

## La Inteligencia Artificial y su impacto en las Ciencias de la Salud.

*Artificial Intelligence and its impact on health sciences.*

Liuva Cabrera Chaviano<sup>1</sup>, Délany Bárbara Socarrás Cabrera<sup>2</sup>, Eriel Fernández Estrada<sup>3</sup>,  
Jaqueline Cárdenas Santana<sup>4</sup>, Betsy Rivas Corria<sup>5</sup>.

1. Ingeniera, Máster en Ciencias de la Educación Médica, Profesora Auxiliar. Facultad de Estomatología. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. ORCID 0000-0001-9905-0603.
2. Estudiante de segundo año de la Universidad de las Ciencias Informáticas. ORCID 0000 0002 9640 4805
3. Estudiante de segundo año de la Universidad de las Ciencias Informáticas.
4. Lic. en Educación a, Máster en Ciencias de la Educación Médica, Profesora Auxiliar. Facultad de Estomatología. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. ORCID 0000-0001-8419-2334.
5. Lic. en Educación. Profesora Asistente. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. ORCID 0000 0001 6055 5700

Correspondencia: liuvacc@infomed.sld.cu

### RESUMEN

Fundamento: La Inteligencia Artificial (IA) es el campo científico de la informática que se centra en la creación de programas y mecanismos que pueden mostrar comportamientos considerados inteligentes. La misma tiene cada vez más impacto en todas las esferas de la sociedad. A pesar de los avances de la IA y de su vinculación con las diferentes ciencias y en particular con la Ciencia de la Salud en nuestro ámbito profesional se percibe desconocimiento sobre el impacto del empleo de la Inteligencia Artificial en el sector de la Salud y por ende de sus perspectivas o potencial investigativo para proyectos tecnológicos futuros.

Objetivo: compilar la información sobre el impacto del empleo de la inteligencia artificial en las Ciencias de la Salud en un producto informático.

Métodos: se realizó una investigación de innovación tecnológica donde se emplearon métodos del nivel empírico tales como la revisión documental, el método histórico lógico y se emplearon herramientas de diseño gráfico para la presentación de la información resultante.

Resultados: de la estrategia búsqueda investigativa aplicada en las bases de datos especializadas y directorios temáticos, ejemplos Sci-Hub, DOAJ, Redalyc, Canal de ICT del

MES, EBSCO, SciELO se obtuvo un total de 20 publicaciones que corroboran el impacto de la IA en la Salud.

Conclusiones: se diseñó una página web mediante el programa Dreamweaver. Se valida y aprueba el producto informático por criterio de especialistas en cuanto a estructura, factibilidad, valor científico y pertinencia.

Palabras Clave: Inteligencia Artificial (IA); salud; impacto.

## **ABSTRACT**

Background: Artificial Intelligence (AI) is the scientific field of computer science that focuses on the creation of programs and mechanisms that can show behaviors considered intelligent. It is having an increasing impact on all spheres of society. Despite the advances in AI and its link with the different sciences and in particular with Health Science in our professional field, there is a lack of knowledge about the impact of the use of Artificial Intelligence in the health sector and therefore of its perspectives or research potential for future technological projects.

Objective: to compile information on the impact of the use of artificial intelligence in health sciences in a computer product.

Methods: a technological innovation research was carried out where empirical methods such as documentary review, the logical historical method were used and graphic design tools were used for the presentation of the resulting information.

Results: from the research strategy applied in the specialized databases and thematic directories, examples Sci-Hub, DOAJ, Redalyc, ICT Channel of the MES, EBSCO, SciELO, a total of 20 publications were obtained that corroborate the impact of AI on Health.

