizado, lo que permite a los pacientes con enfermedades crónicas gestionar mejor sus condiciones y mejorar su bienestar.
- *Optimización de Tratamientos:* con la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos, la IA identifica patrones y predice exacerbaciones, lo que ayuda a optimizar los tratamientos y prevenir complicaciones.
- *Reducción de Costos en Salud:* la eficiencia mejorada en el manejo de ECNT puede llevar a una reducción significativa en los costos de atención médica a largo plazo.
- *Acceso a Atención Personalizada:* la IA permite la personalización de la atención médica a gran escala, haciendo que el tratamiento sea más accesible y adecuado para las necesidades individuales de los pacientes.
- *Desafíos Éticos y Legales:* a medida que la IA se integra más en la atención médica, surgen desafíos éticos y legales que requieren una regulación cuidadosa para proteger la privacidad y los derechos de los pacientes.
- *Brecha Digital:* la adopción de IA en la salud también plantea el riesgo de una brecha digital, donde el acceso desigual a la tecnología puede llevar a disparidades en la atención médica.
- *Necesidad de Formación Continua:* la rápida evolución de la IA exige que los profesionales de la salud se comprometan con la formación continua para mantenerse al día con las nuevas tecnologías y aplicaciones.

Según (Ferriz & González-Cutre, 2019) uno de los retos más notables en la promoción del ejercicio físico es la sustentación de la motivación y el compromiso a largo plazo. La IA puede encarar esta problemática mediante la provisión de programas de ejercicio personalizados, emplea aplicaciones y dispositivos de monitorización de la actividad física. Estos instrumentos son capaces de suministrar recordatorios, seguimiento de avances y retroalimentación instantánea, incrementa de este modo la motivación y la constancia.



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

Además, la IA juega un papel significativo en la prevención y gestión de lesiones vinculadas al ejercicio físico. Mediante el análisis de datos biométricos y patrones cinéticos posibilita identificar riesgos potenciales y brindar recomendaciones preventivas, enriqueciendo la experiencia de ejercicio físico y disminuyendo la probabilidad de deserción del programa por lesiones. La XI Jornada Científica de Adherencia al Tratamiento destacará el papel de la IA en la mejora de la adherencia y la salud de los pacientes. Expertos en diferentes áreas discutirán sobre “La Inteligencia Artificial y el ejercicio físico unidos para la mejora de la adherencia”, explorarán aplicaciones reales de la IA en la rehabilitación y seguimiento del paciente. (Rodríguez, 2023)

La relevancia de desarrollar programas específicos para fomentar la adherencia al ejercicio físico se basa fundamentalmente en cuatro apreciaciones (Moreno, 2006):

1. *Las tasas de abandono en la práctica de actividad física:* a pesar de las posibles ventajas psicológicas que se pueden obtener a partir de la práctica regular del ejercicio físico (alivio de la tensión, mejora de los síntomas depresivos, reducción del riesgo de diversas enfermedades, mejor control del peso o incremento de la autoestima y la autoeficacia) las estadísticas indican que aproximadamente la mitad de las personas que se inician en la actividad, acaban dejándola durante los primeros seis meses, siendo estas conclusiones similares tanto en estudios realizados con niños como con hombres y mujeres jóvenes y de mediana edad o ancianos.
2. *La escasez de programas de adherencia existentes en la actualidad:* los estudios y revisiones existentes hasta ahora, más bien de corte descriptivo, no han sido capaces de explicar y predecir el fenómeno hasta el punto de diseñar intervenciones sistemáticas que ayuden a cambiar patrones de comportamiento de distintas capas de la población y, por tanto, a obtener resultados en cuanto a salud se refiere.
3. *El papel de las expectativas para la obtención de beneficios en la salud:* mientras que los aspectos objetivos de la salud y los sentimientos de bienestar pueden ser



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

facilitados por la realización de ejercicio físico, la decisión de iniciarse y mantenerse en un determinado programa depende, y se ve influida, por las expectativas de obtener esos posibles beneficios sobre la salud, que actuarían como motivadores extrínsecos e intrínsecos, y a la vez como resultado deseado.

4. *La importancia de la adherencia en la efectividad de las intervenciones médicas:* actualmente se inician programas de intervenciones médicas que contemplan la práctica del ejercicio físico como uno de los aspectos que el paciente debe asumir; problemas de tipo cardiovascular, diabetes mellitus, síntomas depresivos, inestabilidad emocional, son algunas de las enfermedades que últimamente en la mayoría de los casos llevan prescrita, junto al tratamiento médico, la realización moderada del ejercicio físico. Localizar los motivos por los cuales una persona llega a ser físicamente activa y consolidar a lo largo del tiempo esos motivos como los impulsores del cambio de conducta que la práctica del ejercicio físico conlleva, es un requisito necesario para llevar a cabo intervenciones efectivas como las señaladas.

