

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN GERENCIA EN SERVICIOS DE LA  
SALUD**

**TEMA:**

**Importancia del uso de la inteligencia artificial en pacientes oncológicos.**

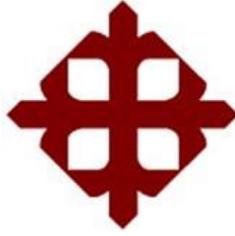
**AUTOR:**

**Olaya Bohorquez Carlos Danilo**

**Previo a la obtención del Grado Académico de:  
Magíster en Gerencia en Servicios de la Salud**

**Guayaquil, Ecuador**

**2024**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN GERENCIA EN SERVICIOS DE LA SALUD**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Doctor, Carlos Danilo Olaya Bohorquez**, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de **Magíster en Gerencia en Servicios de la Salud**.

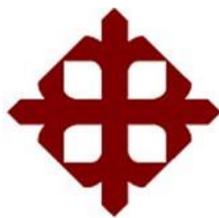
**REVISOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Ing. Ángel Castro Peñarreta, Mgs.**

**DIRECTORA DEL PROGRAMA**

f. \_\_\_\_\_  
**Econ. María de los Ángeles Núñez L, Mgs.**

**Guayaquil, a los 11 días del mes de Julio del año 2024**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN GERENCIA EN SERVICIOS DE LA SALUD**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Carlos Danilo Olaya Bohorquez**

**DECLARO QUE:**

El documento **Importancia del uso de la inteligencia artificial en pacientes oncológicos** previa a la obtención del Grado Académico de **Magíster en Gerencia en Servicios de la Salud**, ha sido desarrollada en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del documento del Grado Académico en mención.

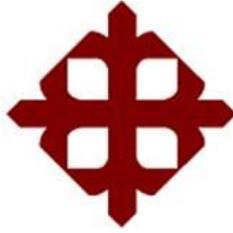
**Guayaquil, a los 11 días del mes de Julio del año 2024**



CARLOS DANILLO OLAYA  
BOHORQUEZ

---

**Carlos Danilo Olaya Bohorquez**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN GERENCIA EN SERVICIOS DE LA SALUD**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Carlos Danilo Olaya Bohorquez**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del **documento** previo a la obtención del grado de **Magíster en Gerencia en Servicios de la Salud** titulado: **Importancia del uso de la inteligencia artificial en pacientes oncológicos**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

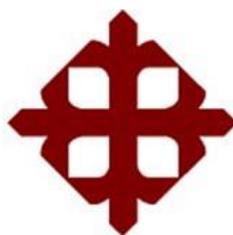
**Guayaquil, a los 11 días del mes de Julio del año 2024**



**CARLOS\_DANILO\_OLAYA  
BOHORQUEZ**

---

**Carlos Danilo Olaya Bohorquez**



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GERENCIA EN SERVICIOS DE LA SALUD

REPORTE COMPILATIO

 CERTIFICADO DE ANÁLISIS  
magister

ENSAYO - Olaya Bohorquez

4%  
Textos sospechosos

3% Similitudes  
0% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas

7% Idiomas no reconocidos (ignorado)

Nombre del documento: ENSAYO - Olaya Bohorquez.docx  
ID del documento: cc5a3104f812890b62cbcccd632e458441187a80  
Tamaño del documento original: 597,23 kB

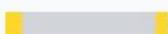
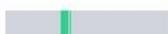
Depositante: Maria de los Angeles Núñez Lapo  
Fecha de depósito: 25/4/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 25/4/2024

Número de palabras: 4489  
Número de caracteres: 30.397

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 Documento Revisado - Loor Rosales.docx   Documento Revisado - Loor R... #845584 El documento proviene de mi biblioteca de referencias 15 fuentes similares	12%		Palabras idénticas: 12% (518 palabras)
2	 Ensayo - Cedeño Barreto.doc   Ensayo - Cedeño Barreto #4dbb74 El documento proviene de mi grupo 14 fuentes similares	12%		Palabras idénticas: 12% (513 palabras)
3	 Ensayo - DANIELA SAAVEDRA.doc   Ensayo - DANIELA SAAVEDRA #e61a65 El documento proviene de mi grupo 12 fuentes similares	12%		Palabras idénticas: 12% (511 palabras)
4	 repositorio.ucsg.edu.ec http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15054/3/T-UCSG-POS-EGM-CP-4.pdf.bt 11 fuentes similares	6%		Palabras idénticas: 6% (281 palabras)
5	 scptfe.com https://scptfe.com/wp-content/uploads/2023/07/47-2-La-inteligencia-artificial-en-el-ambito-de-la-pe...	3%		Palabras idénticas: 3% (133 palabras)

## AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a mi padre celestial y a toda su divinidad, que siempre me han acompañado en mis proyectos de vida, agradezco a mi mamita hermosa, Mariana de Jesús Bohorquez Avilés siempre ha sido mi motor de vida siendo siempre una madre empeñosa, dedicada, amorosa.

