



DOI: <https://doi.org/10.64230/sca.v1i1.6>

“La Era de la Medicina Personalizada con IA: Enfoque Bibliométrico”

“The Era of Personalized Medicine with AI: A Bibliometric Approach”

Janina Roxana Pimentel Pulgar ¹

janina.pimentel@iess.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7867-2219>

Instituto Ecuatoriano Seguridad Social (IESS)

Correspondencia: janina.pimentel@iess.gob.ec

Ciencias de la Salud

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 29 Noviembre 2024 * **Aceptado:** 23 Diciembre 2024 * **Publicado:** 30 Enero 2025

- I. Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales Salud y Seguridad Ocupacional de la Universidad Internacional de la Rioja, Médico General de la Universidad Nacional de Chimborazo, Actualmente se desempeña Médico Residente del Instituto Ecuatoriano Seguridad Social (IESS), Docente y Coordinadora de la Carrera de Emergencias Médicas Instituto Universitario Stanford; Riobamba, Ecuador.

Resumen

La medicina personalizada ha emergido como un nuevo paradigma en la atención sanitaria, impulsado por avances en biología molecular, genómica y análisis de datos; en los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha adquirido un rol central en este proceso, permitiendo el análisis masivo e integrado de datos clínicos, ómicos y poblacionales, con el fin de optimizar decisiones diagnósticas y terapéuticas ajustadas a las características individuales de cada paciente. Este enfoque transdisciplinario ha comenzado a consolidarse como una herramienta esencial en la medicina de precisión, generando un creciente interés en la comunidad científica.

El presente estudio desarrolla un análisis bibliométrico que examina la evolución de la producción científica en la intersección entre Inteligencia Artificial y medicina personalizada, mediante el uso de bases de datos indexadas como Scopus y Web of Science, en el período comprendido entre 2010 y 2024. Se emplearon herramientas de mapeo científico como

VOSviewer y Bibliometrix para identificar redes de coautoría, núcleos temáticos, instituciones líderes y revistas con mayor impacto. Los resultados revelan una expansión exponencial de publicaciones, con predominancia de estudios en oncología de precisión, farmacogenómica y aprendizaje profundo aplicado al diagnóstico por imágenes.

Asimismo, se observan líneas emergentes en bioética de la Inteligencia Artificial, interoperabilidad de sistemas de salud y aplicaciones en enfermedades neurodegenerativas, este enfoque permite no solo dimensionar el estado actual del conocimiento, sino también anticipar líneas prioritarias de investigación. Los hallazgos ofrecen una visión estratégica para clínicos, investigadores y responsables de políticas públicas interesados en integrar la Inteligencia Artificial en modelos de atención personalizados, sostenibles y equitativos.

Palabras Clave: Medicina personalizada, Inteligencia artificial en salud, medicina de precisión.

Abstract

Personalized medicine has emerged as a new paradigm in healthcare, driven by advances in molecular biology, genomics, and data analytics. In recent years, artificial intelligence (AI) has taken on a central role in this process, enabling the massive and integrated analysis of clinical, omics, and population data to optimize diagnostic and therapeutic decisions tailored to the individual characteristics of each patient. This transdisciplinary approach has begun to consolidate itself as an essential tool in precision medicine, generating growing interest in the scientific community.

This study develops a bibliometric analysis that examines the evolution of scientific production at the intersection of AI and personalized medicine, using indexed databases such as Scopus and Web of Science, from 2010 to 2024. Scientific mapping tools such as VOSviewer and Bibliometrix were used to identify co-authorship networks, thematic clusters, leading institutions, and journals with the highest impact. The results reveal an exponential expansion of publications, with a predominance of studies in precision oncology, pharmacogenomics, and deep learning applied to diagnostic imaging.