El uso de la Inteligencia Artificial en el ámbito de las enfermedades crónicas no transmisibles en Cuba

Uno de los principales problemas de salud en el país es la alta tasa de enfermedades crónicas no transmisibles. Según el *Ministerio de Salud Pública* de Cuba, estas enfermedades representan aproximadamente el 70% de todas las muertes a nivel nacional. Todavía se necesitan más esfuerzos para mejorar la salud de la población en este aspecto. (Hernández, 2023)

El manejo de la IA en el tratamiento de las ECNT como la obesidad, la diabetes mellitus y la hipertensión arterial puede ofrecer múltiples beneficios para Cuba, entre los que se incluyen (Acelera pyme, 2023) y (Aiforia, 2021):



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

- *Atención clínica personalizada:* permite la personalización de tratamientos y recomendaciones de ejercicio, adaptándose a las necesidades individuales de cada paciente, mejorando así la adherencia y la eficacia del tratamiento.
- *Prevención de complicaciones:* el monitoreo efectivo de la salud tiene un impacto significativo en el manejo y control de enfermedades crónicas.
- *Optimización de recursos:* contribuye a optimizar los recursos de los sistemas de salud, permitiendo una asignación más eficiente y reduce los costos a largo plazo.
- *Educación y empoderamiento del paciente:* facilita que los pacientes tengan un mayor control sobre su propia salud y comprendan mejor la evolución de sus necesidades.
- *Acceso a servicios de salud:* facilita el acceso a los servicios de salud en áreas con recursos limitados, mejora la cobertura y la calidad de la atención médica.

La IA tiene el potencial de transformar la atención sanitaria, haciéndola más eficiente, efectiva y accesible, lo cual es especialmente relevante en países como Cuba, donde la optimización de los recursos de salud es crucial.

A pesar de los retos, Cuba diseña estrategias para el desarrollo de la IA, como el proyecto académico e interdisciplinario, aprobado por el Programa Sectorial Industria Cubana del Software e Informatización de la Sociedad del Ministerio de las Comunicaciones (Mincom), liderado por la Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte y Loynaz (Ucial), reconociendo su potencial en áreas clave como la agricultura, la energía, la salud, la biotecnología y el medio ambiente. La transformación digital es un proceso transversal que busca simplificar procesos, aumentar la productividad y mejorar la interacción con los ciudadanos, y la IA desempeña un papel fundamental en este camino. (Porto, 2024)

La implementación consciente y ética de la IA es imperativa para maximizar sus beneficios y mitigar riesgos potenciales. Así, la IA se establece como un agente de cambio integral en la salud pública, propone soluciones holísticas que abarcan desde la prevención hasta la cura de patologías y lesiones, y mejora sustancialmente la calidad de vida.



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

Conclusiones

Este artículo ha sistematizado conocimientos clave sobre la utilización de la inteligencia artificial en la adherencia terapéutica para pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles. Se identificaron herramientas y estrategias que optimizan el seguimiento y la motivación del paciente, fomentando su participación activa en programas de ejercicio físico.

La IA se perfila como un catalizador esencial para personalizar intervenciones y proporcionar retroalimentación en tiempo real, aumentando significativamente la adherencia a los tratamientos. Es imperativo que profesionales e investigadores continúen validando e implementando estas tecnologías en entornos clínicos para maximizar sus beneficios y mejorar la calidad de vida de los pacientes con ECNT.