**Dr. Carlos Danilo Olaya Bohorquez**



**DEDICATORIA**

Dedico a este trabajo de titulación a mi padre celestial y a toda su divinidad, a mi hermosa madre Mariana de Jesús y a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, donde he realizado mi subespecialidad y mi maestría.

**Dr. Carlos Danilo Olaya Bohorquez**

## Introducción

El campo oncológico en los últimos años ha desarrollado evoluciones en el campo tecnológico, una de ellas es la *ómica*, hace referencia a una molécula que busca mediante biomarcadores y el *Big Data* que se muestran para verificar los genes dentro del ser humano y detectar cualquier tipo de cáncer. Se conoce que años atrás los rayos X y las pruebas de patología era una combinación de pruebas moleculares para poder llegar al diagnóstico.

Entonces desde que la tecnología médica fue avanzando, la aparición de los marcadores tumorales con una mayor sensibilidad y especificidad, han contribuido a la detección temprana de ciertos tipos de neoplasias. A su vez con la modernización, se actualiza el tratamiento del cáncer, el cual permite reemplazar las terapias antiguas por terapias genéticas en donde se involucra la histología del tumor y a su vez las vías de señalización que están siendo utilizadas, es por ello por lo que el nuevo tratamiento se enfoca en los biomarcadores específicos que se encuentran en el sistema inmunológico del paciente (Lanzagorta-Ortega & Carrillo-Pérez, 2022).

Desde sus inicios en 1956, la inteligencia artificial (IA) ha experimentado un progreso significativo, ampliando su alcance y mejorando su capacidad en una amplia variedad de campos. Los primeros avances en inteligencia artificial se dieron con el desarrollo de redes neuronales en la década de 1980, modeladas a partir del cerebro humano y capaces de tomar decisiones basadas en datos introducidos en el sistema, conocidas como 'Neural Networks'.

Posteriormente, esta tecnología evolucionó hacia el 'aprendizaje automático', un proceso en el que las máquinas aprenden a reconocer y asociar patrones sin necesidad de una gran cantidad de datos o instrucciones explícitas, lo que les permite resolver problemas de manera autónoma. Años más tarde, se creó el 'Deep Learning' un conjunto de bases sofisticadas de aprendizaje que le permitía a la IA pensar por sí mismo y continuar ese mismo proceso de aprendizaje

automático pero esta vez un poco más profundo, las cuales hoy en día son aplicadas en el área de oncología. También existe la IA simbólica, la cual se centra solo en reglas, algoritmos básicos mediante símbolos y letras, permitido para razonar y tomar decisiones, aplicadas en el lenguaje humano (Lanzagorta-Ortega & Carrillo-Pérez, 2022).

Para Hidalgo (2019) en Israel la gestión del proyecto sobre el Big data se convierte en multifuncional, lo cual permitió dividir el trabajo en tareas específicas para cada área y a su vez se asignó una persona en cada grupo para que sea la portavoz y la intermediaria entre esta nueva tecnología y el usuario y a su vez ayudó a la presentación de planes de trabajo y las funciones que estarían encargadas en cada área (Amaro et. al, 2020).

El avance de la IA en el ámbito del servicio hospitalario ha avanzado en gran magnitud estos últimos años y todos los implementos para el área de quirófano; en el cual se han adaptado a los pacientes para mejorar la atención y calidad de vida (García, 2019).

En un estudio hecho por Gimeno et. al (2022) se valoró el uso de la IA para precisar el tratamiento adecuado en pacientes con leucemia mieloide aguda, donde se evaluó un modelo multidimensional que asocia los fármacos con los eventos genéticos del paciente y a su vez predice si un medicamento va a resultar al largo plazo eficiente en estos pacientes (Gimeno, 2022).