Likewise, emerging areas of research are observed in AI bioethics, health systems interoperability, and applications in neurodegenerative diseases. This approach allows not only to assess the current state of knowledge but also to anticipate priority lines of research. The

findings offer a strategic vision for clinicians, researchers, and public policymakers interested in integrating AI into personalized, sustainable, and equitable care models.

Keywords: Personalized medicine, Artificial intelligence in health, precision medicine.

Introducción

En las últimas décadas, la medicina ha transitado hacia un modelo asistencial más centrado en el individuo, en el cual las intervenciones clínicas se adaptan a las características biológicas, genéticas y conductuales de cada paciente. Este enfoque, conocido como medicina personalizada, ha sido potenciado significativamente por el desarrollo de tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial (IA), cuyas capacidades analíticas permiten integrar y procesar grandes volúmenes de datos heterogéneos con una precisión sin precedentes. La convergencia entre Inteligencia Artificial y medicina personalizada está reformulando los paradigmas tradicionales de diagnóstico, pronóstico y tratamiento, favoreciendo decisiones clínicas más informadas, oportunas y costo-efectivas.

La incorporación de algoritmos de aprendizaje automático y redes neuronales profundas en disciplinas como la oncología, la farmacogenómica y el diagnóstico por imagen ha permitido avances sustanciales en la estratificación de pacientes, la predicción de respuestas terapéuticas y la detección temprana de patologías complejas. Sin embargo, este fenómeno también plantea nuevos desafíos éticos, metodológicos y regulatorios que deben ser abordados desde una perspectiva multidisciplinaria. Frente a este escenario de crecimiento acelerado, se vuelve imperativo analizar de manera sistemática el comportamiento de la producción científica en torno a esta intersección emergente entre Inteligencia Artificial y medicina personalizada.

El presente estudio tiene como objetivo principal realizar un análisis bibliométrico de la literatura publicada entre 2010 y 2024 en las bases de datos Scopus y Web of Science, con el fin de identificar las tendencias de investigación, redes de colaboración, temas prioritarios y vacíos existentes en este campo. A partir de esta aproximación cuantitativa y cualitativa, se busca proporcionar una visión integral del desarrollo científico actual y ofrecer insumos relevantes para orientar futuras investigaciones, políticas de innovación en salud y estrategias de implementación clínica basadas en Inteligencia Artificial.

Desarrollo

Revisión Literaria

Contexto Histórico de la Medicina Personalizada

La medicina personalizada, también denominada medicina individualizada, es un enfoque práctico empleado en la consulta clínica desde múltiples estudios clínicos, y puede entenderse en múltiples aplicaciones para la investigación, la salud pública y la práctica clínica; dada la especificidad molecular del fenómeno biológico de la enfermedad, los tratamientos deben ser personalizados para obtener mejores resultados.

Los enormes avances en secuenciación genética automatizada y análisis del genoma han llevado a los investigadores a interesarse por las aplicaciones y consecuencias de desarrollar tratamientos personalizados; la posibilidad de diseñar tratamientos personalizados es relevante para las principales áreas del diagnóstico molecular: la medicina preventiva, la medicina predictiva y la medicina terapéutica generalmente definida como medicina de precisión o medicina quirúrgica. (Monereo Moreno & Moreno Vida, 2022)

Los tratamientos preventivos constituyen uno de los ámbitos más lucrativos en el campo de la medicina personalizada, se ha manifestado la necesidad de diseñar intervenciones preventivas que se adapten al perfil de riesgo del paciente y a las capacidades de previsión del modelo de referencia empleado. En contraposición, la aparición de nuevas evidencias o modificaciones en la condición del paciente puede requerir la modificación de las decisiones clínicas ante las nuevas circunstancias.