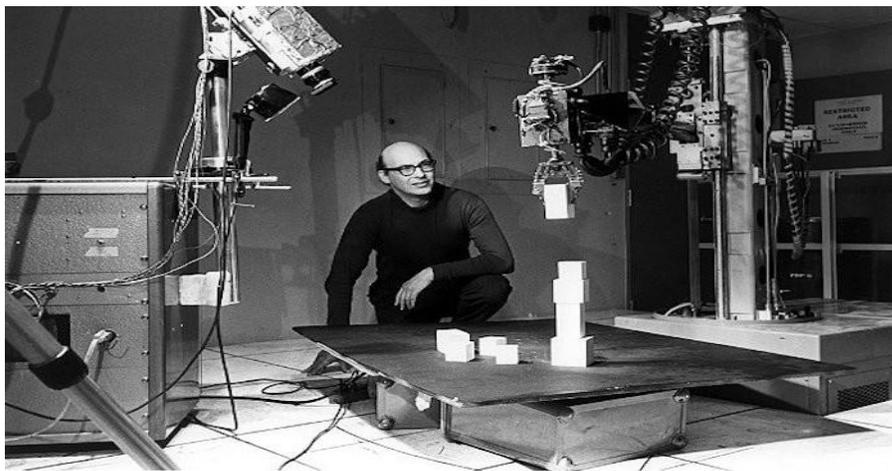
Conclusions: a web page was designed using the Dreamweaver program. The computer product was validated and approved on the basis of specialists' criteria in terms of structure, feasibility, scientific value and relevance.

Keywords: Artificial Intelligence (AI); health; impact.

## **INTRODUCCIÓN**

En el pasado, la única manera de lograr que una computadora hiciera algo, era preprogramarla con reglas y comandos específicos. El Aprendizaje Automático da un giro total a esta metodología. Este aprendizaje es la capacidad de las máquinas de aprender por sí mismas y mejorar sus propios rendimientos. No dependen de programación basada en reglas, sino en algoritmos que identifican patrones en los datos y luego predicen patrones similares en datos nuevos.

A un alto nivel, la Inteligencia Artificial es un sub-campo de la ciencia de la computación, la cual permite a las computadoras hacer cosas normalmente solo hechas por los humanos.<sup>1</sup> Los primeros trabajos que pueden ya considerarse como el embrión de la Inteligencia Artificial moderna aparecen en la década de los 40 del siglo pasado, aunque no sería hasta 1950 cuando realmente estos estudios y propuestas consiguen una verdadera repercusión gracias al artículo "Computing Machinery and Intelligence", escrito por Alan Turing, uno de los padres de la IA ver en la **(Figura 1)**, y publicado en el volumen 59 de la revista "Mind". En este mismo artículo se propone el archiconocido Test de Turing, orientado a demostrar si una determinada máquina es inteligente o no. La idea era que, si el interrogador no podía distinguir la diferencia entre lo humano y lo mecánico, se consideraría que la computadora



estaba pensando.

**Figura 1** Alan Turing: El padre de la IA

La IA es el campo científico de la informática que se centra en la creación de programas y mecanismos que pueden mostrar comportamientos considerados inteligentes y se sustentan mayormente en aprendizaje a fondo (deep learning) y procesamiento del lenguaje natural y se utiliza en todas las esferas de la sociedad y en las actividades de la vida cotidiana para contribuir a un mayor y mejor desarrollo de las mismas entre las que se encuentran: la medicina, la ingeniería, la educación, en la gestión de la información, en las matemáticas, en el entretenimiento, en la biología, en la ley, en la arquitectura, el diseño urbano, la gestión del tráfico, en la detección y prevención de la delincuencia, en el comercio, en el espacio, en la robótica entre otras.<sup>2,3,4</sup>

La inteligencia artificial en salud representa una colección de múltiples tecnologías que permiten a las máquinas detectar, comprender, actuar y aprender, para que puedan realizar funciones administrativas y clínicas en salud.<sup>3</sup> Los cambios en los métodos de entrega de atención médica, los plazos y las opciones de pago requieren la adopción de herramientas innovadoras para administrar la información del paciente y tomar decisiones.

La necesidad de minería de datos y toma de decisiones han colocado las soluciones de inteligencia artificial en la vanguardia de la revolución en salud[CITATION Cog15 \l 3082]. La misma facilita una mayor accesibilidad, relevancia y capacidad de acción de la información de salud. Estos sistemas proporcionarán un apoyo adicional para la toma de decisiones capaz de ayudar a mitigar las omisiones o errores en la administración de la atención.