En el estudio de Pérez et al. (2014) se utilizó la IA para detectar un micro ARN que se asocia a un diagnóstico temprano del cáncer de mama. Este estudio usó tecnología basada en microarrays que permitió analizar la expresión de microARN de 71 pacientes con tumores primarios de mama durante cinco años sin tratamiento y dados de alta. Se encontraron subtipos de genes y se clasificaron a los pacientes por el grado de supervivencia. Se detectó a quienes pudieron dar recaídas tempranas e incluso desarrollar metástasis temprana luego de culminado el tratamiento (Chen & Wang, 2018).

El cáncer representa un creciente problema de salud pública a nivel global, con una

incidencia de 8.8 millones de casos en 2015. Se proyecta que la cantidad de nuevos diagnósticos de cáncer aumentará significativamente en los próximos 20 años. En Estados Unidos se estimó en el 2016 que se presentarían 1.685.210 casos nuevos de cáncer y 595.690 muertes. En un estudio observacional realizado en hospital de Solca de Guayaquil, según datos estadísticos de la institución, en el año 2018 se diagnosticaron 4228 casos nuevos, representando un incremento del 23% de casos con relación al año 2014. La mayoría de los diferentes tipos de cánceres se presentaron con mayor frecuencia en las mujeres (61%) siendo los de mayor incidencia, en orden decreciente: mama (25,9%), cuello de útero (16,7%), tiroides (14,1%), linfomas (5,9%) y piel (5,6%); por otro lado, en los hombres (39%) se diagnosticaron con mayor frecuencia: cáncer de próstata (24,3%), linfomas (12,2%), piel (9,3%), estómago (6,2%) y leucemias (5,9%). La edad de presentación de las neoplasias en las mujeres estuvo entre los 45 y 64 años (más del 40%); en cambio, en los hombres se presentaron en mayores de 65 años (47%). Las principales causas de mortalidad hospitalaria en mujeres fue el cáncer de mama (26%), cuello de útero (16%); mientras que en hombres fue leucemia linfocítica (12%) y próstata (11%), entre otras (Jaramillo-Feijo & Real-Cotto, 2020).

En el campo de oncología, la IA detecta precozmente el cáncer, lo que implica la introducción y estimación de datos para determinar si es necesaria una evaluación complementaria para optimizar la supervivencia en el cáncer ginecológico. Los flujos de datos (inspección, imágenes de ecografías, colposcopia, marcadores serológicos y antígenos) contribuyen con el diagnóstico en este campo, donde la IA se convierte en un pilar fundamental para disminuir la incidencia por el diagnóstico oportuno y la eficacia en el tratamiento terapéutico o quirúrgico (Jiang & Wang, 2023).

El objetivo de este ensayo es investigar qué importancia tiene la inteligencia artificial en pacientes oncológicos, y en qué manera podría ayudar a mejorar el diagnóstico precoz y la calidad de vida en estos pacientes.

El ensayo se estructura de la siguiente manera: la primera sección abarca la definición e importancia de la inteligencia artificial, la segunda sección cubre la patología digital y la inteligencia artificial, la detección de cambios moleculares en tumores y la inteligencia artificial, la tercera sección se refiere al tratamiento oncológico y la inteligencia artificial, y la cuarta sección sobre las implicaciones prácticas: promover la biomedicina en los hospitales , incentivar a los médicos a realizar cursos en base de la inteligencia artificial y promover el uso de IA para el seguimiento de tratamientos oncológicos.

### **Definición e importancia de la inteligencia artificial**

La inteligencia artificial se refiere a la capacidad de adquirir, entender y usar el conocimiento, pensar de una manera abstracta, aprender de la experiencia y adaptarse a nuevas situaciones; es decir un conjunto de habilidades cognitivas que incluyen el razonamiento, la planificación, la resolución de problemas, la comprensión de ideas complejas, el aprendizaje rápido y el aprendizaje a partir de la experiencia (George Hripcsak, 2013).

Asimismo, la inteligencia artificial se puede considerar como la capacidad de un sistema para realizar ciertas tareas que normalmente requiere inteligencia humana; la inteligencia artificial es una rama tecnológica que pone énfasis en la creación de sistemas capaces de realizar tareas que requerirían inteligencia humana; podemos clasificar a la inteligencia artificial en dos tipos la estrecha o débil y la general o fuerte (Miotto, 2017).