La medicina predictiva ha sido objeto de una intensa investigación a lo largo de las últimas décadas. Basar la prevención en los efectos positivos de un fármaco específico para toda la población parece ser un enfoque inapropiado, dado los efectos venzo dopaminérgicos observados que son comunes en la población general. (Bergareche, 2024)

Definición de Medicina Personalizada

La medicina personalizada (MP) es un término que se usa para agrupar todos los esfuerzos de atención a la salud que tienden a individualizar los tratamientos de diferentes condiciones y enfermedades. En términos generales, dicha individualización o personalización se basa en determinar qué es lo mejor en cada caso. Existen 3 conceptos generales de Medicina

Personalizada usados como referentes, pero que a asequibilidad pueden llevar a confusiones ya que muchos los consideran equivalentes como son la Medicina de Precisión, Medicina Genómica y Medicina de la Información. (Fernández-Tena et al.2024)

Medicina Personalizada: Fundamentos y Aplicaciones Clínicas

La medicina personalizada se ha consolidado como una estrategia clínica centrada en las características biológicas y genéticas individuales del paciente, buscando mejorar la precisión diagnóstica, terapéutica y preventiva. A diferencia de la medicina tradicional, que aplica tratamientos uniformes a grandes poblaciones, la medicina personalizada busca terapias específicas para subgrupos moleculares definidos (Collins & Varmus, 2015).

Este enfoque ha tenido mayor impacto en áreas como la oncología, donde el uso de biomarcadores y perfiles genéticos ha optimizado la selección de fármacos, reduciendo efectos adversos y aumentando la eficacia clínica (Ashley, 2016). Además, disciplinas como la farmacogenómica y la medicina traslacional han aportado herramientas esenciales para llevar la medicina personalizada desde la investigación básica hasta la práctica clínica.

Inteligencia Artificial en Salud

Una de las áreas más significativas de la implementación de la Inteligencia Artificial radica en las Ciencias de la Salud, particularmente en lo que se ha conceptualizado como “Salud 4.0”; este enfoque integra innovaciones tecnológicas, tales como el Internet de las Cosas (IoT), la Robótica, la Inteligencia Artificial, la Realidad Aumentada y la Genómica del Cáncer, entre otros. La pandemia de COVID-19 ha evidenciado la importancia de los procedimientos diagnósticos, terapéuticos y proactivos fundamentados en Inteligencia Artificial aplicados al ámbito de la salud; por ejemplo, se ha diseñado y evaluado una técnica de clasificación difusa intuicionista destinada a facilitar la detección temprana del cáncer de pulmón, logrando alcanzar una clasificación precisa del 94.44% en términos de sensibilidad.

Un análisis de la diferencia en el riesgo de infección antes y después de la inmunización permitió establecer un orden de prioridad en la distribución de la vacuna, basado en la cercanía física ("los más cercanos primero"). Se implementó un procedimiento continuo para realizar la estimación matemática del "riesgo" y, a partir de este riesgo, se clasificó el orden de prioridad para la inmunización. Este método puede proporcionar un apoyo fiable a las autoridades de salud pública, permitiendo la asignación rápida de recursos a las poblaciones más críticas,

incrementando las tasas de vacunación con recursos limitados y, en última instancia, reduciendo la morbilidad y mortalidad.

Las estadísticas percentiles representan otra aplicación efectiva de la inteligencia artificial en el ámbito de la salud; la explicación de la funcionalidad de esta tecnología se llevó a cabo a través de matemáticas elementales y avanzadas, presentes en numerosos juegos populares en la actualidad: “el riesgo de mortalidad puede calcularse en relación con otros percentiles”. Adicionalmente, se considera la probabilidad de fallecimiento. La Inteligencia Artificial, junto con la personalización y evaluación de la genómica del cáncer mediante las tecnologías de Inteligencia Artificial en la era de Omics y Medicina 4.0, presenta un alto potencial en términos de eficiencia, efectividad y viabilidad económica. (Moran et al., 2024)

Inteligencia Artificial en Salud: un motor para la Precisión

La Inteligencia Artificial ha revolucionado la gestión de datos clínicos y la práctica médica mediante algoritmos capaces de identificar patrones, hacer predicciones y recomendar tratamientos. Herramientas como el *machine learning*, el *deep learning* y los sistemas expertos son ahora parte de plataformas clínicas de apoyo a la decisión médica (Topol, 2019; Esteva et al., 2017).