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

Referencias

- Acelera pyme. (26 de octubre de 2023). La Inteligencia Artificial (IA) y la mejora de diagnósticos y tratamientos en el ámbito de la salud. *Acelera pyme*. <https://www.acelerapyme.gob.es/novedades/pildora/la-inteligencia-artificial-ia-y-la-mejora-de-diagnosticos-y-tratamientos-en-el>
- Aiforia.(23 de septiembre de 2021).<https://www.aiforia.com/blog/ai-in-clinical-diagnostics-es>
- Alma Medical Imaging. (25 de noviembre de 2020). Hacia una medicina mas predictiva. <https://alma-medical.com/digitalizacion-salto-medicina-predictiva-4p/>
- Baquero, L. M. (8 de agosto de 2024). La inteligencia artificial en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. *Revista Ocronos, VII(8)*. <https://revistamedica.com/resultado-inteligencia-artificial-diagnostico-tratamiento-enfermedades/>
- Canorea, E. (14 de diciembre de 2021). Inteligencia artificial aplicada a la medicina | Ejemplos y casos de uso. *Plain Concepts*. <https://www.plainconcepts.com/es/inteligencia-artificial-sector-salud-ejemplos/>
- Equipo PROTEIN. (2024). *Comisión Europea*. <https://cordis.europa.eu/project/id/817732/es>
- Farmadosis Grupo. (16 de abril de 2024). Inteligencia Artificial y Adherencia Terapéutica: El Nuevo Horizonte en la Medicina Personalizada. *Farmadosis Grupo*. <https://www.farmadosis.com/inteligencia-artificial-y-adherencia-terapeutica/>
- Ferriz, R., & González-Cutre, D. (2019). Promoción de la actividad física a través del modelo trans-contextual de la motivación. *Revista Española de Educación Física y Deportes*. doi:10.55166/reefd.vi427.872
- FitOn Inc. (2024).<https://fitonapp.com/>
- Freeletics GmbH. (2024).<https://www.freeletics.com/es/>
- Frutos, N. D., Carrasco, L. C., Maza, M. S., & María, J. (28 de octubre de 2023). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: los . *Revista Electrónica*



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

Interuniversitaria de Formación del Profesorado (REIFOP), 27(1). doi:DOI:
<https://doi.org/10.6018/reifop.577211>

Google Fitbit . (2022). <https://www.fitbit.com/global/es/home>

Hernández, A. J. (3 de abril de 2023). ¿Cuáles son las enfermedades más recurrentes en Cuba y cómo se les hace frente? *CUBAHORA. Primera Revista digital de Cuba*.<https://www.cubahora.cu/blogs/consultas-medicas/la-salud-en-cuba-and-video>

Herrera, L. G. (2021). Información para directivos de la Salud. 2021 (Sep-Dic);36:e_1120. *ECIMED*.

Hospital y Centro Urológico. (2024). El papel de la actividad física en la prevención de enfermedades crónicas. *Hospital CUH*.<https://hospitalcuh.com/el-papel-de-la-actividad-fisica/>

Jefit Inc. (2024).<https://www.jefit.com/>

Kassavou, A. (2018). Automated telecommunication interventions to promote adherence to cardio-metabolic medications: meta-analysis of effectiveness and meta-regression of behaviour change techniques. *Health Psychology Review*. doi:10.1080/17437199.2017.1365617

Kvedar, J., Coye, M. J., & Everett, W. (Febrero de 2014). Connected health: a review of technologies and strategies to improve patient care with telemedicine and telehealth. *Health Aff (Millwood)*. doi:10.1377/hlthaff.2013.0992.

López, E. M. (28 de agosto de 2019). ¿Qué es la adherencia terapéutica (y por qué es tan importante)? *Fundación Lovexair*. <https://www.consumer.es/salud/atencion-sanitaria/que-es-adherencia-terapeutica-tan-importante.html>

Marta M. Pisano González, A. G. (2014). La modificación de los hábitos y la adherencia terapéutica, clave para el control de la enfermedad crónica. *ELSEVIER*, 24(2). doi:10.1016/j.enfcli.2013.10.006

McKinsey Global Survey. (2023). *A medida que las organizaciones implementan rápidamente herramientas de IA generativa, los encuestados esperan efectos significativos en sus sectores y fuerzas de trabajo*. Atlanta.



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

<https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/el-estado-de-la-ia-en-2023-el-ano-clave-de-la-ia-generativa/es>

Moreno, J. A. (2006). Importancia de la teoría de la autodeterminación en la práctica físico-deportiva: Fundamentos e implicaciones prácticas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 6(2).

Mosquera, A. P. (23 de abril de 2024). Inteligencia artificial en el sector salud: 10 ejemplos. *Duosto Salud*. <https://www.deustosalud.com/blog/gestion-sanitaria/inteligencia-artificial-salud>

MyFitnessPal, Inc. (2024). <https://www.myfitnesspal.com/es>

OMS, O. M. (28 de junio de 2021). <https://www.who.int/es/>. <https://www.who.int/es/>

Ortega, D. D., Pérez, L. C., & Esper, R. C. (2022). Inteligencia artificial en medicina: presente y futuro. *Gaceta Médica de México*.

Ortiz, M. C., Mendez, C. M., & Flores, A. F. (2023). El uso de la inteligencia artificial en el área del deporte y en la actividad. *Körperkultur Science*.