La inteligencia artificial débil se refiere a sistemas que están diseñados y entrenados para realizar una única tarea específica, como los asistentes virtuales personales, mientras que la inteligencia artificial general y se refiere a sistemas que tienen la capacidad de entender, razonar, aprender y adaptarse de manera muy similar tal y cual lo haría un ser humano en alguna función (Miotto, 2017).

La importancia de la inteligencia artificial es amplia en el área de la salud, desde imágenes médicas, como radiografías y resonancias magnéticas y poder detectar anomalías que

pueden ser indicativas de una enfermedad. Con la inteligencia artificial es más eficaz y rápido el diagnóstico e incluso en lo psicológico posibilita la prevención del suicidio mediante procesamiento de lenguaje natural; la instalación de una aplicación en el móvil del paciente con autorización del tutor responsable este detecta el riesgo potencial de suicidio (Pacilé, 2020).

La secuenciación de la próxima generación ha revolucionado la investigación del cáncer y el desarrollo de fármacos en oncología dando lugar a una precisión y un éxito incomparables. La inteligencia artificial abre enormes posibilidades para aprovechar datos genómicos de alto rendimiento, incluido el análisis del genoma completo, del exoma completo del transcriptoma completo, con la promesa no solo de mejorar la práctica clínica sino también de adquirir conocimientos valiosos sobre la biología del cáncer. (Kondylakis, 2023) **Patología digital y la inteligencia artificial**

La patología digital es un medio para diagnosticar, colaborar y participar de forma rápida la investigación mediante soluciones de imágenes, exámenes de laboratorio que apoyan el diagnóstico y la interpretación de la muestra, asistida por ordenador mediante la IA y la medicina personalizada (McDonald, 2015).

En 2017, un grupo de médicos investigadores de la Universidad de Stanford desarrolló una nueva base de IA para detectar el cáncer de piel mediante el uso de "Deep learning", creada años previos, donde potenciaron tareas y agruparon en categorías más detalladas sobre la patología. Con esta herramienta se podían obtener imágenes de lesiones de la piel con mejor calidad y usando las enfermedades principales mediante el reconocimiento de las lesiones. De esta forma, se detectaron alrededor de 2032 enfermedades dermatológicas diferentes (Esteve, 2017; McKinney, 2020).

En el 2021, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA: Food and Drugs Administration, por sus siglas en inglés) autorizó la venta libre del software que permite colaborar con los anatómo-patólogos para identificar enfermedades, como el cáncer, que

permite revisar imágenes, placas, biopsias, etc. Por ejemplo, se creó el software para detectar el cáncer de próstata únicamente para las biopsias de estas áreas y revisar más a fondo la morfología y la estructura del cáncer (McDonald, 2015).

Un estudio ejecutado por la administración de alimentos y medicamentos (FDA) de 527 biopsias de próstata realizadas de forma digital mediante scanner, dividieron en dos grupos, a uno realizaron biopsia con lectura asistida y al otro grupo sin ella. La detección del cáncer en imágenes sin lectura asistida fue solo del 7,3% en comparación con los que sí tuvieron dicha asistencia. La aplicación de nuevas herramientas debe ir acompañada del profesional debido a los riesgos de falsos positivos (Cornejo-Aguilar, 2019).

Cruz et al. (2023) analizaron el uso de la IA y los dispositivos portátiles en la atención primaria en urgencia de pacientes oncológicos. En este estudio señaló la gran importancia que tiene la IA sobre el impacto en la atención de pacientes oncológicos (Cruz, 2023).

Perez-Rivas et al (2014) examinaron la recaída después de la cirugía por tumor primario, con picos de recurrencia temprana y tardía. Utilizaron tecnología basada en microarrays, ejecutaron un análisis de expresión de microARN en 71 tumores de mama primarios de pacientes que permanecieron libres de enfermedad 5 años después de la cirugía (grupo A) o desarrollaron una recurrencia temprana (grupo B) o tardía (grupo C). El área bajo la curva (AUC) del 0.093 ( $p$  valor  $< 0.05$ ) de estas pacientes pudieron determinar el beneficio y el riesgo de la quimioterapia. La IA puede convertirse en el mejor aliado al momento de la toma de decisiones sobre el tratamiento adyuvante donde identificaron un conjunto de microARN relacionados con la recurrencia con valor pronóstico potencial para identificar pacientes que probablemente desarrollarán metástasis temprano después de la cirugía primaria de mama (Pérez-Rivas, 2014).