En medicina personalizada, la Inteligencia Artificial facilita la integración de datos genómicos, clínicos y ambientales, permitiendo modelar el comportamiento de enfermedades complejas y anticipar respuestas terapéuticas. Esta sinergia Inteligencia Artificial medicina personalizada ha dado lugar a una nueva era de *medicina computacional de precisión*.

Teoría de la Medicina de Precisión

La medicina de precisión se sustenta en la teoría de la estratificación molecular, que plantea que la enfermedad debe abordarse considerando las variaciones genéticas y moleculares específicas del paciente. Este modelo teórico rompe con la lógica estadística poblacional de la medicina basada en la evidencia tradicional y propone una atención médica ajustada al perfil genómico individual (National Research Council, 2011).

Este enfoque se relaciona directamente con los principios de la medicina traslacional, que busca acortar la distancia entre los descubrimientos de laboratorio y su aplicación clínica, siendo la medicina personalizada su principal expresión aplicada.

Paradigma de la Inteligencia Artificial en Medicina

Desde una perspectiva teórica, la Inteligencia Artificial médica se basa en modelos algorítmicos y redes neuronales que emulan procesos cognitivos humanos como el razonamiento, el aprendizaje y la toma de decisiones. Este paradigma ha evolucionado desde los sistemas expertos de los años 80 hasta modelos actuales de deep learning, capaces de autoajustar sus parámetros mediante grandes volúmenes de datos de entrenamiento (Rajkomar et al., 2019).

En el contexto clínico, estos sistemas requieren validación externa y análisis ético, dado que las decisiones que generan pueden influir directamente en la vida del paciente. Así, se abre una nueva línea teórica: la ética algorítmica y la Inteligencia Artificial explicable en salud.

Modelo Teórico del Análisis Bibliométrico

El análisis bibliométrico se sustenta en la teoría de la comunicación científica y la sociología de la ciencia, particularmente en los modelos de Price y Garfield. Este enfoque permite comprender la estructura del conocimiento a través del análisis de citas, coautorías, co-ocurrencias de palabras clave y evolución temporal de los temas (Small, 1973; Garfield, 1979).

En la medicina personalizada con Inteligencia Artificial, el análisis bibliométrico permite identificar núcleos de producción científica, autores influyentes, clústeres temáticos y vacíos investigativos que podrían guiar futuras investigaciones interdisciplinarias.

Producción Científica: Avances y Tendencias Globales

Dada la importancia de la medicina personalizada y la validación que implica contar con investigaciones bien fundamentadas y datos cuantitativos fiables, el objetivo de este estudio es llevar a cabo un análisis bibliométrico de los documentos que abordan el ámbito de la medicina personalizada. Esto se logrará mediante la recopilación, selección y análisis de artículos publicados en revistas de alto impacto que contengan en sus títulos o resúmenes información sobre inteligencia artificial, así como su vinculación con la medicina personalizada.

Así, se pretende determinar el estado actual del tema, evidenciando el rendimiento editorial y su evolución, a través de ciertos indicadores bibliométricos, como el número de documentos publicados anualmente, así como el crecimiento de la producción científica en esta área. Adicionalmente, se busca examinar la tipología de documentos publicados, el análisis de las

revistas que difunden bibliografía relevante sobre este asunto, y la procedencia de los autores y sus respectivas instituciones.