A pesar de los avances de la IA y de su vinculación con las diferentes ciencias y en particular con la Ciencia de la Salud en nuestro ámbito profesional se percibe desconocimiento de esta temática y por ende de sus perspectivas o potencial investigativo para proyectos tecnológicos futuros. Lo que motiva a los autores de este trabajo a plantear la siguiente situación problemática: **existe desconocimiento sobre el impacto del empleo de la Inteligencia Artificial en el sector de la Salud.**

**Problema Científico:**

¿Cómo contribuir a divulgar el conocimiento sobre el impacto del empleo de la inteligencia artificial en las Ciencias de la Salud?

**OBJETIVO GENERAL:**

Compilar la información sobre el empleo de la inteligencia artificial en las Ciencias de la salud en un producto informático.

**Objetivos específicos:**

1. Identificar los principales aspectos a abordar sobre el empleo de la inteligencia artificial en las Ciencias de la salud.
2. Seleccionar el tipo de programa a utilizar para el diseño y confección del producto informático.
3. Diseñar el producto informático.
4. Validar el producto informático por criterio de especialistas.

**METODOLOGÍA**

Se realizó una investigación de innovación tecnológica durante el período que abarca desde septiembre del 2020 a mayo del 2021 donde se emplearon métodos del nivel teórico y el nivel empírico tales como la revisión documental, el método histórico lógico y se emplearon herramientas de diseño gráfico para la presentación de la información resultante. Se empleó una encuesta en forma de cuestionario presentada a una muestra de 6 profesionales vinculados a la temática abordada y a los cuales llamaremos especialistas.

Para el cumplimiento del objetivo 1 la metodología empleada fue fundamentalmente la revisión bibliográfica o búsqueda de información en los artículos científicos relacionados con

la Inteligencia Artificial utilizando una estrategia de búsqueda en las bases de datos especializadas y directorios temáticos, ejemplos Sci-Hub, DOAJ, Redalyc, Canal de ICT del MES, EBSCO, SciELO. Definiendo para ello como palabras claves: **Inteligencia Artificial, Ciencias de la Salud e impacto**. Se estableció un rango de actualidad de los artículos entre el 2015-2020, aunque se consideraron por excepción algunos artículos fuera de este rango dada la profundidad en el tratamiento de la temática.

El equipo de investigación decidió como producto informático una página web y para sus diseños se consideró el contenido de los artículos que abordaran con gran profundidad el tema de la Inteligencia Artificial en la Salud, que incluyeran el uso de tablas que muestran el impacto de la IA en las diferentes especialidades médicas, además de imágenes y el empleo de gráficos comparativos. Por consenso de los autores se seleccionaron aquellos materiales audiovisuales que ilustraban con mayor detalle el desarrollo y alcance de la IA en las últimas décadas. Se realizó un croquis previo o guión para organizar la distribución de la información atendiendo a la evolución histórica de la IA, su introducción en las diversas esferas de la sociedad y el mayor volumen de información seleccionado responde a la compilación de información sobre el impacto de la Inteligencia Artificial en las Ciencias de la Salud.

Luego de elaborada la página web fue sometida a criterios de especialistas, calificando como tales, mediante un proceso de muestreo intencional a informantes claves por su experiencia en la gestión de información en salud y en el diseño de productos informáticos. Se les presentó el producto diseñado junto con la encuesta para su valoración.

La valoración por criterio de especialistas fue para corroborar su factibilidad, pertinencia, valor informativo y su estructura. Teniendo en cuenta las respuestas el equipo consideró como categorías evaluativas:

Aceptada: Cuando el 100 % de los especialistas consultados evaluaron al menos tres de los diferentes aspectos solicitados de 4 ó 5.

Aceptada con dificultades: Cuando entre el 80% y el 99% de los especialistas consultados evaluaron al menos tres de los diferentes aspectos solicitados de 4 ó 5.