### **Detección de cambios moleculares en tumores y la inteligencia artificial**

Debiao Li (2017), realizó un estudio en donde pudo evidenciar como la IA identificó

signos tempranos muy leves del adenocarcinoma ductal pancreático mediante tomografías que fueron hechas años atrás, antes de la enfermedad, este sistema de inteligencia artificial logró identificar el 86% de todos los datos que fueron procesados. Se concluyó que las tomografías computarizadas abdominales logran detectar y cuantificar el micronivel del páncreas previo a un diagnóstico de forma eficiente (Olmedo, 2015).

En el 2020, los investigadores de un Instituto Europeo en Reino Unido desarrollaron un algoritmo de la IA que se usa para analizar el tejido de una manera computarizada que está diseñada para mostrar los dos tipos de algoritmos, de tejidos sanos y los que son cancerosos, cuenta con análisis de ARN tumoral y ADN en donde pueden verificarse los cambios que hay dentro de ellos (Cossío, 2023).

En el 2022, investigadores de la Universidad de Baltimore usaron la IA para realizar el análisis de sangre llamado DELFI, para evaluar fragmentos de ADN en la detección temprana células cancerosas circulantes, obtuvieron las muestras de 724 pacientes. Se fragmentó el genoma y encontraron que dos etnias raciales eran de alto riesgo y con diferentes causas asociadas al cáncer del hígado. Este mismo estudio fue realizado en otro país e incluyeron 223 muestras en pacientes con hepatitis B, cirrosis hepática relacionada con el VHB y otros sin factores demostrados. En ambos estudios la IA detectó cánceres de hígado en etapas más tempranas debido a la actividad específica del genoma que se encuentra en el hígado (Qureshi, 2022).

El uso de la IA en la práctica oncológica clínica se debe combinar con el uso del médico, el talento humano y la tecnología. Un estudio hecho en Nueva York por Massive Bio, demostró la aplicación de la IA mediante la Deep Learning a través de la viabilidad, escala, reproducción y beneficios sobre los tumores. Este estudio de cohortes evaluó 35 pacientes con adenocarcinoma colorrectal avanzado que mostró una supervivencia media de 12 meses en comparación con las historias clínicas. Se recomendó pruebas de biomarcadores en los cuales

el 71% de los pacientes mostró que reaccionaron bien al tratamiento. En la actualidad, este sistema de Massive Bio se está implementando en el Instituto Nacional de Cáncer en Estados Unidos (Moiso, 2022).

La cirugía robótica, aplicada en los últimos años en América Latina, ha demostrado tener ventajas sobre la cirugía convencional, tales como: menor sangrado, menor dolor, un postoperatorio favorable y mayor precisión. Es una consola manipulada por un operador médico para realizar el procedimiento quirúrgico, un ejemplo es el Sistema Quirúrgico Da Vinci que consta de brazos robóticos manejados por el cirujano, usado en países sudamericanos como Chile, México y en Ecuador. Para que los médicos puedan usar esta tecnología deben tener un certificado aprobado por el Instituto ‘‘Intuitive Surgical’’ (Loaiza-Bonilla, 2022).

### **Implicaciones prácticas**

#### ***Promover la biomedicina en los hospitales***

Los institutos del Ecuador deben promover estrategias que impulsen la investigación biomédica en los hospitales de manera general y el servicio de calidad para que el cliente encuentre satisfacción plena en los servicios de salud. El incentivo debe ser en áreas públicas y privadas y orientado a una mayor productividad y calidad de investigación biomédica en el país

La biomedicina en un hospital servirá para orientar a los profesionales a obtener un mejor diagnóstico y tratamiento para mejorar la calidad de vida al paciente, además pueden ser partícipes de la investigación médica y trabajar con el paciente para brindarle apoyo emocional y educación sobre su enfermedad. La biomedicina no reemplazará al talento humano, sino será un soporte principal para los médicos del Ecuador.

#### ***Incentivar a los médicos a realizar cursos en base a la Inteligencia Artificial***

El impacto de la IA conlleva desafíos al equipo de salud debido a su alcance en el talento

humano hospitalario. Esta tecnología se la puede implementar en una diversidad de procesos de aprendizaje, tratamientos y métodos diagnósticos alternativos, junto a una capacitación permanente de personal de salud a mediano y largo plazo.