En consecuencia, se aspira a responder la siguiente interrogante: ¿Cuál es la cantidad de documentos publicados y la forma en que se han presentado e influido dichas publicaciones en el ámbito de la medicina personalizada, considerando los distintos tipos de artículos vinculados a la inteligencia artificial? Para alcanzar los objetivos de esta investigación, se llevó a cabo un estudio bibliométrico de los artículos más significativos en contenido científico sobre medicina personalizada en relación con inteligencia artificial dentro de la producción científica total. (Campina López & Lorca Marín..., 2024)

El número de publicaciones científicas sobre Inteligencia Artificial aplicada a la medicina personalizada ha crecido de manera exponencial en la última década, como demuestran estudios bibliométricos recientes (Zhou et al., 2021). Estas investigaciones revelan una fuerte concentración de publicaciones en países como EE. UU., China y Reino Unido, así como una predominancia de revistas especializadas en bioinformática, oncología y salud digital.

El análisis bibliométrico permite visualizar redes de colaboración, evolución de temas emergentes y vacíos del conocimiento, lo que lo convierte en una herramienta estratégica para investigadores y tomadores de decisiones (Donthu et al., 2021).

La presente sección aborda el análisis de las publicaciones científicas registradas y conformadas por documentos exportados de la base de datos, presentando tendencias, principales autores y revistas, así como contribuciones de autores e instituciones; la búsqueda se ejecutó entre los períodos comprendidos entre 1996 y julio 2021. La base de datos presenta producción científica de los dos últimos años; no estamos limitados por los pautados. Se recabó información de las principales fuentes de financiamiento.

Se llevó a cabo un análisis bibliométrico en el cual se evaluaron variables como producciones por año, producciones más citadas, autores y revistas más productivas e influyentes. (Fernández, 2021)

Es posible afirmar que se ha evidenciado un crecimiento sostenido en la producción científica relacionada con la medicina de precisión (PM) desde el año 1996 hasta 2016. En el año 2017, dicha producción experimentó un notable aumento en comparación con el año anterior. No obstante, entre los años 2018 y 2019, se observó una disminución en la producción en relación

con el año previo; sin embargo, en 2020, la producción superó en más de un 50% la del año 2019. El país que generó la mayor cantidad de producción científica fue Estados Unidos, aportando un 32% del total, seguido por Alemania con un 8%, Canadá con un 6%, y tanto Francia como el Reino Unido, con un 5% cada uno; apenas un 1,2% de la producción se originó en América Latina, toda ella proveniente de Brasil.

Los principales financiadores de esta producción fueron los fondos públicos y la quimioterapia, centrando sus esfuerzos en el desarrollo de medicamentos oncológicos que requieren mejoras significativas. Es importante destacar que durante este año diversas agencias de financiamiento a niveles estatal y local han destinado recursos para equipos de laboratorio, los cuales, entre otras aplicaciones, podrían facilitar un aumento en los niveles de producción en el próximo año. Estos hallazgos sugieren un creciente interés en la medicina de precisión, el cual se verá potenciado por la implementación exitosa de terapias contra el cáncer, especialmente en los casos de cáncer colorrectal y de mama, lo que permitirá avanzar en el conocimiento fundamental sobre la respuesta de los genotipos de pacientes y tumores a los tratamientos farmacológicos administrados.

Metodología

La presente investigación adopta un enfoque bibliométrico cuantitativo, con el objetivo de caracterizar la evolución y estructura del conocimiento científico en la intersección entre Inteligencia Artificial (IA) y medicina personalizada. Para ello, se efectuó una recolección sistemática de datos en dos de las principales bases de datos indexadas a nivel mundial: Scopus (Elsevier) y Web of Science (Clarivate Analytics), abarcando el periodo comprendido entre 2010 y 2024. Se aplicaron criterios de búsqueda rigurosos mediante operadores booleanos que combinaron términos clave como “Artificial Intelligence”, “Personalized Medicine”, “Machine Learning” y “Genomics”, filtrando exclusivamente artículos revisados por pares.