No aceptada: Cuando los resultados no se ajustan a lo anteriormente definido.

Para realizar la valoración los especialistas debieron llenar la encuesta presentada a partir de las indicaciones ofrecidas y previa entrega del producto diseñado.

Se les explicó que las categorías evaluativas se debían otorgar entre 1 y 5, cuando fuera menor que 5 debían expresar debajo de la tabla qué aspecto le condujo a tomar esa decisión además de cualquier otra sugerencia que sería considerada por los autores como un aporte importante para la investigación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Como resultados de la estrategia búsqueda investigativa aplicada se obtuvieron un total de 50 publicaciones que contenían las palabras claves. De ellos 6 no cumplían con el criterio de actualidad, pero aun así fueron considerados por su valor informativo. Los autores responden a las diferentes instituciones de varios continentes desde Europa, Asia y la búsqueda también destaca a autores cubanos que se han dedicado a la investigación de esta temática.

El producto seleccionado para mostrar la información donde se valora el impacto de la IA en las Ciencias de la Salud fue una página web, accesible, de fácil manejo y que contiene información en idioma español para aquellos que se vinculan con el estudio de las Ciencias de la Computación, de la Informática y de las Ciencias de la Salud. De esta forma se daría cumplimiento al objetivo 2.

Para el desarrollo de la página web se empleó el programa Adobe Dreamweaver por su fácil utilización que permite crear páginas webs profesionales. Las funciones de edición visual de Dreamweaver permiten agregar rápidamente diseño y funcionalidad a las páginas, sin necesidad de programar manualmente el código HTML.

**Descripción de la propuesta:** El contenido seleccionado para ser mostrado mediante la página incluye: concepto de la IA, impacto en las Ciencias de la Salud y se destacan las ventajas y perspectivas futuras de su utilización.



Figuras 1-5

*Figura 2:* Portada de la página web

En la página principal se muestran los inicios de la Inteligencia Artificial y además dos vídeos explicativos sobre la Inteligencia Artificial en la Salud



Figura 3: Primer link de la página

El primer link habla del empleo de la IA en el tratamiento de imágenes en la Salud y se muestran fotos sobre la temática que se aborda

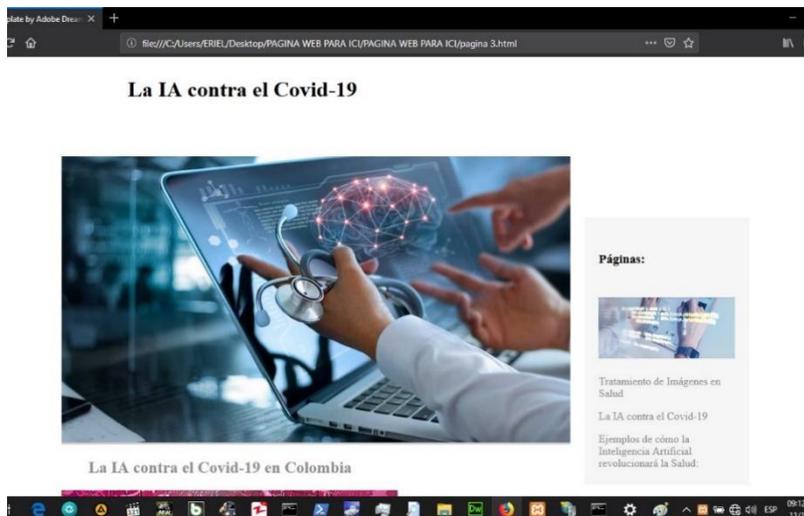


Figura 4: Segundo link de la página

La Inteligencia Artificial contra el Covid-19, es el tema del segundo link, la página cuenta con videos e imágenes.



Figura 5: Tercer link de la página

Ejemplos de cómo la Inteligencia Artificial influye en el desarrollo de las Ciencias de la Salud es el tema que se aborda en el tercer link de la página web.

El ser presentado un producto informático es donde radica lo novedoso y relevante del aporte práctico con valor agregado por la actualidad de la información, que describe un fenómeno como es la IA en lo que ya Cuba da sus primeros pasos y el prestigio de las instituciones que presentan dicha información.