### ***Promover el uso de IA para el seguimiento de tratamientos oncológicos***

El avance en la tecnología para la detección de varios tipos de cáncer es constante, lo que exige que los médicos especializados se mantengan al día y estén abiertos a participar en conferencias basadas en la evidencia de tratamientos alternativos provenientes de diferentes países. Es crucial que tanto hospitales públicos como privados estén involucrados en este proceso de aprendizaje para garantizar una uniformidad en el conocimiento y un impacto inmediato de los avances tecnológicos. En Ecuador, se hace necesario capacitar a los médicos para que utilicen con competencia las nuevas herramientas disponibles y confíen en las investigaciones clínicas que respaldan el uso de la inteligencia artificial para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

### **Conclusiones**

La IA, la Big Data y el Deep Learning siguen involucrándose y de forma precisa en todos los campos del conocimiento. Su aplicación en la medicina se está potenciando debido a su utilidad en el diagnóstico mediante imágenes, biopsias e histología del tejido, como se ha visto en este ensayo. Se pudo evidenciar los algoritmos implícitos y el importante número de enfermedades que puede llegar a diagnosticar en el enfermo; es decir, basándose en los registros médicos, la actualización de los datos para apoyar a los programas de prevención y tratamiento oportuno para cada paciente.

La IA tiene un gran potencial para recopilar pronósticos y profundizar en el tratamiento oncológico mediante cirugía que eviten recaídas en los pacientes. Finalmente, se debe entender que la tecnología en el campo de la genética del cáncer es muy amplia en donde la IA puede

reconocer los perfiles genéticos, los analiza y arroja un resultado. La tecnología es una herramienta para el médico más no va a reemplazar el talento humano ni la mente detrás del especialista que ha estudiado más de ocho años para alcanzar una especialidad y desarrollar el sentido común para tratar al paciente.

**Referencias:**

- Amaro, E., Fornaciali, F., Batista, A., Gazzola, M., Paiva da Silva, L., Patrão D., & Freitas, M.7 (2020). Utilización de la inteligencia artificial en la salud: Lecciones aprendidas al enfrentar el brote de Covid-19. *Panorama sectorial de internet*, 1-28.
- Chen, X., Wang, Y. W., Zhu, W. J., Li, Y., Liu, L., Yin, G., & Gao, P. (2018). A 4-microRNA signature predicts lymph node metastasis and prognosis in breast cancer. *Human pathology*, 76, 122–132. <https://doi.org/10.1016/j.humpath.2018.03.010>
- Cornejo-Aguilar, J., Cornejo, J., Vargas, M., Sebastian, R. (2019). La revolución de la cirugía robótica en Latino América y la futura implementación en el sistema de salud del Perú. *Rev Fac Med Hum*, 19(1): 108-111. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v19.n1.1800>
- Cossío, F., Schurz, H., Engström, M., Barck-Holst, C., Tsirikoglou, A., Lundström, C., Gustafsson, H., Smith, K., Zackrisson, S., & Strand, F. (2023). VAI-B: a multicenter platform for the external validation of artificial intelligence algorithms in breast imaging. *Journal of Medical Imaging (Bellingham, Wash.)*, 10(6), 061404. <https://doi.org/10.1117/1.JMI.10.6.061404>
- Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., Ko, J., Swetter, S. M., Blau, H. M., & Thrun, S. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, 542(7639), 115–118. <https://doi.org/10.1038/nature21056>
- Gimeno, M., San José-Enériz, E., Villar, S., Agirre, X., Prosper, F., Rubio, A., & Carazo, F. (2022). Explainable artificial intelligence for precision medicine in acute myeloid leukemia. *Frontiers in immunology*, 13, 977358. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.977358>
- Hripcsak, G., & Albers, D. J. (2013). Next-generation phenotyping of electronic health records. *Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA*, 20(1), 117–121. <https://doi.org/10.1136/amiajnl-2012-001145>