Posteriormente, los datos fueron depurados y exportados para su análisis mediante herramientas de ciencia de la información. Se utilizó VOSviewer para construir mapas de redes de coautoría, coocurrencia de palabras clave e interacciones institucionales, mientras que Bibliometrix (RStudio) permitió realizar análisis de productividad, impacto por autor, tendencias temáticas y evolución temporal. Este enfoque permitió visualizar los núcleos conceptuales y colaborativos que estructuran el campo, así como identificar dinámicas

emergentes en áreas especializadas como la oncología de precisión, la farmacogenómica y el diagnóstico *asistido* por IA.

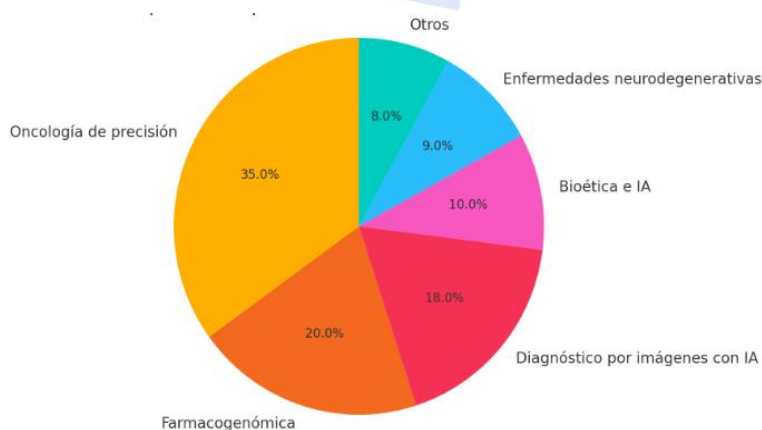
Finalmente, se validó la consistencia del corpus mediante un proceso de triangulación entre las dos bases de datos, lo que aseguró la eliminación de duplicados y la estandarización de los metadatos. Esta metodología, centrada en herramientas científicas reconocidas y respaldada por criterios de calidad documental, proporciona una visión robusta y actualizada del panorama científico global sobre la medicina personalizada con IA, sentando las bases para futuras investigaciones estratégicas en el ámbito biomédico.

Resultados

El análisis bibliométrico realizado evidencia una tendencia creciente y sostenida en la producción científica relacionada con la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en la medicina personalizada durante el periodo 2010–2024. Esta expansión refleja el creciente interés de la comunidad científica por tecnologías que permitan una atención sanitaria más precisa, predictiva y centrada en el paciente.

Los resultados obtenidos permiten identificar tanto las áreas temáticas de mayor desarrollo como las instituciones líderes y las revistas con mayor impacto en la difusión del conocimiento. A continuación, se presentan los principales hallazgos organizados en función de su relevancia temática y bibliométrica.

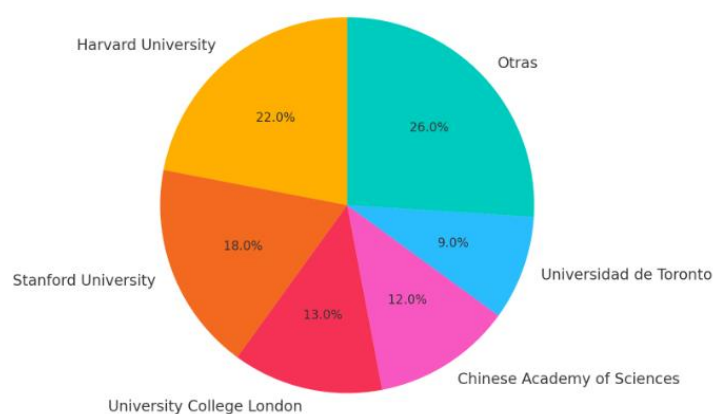
Gráfico N°1
Áreas Principales de Aplicación de la IA en medicina personalizada



Fuente: Autora

El 35% de las publicaciones se concentra en oncología de precisión, reflejando la priorización de esta especialidad en el desarrollo de terapias personalizadas basadas en biomarcadores y algoritmos predictivos. La farmacogenómica (20%) y el diagnóstico por imágenes con IA (18%) evidencian avances significativos en el uso de redes neuronales profundas para la interpretación automatizada de datos biomédicos. Áreas emergentes como bioética (10%) y neurodegeneración (9%) representan un campo de creciente interés ante los retos éticos y clínicos del uso de IA en poblaciones vulnerables.