Los autores consultados coinciden en varios aspectos fundamentalmente en las ventajas de la Inteligencia Artificial en la Salud: Marco Sosa en su artículo Informe Inteligencia Artificial en Salud plantea que la IA permite anticiparse a eventos para planificación de recursos y se convierte en una herramienta de utilidad para apoyar la toma de decisiones y mejorar los servicios ofrecidos a los pacientes con la creación de modelos predictivos que crezcan con el suministro de información constante y en tiempo real se realicen las intervenciones necesarias, que ayuden a la optimización de los recursos y a la mejora de las condiciones de salud.<sup>5,6, 7</sup> Además, que estas soluciones permiten mejorar la gestión clínica, reducir los reprocesos, optimizar los recursos y concentrar la atención en los pacientes.<sup>8,9,10</sup>

Mientras que en el artículo Aplicaciones de la inteligencia artificial en la Medicina: perspectivas y problemas, de Expósito Gallardo refiere que La IAM (Inteligencia Artificial en Medicina) ha evolucionado espectacularmente con evidentes aciertos en las últimas dos décadas, al tiempo que despierta el interés en el sector médico farmacéutico, la administración de recursos humanos, la gestión de información científica médica, los análisis de laboratorios y las esferas del diagnóstico y el tratamiento.<sup>11,12</sup>

Es criterio de los autores que no debe constituir el freno de las limitaciones tecnológicas cuando en la realidad Cuba da pasos de avance hacia el proceso de informatización de la sociedad, los servicios y en el conocimiento de la Inteligencia Artificial.

En un acontecimiento más cercano como es el combate contra la covid también se ha destacado el impacto favorable de la utilización de la IA en las Ciencias de la Salud refiriéndose al trabajo de gobiernos e instituciones de salud... "porque ha sido necesario adoptar con rapidez nuevas formas de pensar y de trabajar para los profesionales y organizaciones que se dedican al cuidado de la salud" <sup>13,14,15</sup>...se ha tenido que valorar el uso de todo tipo de herramientas que tienen a su alcance. No solo puramente sanitarias, también tecnológicas. <sup>16,17</sup> Muchas de ellas es posible que se queden en el área sanitaria durante mucho tiempo. Como la IA y el machine learning.

Es criterio de los autores que toda esta información que aborda el impacto de la Inteligencia Artificial en las Ciencias de la Salud debe ser conocida por los profesionales tanto de las Ciencias Informáticas como de la Salud para ser consideradas en los futuros proyectos investigativos que se lleven a cabo en nuestro país.

Aunque en Cuba la salud es un derecho, no un negocio es importante considerar los datos que muestran la tabla 1

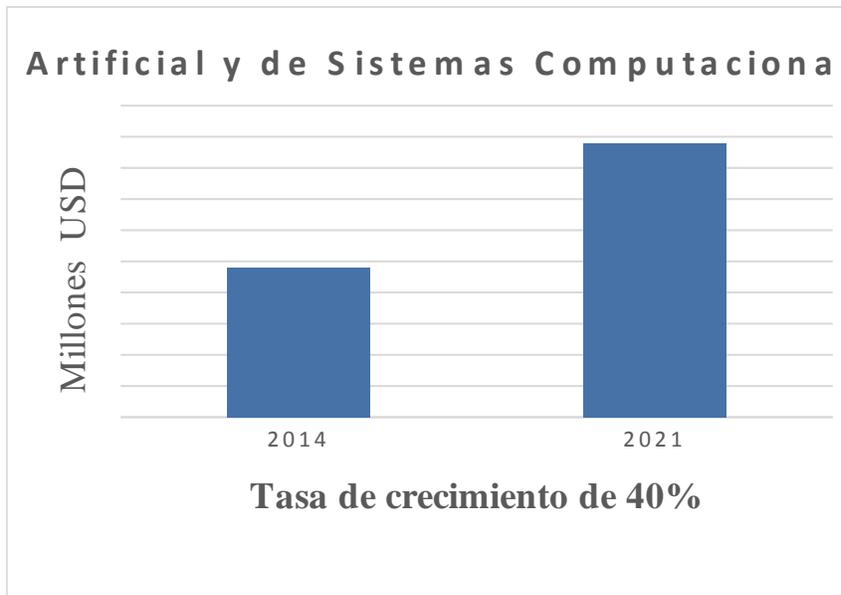


Tabla 1

En 2014: 633,8 millones y para el año 2021: 6662,2 millones.