- Jiang, Y., Wang, C., & Zhou, S. (2023). Artificial intelligence-based risk stratification, accurate diagnosis and treatment prediction in gynecologic oncology. *Seminars in Cancer Biology*, 96, 82–99. <https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2023.09.005>
- Kondylakis, H., Kalokyri, V., Sfakianakis, S., Marias, K., Tsiknakis, M., Jimenez-Pastor, A., Camacho-Ramos, E., Blanquer, I., Segrelles, J. D., López-Huguet, S., Barelle, C., Kogut-Czarkowska, M., Tsakou, G., Siopis, N., Sakellariou, Z., Bizopoulos, P., Drossou, V., Lalas, A., Votis, K., Mallol, P., ... Lekadir, K. (2023). Data infrastructures for AI in medical imaging: a report on the experiences of five EU projects. *European radiology experimental*, 7(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s41747-023-00336-x>
- Lanzagorta-Ortega, D., Carrillo-Pérez, D., & Carrillo-Esper, R. (2022). Inteligencia artificial en medicina: presente y futuro. *Gaceta Médica de México*, 158(supl 1):17-21. <https://doi.org/10.24875/gmm.m22000688>
- Loaiza-Bonilla, A. (2022). La inteligencia artificial en oncología: contexto actual y una visión hacia la próxima década. *Medicina*, 43(4), 527–534. <https://doi.org/10.56050/01205498.1642>
- Martínez-García D., Dalgo-Flores, V., Herrera-López, J., Analuisa-Jiménez, E., Velasco-Acurio, E. (2019). Avances de la inteligencia artificial en salud. *Dominio de las Ciencias*, 603-613.
- McDonald, R. J., Schwartz, K. M., Eckel, L. J., Diehn, F. E., Hunt, C. H., Bartholmai, B. J., Erickson, B. J., & Kallmes, D. F. (2015). The effects of changes in utilization and technological advancements of cross-sectional imaging on radiologist workload. *Academic radiology*, 22(9), 1191–1198. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2015.05.007>
- McKinney, S. M., Sieniek, M., Godbole, V., Godwin, J., Antropova, N., Ashrafian, H., Back,
- Miotto, R., Wang, F., Wang, S., Jiang, X., & Dudley, J. T. (2018). Deep learning for

- healthcare: review, opportunities and challenges. *Briefings in bioinformatics*, 19(6), 1236–1246. <https://doi.org/10.1093/bib/bbx044>
- Moiso, E., Farahani, A., Marble, H. D., Hendricks, A., Mildrum, S., Levine, S., Lennerz, J. K., & Garg, S. (2022). Developmental Deconvolution for Classification of Cancer Origin. *Cancer discovery*, 12(11), 2566–2585. <https://doi.org/10.1158/2159-8290.CD-21-1443>
- Olmedo, C. P. (2015). La investigación biomédica hospitalaria a través de la satisfacción de los profesionales de un instituto de investigación sanitaria. *Revista de calidad asistencial*. <https://doi.org/10.1016/j.cali.2015.05.001>
- Pacilè, S., Lopez, J., Chone, P., Bertinotti, T., Grouin, J. M., & Fillard, P. (2020). Improving Breast Cancer Detection Accuracy of Mammography with the Concurrent Use of an Artificial Intelligence Tool. *Radiology. Artificial intelligence*, 2(6), e190208. <https://doi.org/10.1148/ryai.2020190208>
- Pérez-Rivas, L. G., Jerez, J. M., Carmona, R., de Luque, V., Vicioso, L., Claros, M. G., Viguera, E., Pajares, B., Sánchez, A., Ribelles, N., Alba, E., & Lozano, J. (2014). A microRNA signature associated with early recurrence in breast cancer. *PLoS one*, 9(3), e91884. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091884>
- Qureshi, T. A., Gaddam, S., Wachsmann, A. M., Wang, L., Azab, L., Asadpour, V., Chen, W., Xie, Y., Wu, B., Pandol, S. J., & Li, D. (2022). Predicting pancreatic ductal adenocarcinoma using artificial intelligence analysis of pre-diagnostic computed tomography images. *Cancer biomarkers : section A of Disease markers*, 33(2), 211–217. <https://doi.org/10.3233/CBM-210273>
- Real-Cotto, J., Quinto-Briones, R., Tanca-Camposano, J., Puga-Peña, G., & Jaramillo-Feijoo, L. (2019). Incidencia de cáncer en el hospital de la SOLCA Guayaquil. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 35(2), e783.