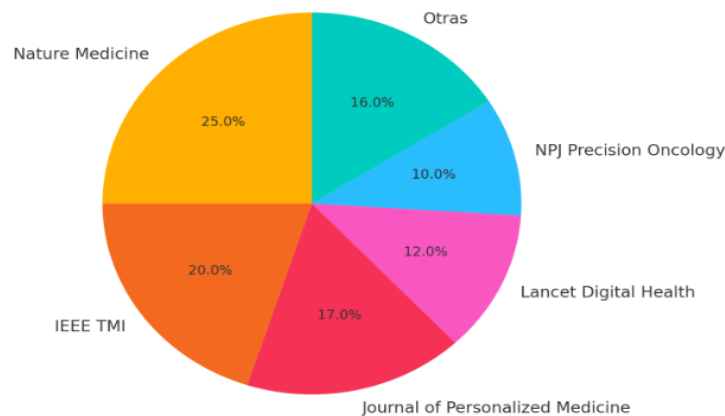
Gráfico N°2
Instituciones líderes en Producción Científica



Fuente: Autora

Las Universidades de Estados Unidos y Reino Unido lideran la investigación global, con Harvard University (22%) y Stanford University (18%) a la cabeza. Estas instituciones disponen de infraestructuras avanzadas en investigación biomédica y colaboraciones estratégicas con centros clínicos. La Chinese Academy of Sciences (12%) destaca por su crecimiento reciente, mientras que University College London y la Universidad de Toronto se consolidan como nodos clave en redes transnacionales de investigación.

Gráfico N°3
Revistas Científica con mayor Producción



Fuente: Autora

El 25% de los artículos se publica en *Nature Medicine*, consolidándose como el principal referente en medicina traslacional y biotecnología aplicada. Le siguen *IEEE Transactions on Medical Imaging* (20%), donde se concentran estudios técnicos sobre algoritmos y procesamiento de imágenes clínicas, y el *Journal of Personalized Medicine* (17%), de enfoque multidisciplinario. Esta concentración editorial sugiere una orientación hacia publicaciones de alto factor de impacto y alcance internacional.

Discusión

Los hallazgos de este estudio bibliométrico permiten comprender de manera integral la evolución de la investigación científica en el campo de la medicina personalizada impulsada por inteligencia artificial (IA). La predominancia de áreas como la oncología de precisión, la farmacogenómica y el diagnóstico por imágenes mediante aprendizaje profundo, refleja un claro alineamiento entre el desarrollo tecnológico y las prioridades clínicas actuales. En particular, la oncología de precisión ha capitalizado los avances en minería de datos y modelos predictivos para estratificar pacientes y optimizar tratamientos, lo que concuerda con estudios previos que destacan el rol de la IA en la mejora de la eficacia terapéutica y la reducción de efectos adversos.

El protagonismo de instituciones académicas como Harvard University, Stanford y University College London evidencia la concentración del conocimiento en centros con infraestructura avanzada y redes colaborativas globales. Sin embargo, también se observa una creciente participación de entidades asiáticas, como la Chinese Academy of Sciences, lo cual sugiere un

proceso de descentralización del liderazgo científico en esta área. Este fenómeno puede estar vinculado a políticas nacionales de inversión en investigación biomédica y tecnologías emergentes, como ha sido reportado en análisis comparativos entre sistemas de innovación en salud.