Fuente: Inteligencia Artificial en Salud. <sup>5,6</sup>

La intención de los autores es mostrar la información en un soporte electrónico accesible sobre todo para aquellos que se inician en el estudio de las Ciencias de la Computación y de la Informática.

Los autores consideran que el producto diseñado debe ponerse al alcance de los profesionales en formación tanto de las Ciencias informáticas como de las Ciencias de la

salud para que se familiaricen con este conocimiento y juntos se vinculen en proyectos futuros.

### **Valoración por criterios de especialistas**

La muestra de los especialistas que valorarían el producto quedó conformada por 3 licenciados en Computación, 2 ingenieros en Telecomunicaciones y 1 profesional de las Ciencias Médicas. Todos fueron considerados por su nivel de preparación y experiencia laboral en el área de las Ciencias informáticas vinculadas a la salud.

El producto diseñado fue presentado a los especialistas para su valoración atendiendo a los criterios descritos anteriormente. La propuesta presentada fue aprobada al ubicar sus respuestas entre 4 y 5 el 100% de los encuestados.

Las sugerencias realizadas fueron consideradas por los autores para perfeccionar el producto realizado.

### **CONCLUSIONES**

Se identificaron como principales aspectos a abordar sobre el empleo de la inteligencia artificial en las Ciencias de la Salud: concepto de la IA, impacto en las Ciencias de la Salud y se destacan ventajas y perspectivas futuras de su utilización. Se seleccionó el programa Dreamweaver a utilizar para el diseño y confección de la página web. Además, se validó y aprobó el producto informático por criterio de especialistas en cuanto a estructura, factibilidad, valor científico y pertinencia.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Hardy T. IA: Inteligencia Artificial. Rev Univ Bolivariana [Internet]. 2001 [citado 22 Ene 2020];1(2):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2797424.pdf>
2. Villena Román J. Inteligencia en Redes de Comunicaciones [Internet]. Madrid: Universidad de Carlos III de Madrid; [citado 22 Ene 2020]. Disponible en: <http://www.it.uc3m.es/jvillena/irc/practicas/12-13/libro1213.pdf>
3. Ramírez Pérez JF, Leyva Vázquez M, Morejón Valdes M, Olivera Fajardo D. Modelo computacional para la recomendación de equipos de trabajo quirúrgico combinando técnicas de inteligencia organizacional. Rev Cubana Cienc Inf [Internet]. 2016 [citado 2 Nov 2020];10(4):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v10n4/rcci03416.pdf>
4. Martín Ravelo A, Carbonell de la Fe S. La producción científica en Inteligencia Artificial: revistas del primer cuartil indexadas en Scopus Sciverse. Rev Cubana Cienc Inf