T., Chesus, M., Corrado, G. S., Darzi, A., Etemadi, M., Garcia-Vicente, F., Gilbert, F. J., Halling-Brown, M., Hassabis, D., Jansen, S., Karthikesalingam, A., Kelly, C. J., King, D., Ledsam, J. R., ... Shetty, S. (2020). International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*, 577(7788), 89–94. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6>

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Olaya Bohorquez Carlos Danilo, con C.C: # 0924406390 autor del trabajo de titulación: **Importancia del uso de la inteligencia artificial en pacientes oncológicos**, previo a la obtención del grado de **MAGÍSTER EN GERENCIA EN SERVICIOS DE LA SALUD** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, al 11 día del mes de Julio del año 2024



Firmado electrónicamente por:  
CARLOS DANILLO OLAYA  
BOHORQUEZ

f. \_\_\_\_\_

**Carlos Danilo Olaya Bohorquez**

C.C: 0924406390

## **REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

### **FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN**

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Importancia del uso de la inteligencia artificial en pacientes oncológicos.		
<b>AUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	Olaya Bohorquez Carlos Danilo		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	Castro Peñarreta Ángel Aurelio		
<b>INSTITUCIÓN :</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>UNIDAD/FACULTAD:</b>	Sistema de Posgrado		
<b>MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:</b>	Maestría en Gerencia en Servicios de la Salud		
<b>GRADO OBTENIDO:</b>	Magíster en Gerencia en Servicios de la Salud		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	11 de Julio del 2024	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	14
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Inteligencia artificial		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Inteligencia artificial, pacientes oncológicos		

**RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):**

En este ensayo se basa en la importancia en la inteligencia artificial en pacientes oncológicos, el cual es de interés en la actualidad por ciertas implicaciones en la salud sobre todo en el campo oncológico, se han realizado varios estudios con resultados muy prometedores para lo cual en el futuro tendríamos diagnósticos certeros y mejoraríamos el pronósticos, la tecnología en el campo de salud avanza, por lo cual tendríamos un campo donde surge avances y que podríamos desarrollar ampliamente en el campo científico, el avance en la tecnología para la detección de varios tipos de cáncer es constante, lo que exige que los médicos especializados se mantengan al día y estén abiertos a participar en conferencias basadas en la evidencia de tratamientos alternativos provenientes de diferentes países. Es crucial que tanto hospitales públicos como privados estén involucrados en este proceso de aprendizaje para garantizar una uniformidad en el conocimiento y un impacto inmediato de los avances tecnológicos. En Ecuador, se hace necesario capacitar a los médicos para que utilicen con competencia las nuevas herramientas disponibles y confíen en las investigaciones clínicas que respaldan el uso de la inteligencia artificial para mejorar la calidad de vida de los pacientes por lo cual se sugiere; promover la biomedicina en los hospitales, incentivar a los médicos a realizar cursos en base a la Inteligencia Artificial , promover el uso de IA para el seguimiento de tratamientos oncológicos; cabe mencionar como conclusión que la aplicación en la medicina se está potenciando debido a su utilidad en el diagnóstico mediante imágenes, biopsias e histología del tejido, como se ha visto en este ensayo. Se pudo evidenciar los algoritmos implícitos y el importante número de enfermedades que puede llegar a diagnosticar en el enfermo; es decir, basándose en los registros médicos, la actualización de los datos para apoyar a los programas de prevención

y tratamiento oportuno para cada paciente, la IA tiene un gran potencial para recopilar pronósticos y profundizar en el tratamiento oncológico mediante cirugía que eviten recaídas en los pacientes. Finalmente, se debe entender que la tecnología en el campo de la genética del cáncer es muy amplia en donde la IA puede reconocer los perfiles genéticos, los analiza y arroja un resultado. La tecnología es una herramienta para el médico más no va a reemplazar el talento humano ni la mente detrás del especialista que ha estudiado más de ocho años para alcanzar una especialidad y desarrollar el sentido común para tratar al paciente.

<b>ADJUNTO PDF:</b>	SI	NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> 0968381378	<b>E-mail:</b> dr.danilo.olaya@gmail.com
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>Nombre:</b> María de los Ángeles Núñez Lapo	
	<b>Teléfono:</b> +593-4-3804600	
	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:maria.nunez@cu.ucsg.edu.ec">maria.nunez@cu.ucsg.edu.ec</a>	

**SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA**

<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>	
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>	