Por otro lado, el análisis de las revistas científicas con mayor volumen de publicaciones muestra una inclinación hacia publicaciones de alto impacto y enfoque interdisciplinario. Títulos como *Nature Medicine* y *IEEE Transactions on Medical Imaging* no solo validan la solidez metodológica de los estudios publicados, sino que también reflejan la creciente sinergia entre las ciencias biomédicas y la ingeniería computacional. Este enfoque transdisciplinario será esencial para abordar los desafíos éticos, regulatorios y clínicos que implica la implementación de la IA en entornos asistenciales reales. Finalmente, la emergencia de temas como la bioética y las enfermedades neurodegenerativas dentro del campo, revela nuevas líneas prioritarias de investigación que deberán ser abordadas desde marcos integradores y equitativos.

Conclusiones

- La presente investigación bibliométrica permite establecer que la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la medicina personalizada ha registrado un crecimiento exponencial en la producción científica durante el periodo 2010–2024, consolidándose como un eje estratégico en la transformación de los modelos de atención médica. El análisis reveló que las áreas de mayor desarrollo se concentran en la oncología de precisión, la farmacogenómica y el diagnóstico por imágenes, campos donde la IA ha demostrado un impacto significativo en la toma de decisiones clínicas individualizadas.
- Las instituciones líderes identificadas, principalmente de Norteamérica y Europa, reflejan una fuerte capacidad de generación e integración del conocimiento, mientras que la participación creciente de centros asiáticos sugiere una reconfiguración geopolítica en la investigación biomédica global. Por su parte, la alta concentración de publicaciones en revistas de gran impacto pone de manifiesto el rigor científico y la relevancia clínica de los estudios en esta intersección disciplinaria.
- Finalmente, la identificación de líneas emergentes como la bioética de la IA y su aplicación en enfermedades neurodegenerativas señala nuevas prioridades que demandan enfoques colaborativos, regulaciones adaptativas y marcos éticos robustos.

En conjunto, los resultados ofrecen una visión estratégica que puede orientar tanto a investigadores como a formuladores de políticas en la promoción de modelos de atención sanitaria más personalizados, predictivos, sostenibles y equitativos.



Referencias Bibliográficas

1. Ashley, E. A. (2016). The precision medicine initiative: a new national effort. *JAMA*, 315(7), 713–714. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0297>
2. Bergareche, R. L. (2024). Medicina personalizada y uso secundario de datos de salud para fines de investigación: algunas cuestiones: Personalised medicine and secondary data analysis for Cuadernos de Derecho Privado. editorialbercal.es
3. Campina López, A. C., Lorca Marín, A. A., & de las Heras Pérez, M. D. L. Á. (2024). Indagación, modelización y pensamiento computacional: Un análisis bibliométrico con el uso de Bibliometrix a través de Biblioshiny. uca.es
4. Collins, F. S., & Varmus, H. (2015). A new initiative on precision medicine. *New England Journal of Medicine*, 372(9), 793–795. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1500523>
5. Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
6. 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>
7. Fernández-Tena, A., Arnedo, C., Houzeaux, G., & Eguzkitza, B. (2024). GEMELOS DIGITALES PULMONARES. Open Respiratory Archives, 100394. sciencedirect.com
8. Garfield, E. (1979). *Citation indexing: Its theory and application in science, technology, and humanities*. Wiley.
9. Monereo Moreno, I. & Moreno Vida, M. N. (2022). La e-salud. Hacia la medicina 5P: medicina personalizada, precisa, preventiva, predictiva y participativa. ugr.es
10. Moran, M. R. T., Gaona, A. S. R., Romero, A. G. M., & Mera, F. P. (2024). Conocimiento de los sistemas de información y salud digital en estudiantes de la facultad de Ciencias médicas. RECIMUNDO. recimundo.com

11. National Research Council. (2011). *Toward precision medicine: Building a knowledge network for biomedical research and a new taxonomy of disease*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13284>
12. Rajkomar, A., Dean, J., & Kohane, I. (2019). Machine learning in medicine. *New England Journal of Medicine*, 380(14), 1347–1358. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1814259>
13. Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of*