- [Internet], 2015 [citado 2 Nov 2020];9(4):[aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v9n4/rcci06415.pdf>
5. Martínez Elebi C. Inteligencia artificial y salud [Internet]. Argentina: Universidad de San Andrés, 2020 [citado 2 Nov 2020]. Disponible en: <https://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/bitstream/10908/17691/1/%5BP%5D%5BW%5D%20DT%202020%20-%2001-%20Mart%C3%ADnez%20Elebi.pdf>
  6. Fei Jiang, Yong Jiang, Hui Zhi, Yi Dong, Hao Li, Sufeng Ma, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke Vasc Neurol* [Internet]. 2017 [citado 2 Nov 2020];2(4):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://svn.bmj.com/content/svnbmj/2/4/230.full.pdf>
  7. Chen M, Herrera F, Hwang K. Cognitive Computing: Architecture, Technologies and Intelligent Applications. *IEEE* [Internet]. 2018 [citado 2 Nov 2020];6:[aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8259243>
  8. Gruson D. Big Data, inteligencia artificial y medicina de laboratorio: la hora de la integración. *Adv Lab Med* [Internet]. 2021 [citado 2 Nov 2020];2(1):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/almed-2021-0014/pdf>
  9. Ochoa CA, Mena LJ, Felix VG, García V. Diagnóstico para Síndrome de Asperger utilizando una aplicación inteligente a partir del razonamiento basado en casos. *Rev Electrón Divulgación Invest* [Internet]. 2015 [citado 2 Nov 2020];10:[aprox. 4 p.]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/291698853\\_Diagnostico\\_para\\_Sindrome\\_de\\_Aasperger\\_utilizando\\_una\\_aplicacion\\_inteligente\\_a\\_partir\\_del\\_razonamiento\\_basado\\_en\\_casos](https://www.researchgate.net/publication/291698853_Diagnostico_para_Sindrome_de_Aasperger_utilizando_una_aplicacion_inteligente_a_partir_del_razonamiento_basado_en_casos)
  10. Seixas JM, Faria J, Souza Filho JBO, Vieira AFM, Kritski A, Trajman A. Artificial neural network models to support the diagnosis of pleural tuberculosis in adult patients. *Int J Tuberc Lung Dis* [Internet]. 2013 [citado 2 Nov 2020];17(5):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/iuatId/10273719/v17n5/s21.pdf?expires=1634756069&id=0000&titleid=3764&checksum=20FCD9951932015547D8737519EC7043>
  11. Expósito Gallardo MDC, Ávila Ávila R. Aplicaciones de la inteligencia artificial en la Medicina: perspectivas y problemas. *ACIMED* [Internet]. 2008 [citado 18 Nov 2020];17(5):[aprox. 5 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352008000500005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000500005)

12. González Benítez N, Estrada Sentí V, Febles Estrada A. Estudio y selección de las técnicas de Inteligencia Artificial para el diagnóstico de enfermedades. Rev Cienc Méd [Internet]. 2018 [citado 18 Nov 2020];22(3):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v22n3/rpr14318.pdf>
13. Xinhua News Agency [Internet]. Beijing: XINHUANET; © 2000-2021 [actualizado 27 Mar 2020; citado 2 Nov 2020]. Hospital en Beijing incorpora inteligencia artificial al diagnóstico de COVID-19; [aprox. 5 p.]. Disponible en: [http://spanish.xinhuanet.com/2020-03/27/c\\_138923516.htm](http://spanish.xinhuanet.com/2020-03/27/c_138923516.htm)
14. Inteligencia artificial para mejorar el diagnóstico de la COVID-19. Hospital del Mar. "De próxima aparición"; 2020. Disponible en: [https://www.parcdesalutmar.cat/media/upload/pdf/NP\\_IA\\_COVID19\\_CAST\\_158798616\\_4.pdf](https://www.parcdesalutmar.cat/media/upload/pdf/NP_IA_COVID19_CAST_158798616_4.pdf)
15. Lugo Reyes SO, Maldonado Colín G, Murata C. Inteligencia artificial para asistir el diagnóstico clínico en medicina. Rev Alerg Méx [Internet]. 2014 [citado 22 Nov 2020];61(2):[aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/33/46>
16. Monsalve Torra AE. Sistema de ayuda a la decisión clínica en enfermedades de diagnóstico complejo [tesis]. Alicante: Universidad de Alicante, 2017. Disponible en: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/65334/1/tesis\\_monsalve\\_torra.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/65334/1/tesis_monsalve_torra.pdf)
17. Bernal EA. Sistema prototipo de entrenamiento pediatra para el proceso de adaptación neonatal [tesis]; 2014. Disponible en: <http://slideplayer.es/slide/94359/>.

Los autores de la presente investigación declararamos que no se presenta conflictos de intereses en relación con la investigación descrita en la ponencia presentada.