Peloton Interactive. (2024). <https://www.onepeloton.com/>

Pérez, L. F. (15 de septiembre de 2022). Los modelos matemáticos ayudan a predecir la evolución de enfermedades neurodegenerativas: Investigadores de la UOC y del IDIBAPS estudian aplicarla en campos tan diversos como el procesamiento de imágenes o la bioinformática. *Universitat Oberta de Catalunya*. <https://www.uoc.edu/es/news/2022/224-inteligencia-artificial-tratamientos-medicos>

Planfit Inc. (2023). *Planfit*. <https://planfit.ai/>

Porto, Y. H. (10 de febrero de 2024). Estudios sobre Inteligencia Artificial benefician al país. *Juventud Rebelde*. https://www.juventudrebelde.cu/suplementos/en-red/2024-02-10/estudios-sobre-inteligencia-artificial-benefician-al-pais?fbclid=IwAR1jNh6U0h3kh7itGpEoO3Y3gpnL1_ee98yvrL_5ag94X13BmuqKjN2ZCXE

Prieto, J. P. (1 de mayo de 2021). La medicina 4P. *Esfera Salud*. <https://esferasalud.com/actualidad-sanitaria/la-medicina-4p-5p-6p>



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

Provencs, O. C. (25 de mayo de 2021). 4P: de la medicina reactiva a la medicina personalizada. *UNIR*. <https://www.unir.net/salud/revista/4p-medicina-personalizada/>

Rocío, B. R., & Velásquez, J. D. (2023). Inteligencia artificial al servicio de la salud del futuro. *Revista Médica Clínica Las Condes*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.12.001>

Rodriguez, D. J. (23 de octubre de 2023). La Inteligencia Artificial y el ejercicio físico unidos para la mejora de la adherencia. (D. J. Castellano, Entrevistador) Madrid, España.

Rouhiainen, L. (2018). *La Inteligencia Artificial: 101 cosas que debes*. Barcelona: Editorial Planeta, S.A. www.planetadelibros.com

Saludigital Mediforum S.L.U. (2023). *Saludigital*. https://www.consalud.es/saludigital/tecnologia-sanitaria/nuevo-modelo-ia-recomienda-tratamiento-hipertension-optimo-cada-paciente_132629_102.html

Steinhubl, S. R., Muse, E. D., & Topol, E. J. (15 de Abril de 2015). The emerging field of mobile health. *Sci Transl Med*. doi: [10.1126/scitranslmed.aaa3487](https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aaa3487)

Tapia, S. L. (2021). Modelos de Aprendizaje Profundo para el Procesamiento y Clasificación de Imágenes y Vídeo. 182. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=289231>

Tatiana Dilla, A. V. (2009). Adherencia y persistencia terapeutica: causas, consecuencias y estrategias de mejora. *Atención Primaria*, 41(6). doi: [10.1016/j.aprim.2008.09.031](https://doi.org/10.1016/j.aprim.2008.09.031)

Tonal. (2024). <https://www.tonal.com/contact/>

Trail & Kale Running Co. (2024). *vi Trainer*. Obtenido de <https://www.trailandkale.com/gear/vi-trainer-vi-sense-headphones-review/>

Williams, E. (14 de julio de 2023). *ViveVirtual*. <https://vivevirtual.es/noticias-ia/sobre-salud/controlar-la-diabetes-tipo-1-con-ia-el-futuro-de-la-gestion-de-la-glucosa/>

Zwift. (2024). <https://www.zwift.com/home>



Acción, Vol. 20/2024 Especial. publicación continua, E-ISSN: 1812-5808,

<https://accion.uccfd.cu>

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de autoría: *Conceptualización:* Willian Montero González. *Curación de datos:* Willian Montero González, Edita Madelin Aguilar Rodríguez. *Análisis formal:* Willian Montero González, Edita Madelin Aguilar Rodríguez. *Investigación:* Willian Montero González, Metodología: Willian Montero González, María Elena Ruiz Jurado, Edita Madelin Aguilar Rodríguez. *Administración del proyecto:* Willian Montero González, María Elena Ruiz Jurado. *Conceptualización:* Willian Montero González. *Supervisión:* Willian Montero González, María Elena Ruiz Jurado, Edita Madelin Aguilar Rodríguez. *Redacción borrador original:* Willian Montero González. *Redacción-revisión y edición:* Willian Montero González, María Elena Ruiz Jurado, Edita Madelin Aguilar Rodríguez