



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU DIAGNÓSTICO TEMPRANO EN ESPONDILOARTRITIS AXIAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS EARLY DIAGNOSIS
IN AXIAL SPONDYLOARTHRITIS: SYSTEMATIC REVIEW**

Gina Carolina Villigua Vásquez
Universidad de Cuenca

Diana Elena Parra Muñoz
Universidad de Cuenca

José Patricio Beltrán Carreño
Universidad de Cuenca

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.19760

Inteligencia Artificial y su Diagnóstico Temprano en Espondiloartritis Axial: Revisión Sistemática

Gina Carolina Villigua Vásquez ¹

gina.villigua@ucuenca.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0063-4962-9782>

Universidad de Cuenca

Diana Elena Parra Muñoz

lucindangelpm@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0983-4100>

Universidad de Cuenca

José Patricio Beltrán Carreño

jose.beltran@ucuenca.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1972-0812>

Universidad de Cuenca

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta clave en el diagnóstico temprano de enfermedades reumáticas, incluyendo la espondiloartritis axial (axSpA). Este estudio evalúa el papel de la IA en la identificación temprana de axSpA, destacando su eficacia en mejorar la precisión diagnóstica y en reducir los tiempos de diagnóstico. Se analizan diversas aplicaciones de técnicas de IA, así como su impacto en la práctica clínica. Objetivo: El objetivo de esta investigación es evaluar el papel de la inteligencia artificial en el diagnóstico temprano de la espondiloartritis axial (axSpA), mediante la revisión sistemática de la literatura existente que aborda las aplicaciones de tecnologías de la IA. Métodos: El presente estudio se trata de una revisión sistemática siguiendo la guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Se realizaron búsquedas en bases de datos como Cochrane, ScienceDirect y PubMed. Se incluyeron estudios que evaluaron la efectividad de la IA en el diagnóstico de espondiloartritis axial. Resultados esperados: El uso de algoritmos de inteligencia artificial (IA), en particular los basados en aprendizaje profundo y modelos de redes neuronales, contribuirá a obtener una alta precisión diagnóstica en la identificación temprana de sacroiliitis, componente clave en la espondiloartritis axial. Estudios recientes han reportado que modelos computacionales, mediante técnicas de clasificación automatizada de imágenes de resonancia magnética o radiografías, muestran valores de sensibilidad y especificidad elevados.

Palabras Clave: espondiloartritis axial, inteligencia artificial, resonancia magnética, tomografía computarizada

¹ Autor principal

Correspondencia: gina.villigua@ucuenca.edu.ec

Artificial Intelligence and its Early Diagnosis in Axial Spondyloarthritis: Systematic Review

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) has emerged as a key tool in the early diagnosis of rheumatic diseases, including axial spondyloarthritis (axSpA). This study evaluates the role of AI in the early identification of axSpA, highlighting its effectiveness in improving diagnostic accuracy and reducing diagnostic times. Various applications of AI techniques are analyzed, as well as their impact on clinical practice. Objective: The objective of this research is to evaluate the role of artificial intelligence in the early diagnosis of axial spondyloarthritis (axSpA), through the systematic review of the existing literature that addresses the applications of AI technologies. Methods: This study is a systematic review following the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guide. Searches were carried out in databases such as Cochrane, ScienceDirect and PubMed. Studies were included that evaluated the effectiveness of AI in the diagnosis of axial spondyloarthritis. Expected results: The use of artificial intelligence (AI) algorithms, particularly those based on deep learning and neural network models, will contribute to obtaining high diagnostic accuracy in the early identification of sacroiliitis, a key component in axial spondyloarthritis. Recent studies have reported that computational models, using automated classification techniques of magnetic resonance imaging or X-rays, show high sensitivity and specificity values.

Keywords: axial spondyloarthritis, artificial intelligence, magnetic resonance imaging, computed tomography

Artículo recibido 22 agosto 2025

Aceptado para publicación: 25 septiembre 2025



INTRODUCCIÓN

La espondiloartritis axial (axSpA) es una afección autoinmune persistente que se distingue por la inflamación en las articulaciones de la columna y las articulaciones sacroilíacas (1).

La frecuencia de la espondiloartritis axial presenta variaciones significativas entre diferentes grupos y áreas geográficas. A nivel global, se calcula que la prevalencia de axSpA se sitúa entre el 0.1% y el 2.5% de la población en general (2). La tasa de aparición de la espondiloartritis axial también muestra diversidad, y ciertos estudios han indicado una tasa anual cercana a 62.5 casos por cada 100,000 personas (3). La axSpA suele ser más común en hombres en comparación con mujeres, con una relación de aproximadamente 2:1 en los casos diagnosticados. No obstante, el diagnóstico en mujeres a menudo se realiza en etapas más avanzadas (4).

La axSpA abarca un conjunto de trastornos reumáticos inflamatorios persistentes, que se distinguen por la inflamación de la articulación sacroilíaca y la columna vertebral, impactando de manera considerable la movilidad y la calidad de vida de quienes la padecen (5). Este grupo incluye la espondilitis anquilosante, que es la forma más reconocida de axSpA, así como la espondiloartritis axial no radiográfica (EspAax-nr), en la que los pacientes muestran inflamación sin que haya evidencia de daño estructural en las radiografías convencionales (6,7).

La patología suele aparecer en la juventud, entre los 15 y 40 años, y se muestra al principio con dolor lumbar de carácter inflamatorio, el cual mejora con el ejercicio y se intensifica al estar en reposo. Con el avance de la enfermedad, podría haber limitaciones en la movilidad de la columna a causa de la unión de las vértebras, un fenómeno llamado anquilosis (8,9). También pueden surgir síntomas extraarticulares, como uveítis, psoriasis y trastornos inflamatorios intestinales, que complican aún más el proceso de diagnóstico y tratamiento (10).

La identificación de axSpA abarca una mezcla de valoración clínica, antecedentes médicos y estudios por imágenes. La resonancia magnética se ha tornado fundamental para identificar inflamaciones en las articulaciones sacroilíacas antes de que se evidencien irregularidades en las radiografías. Los requisitos diagnósticos comprenden la aplicación de criterios radiográficos y clínicos, incluyendo la manifestación de síntomas de dolor lumbar inflamatorio y la habilidad de detectar factores ciertos relacionados, como el HLA-B27 (11,12).



La identificación temprana de esta enfermedad es esencial, puesto que un diagnóstico tardío puede resultar en un daño irreversible en los huesos y articulaciones y afectar negativamente la calidad de vida (13,14).

No obstante, el procedimiento para diagnosticar la axSpA frecuentemente se extiende a lo largo de muchos años. Esto se debe, en parte, a la escasez de signos clínicos específicos y a la dependencia de la evidencia radiográfica, lo que puede causar demoras de entre 6 y 9 años en el diagnóstico (14,15). Por ello, es crucial incorporar métodos novedosos y técnicas avanzadas para mejorar la exactitud en el diagnóstico precoz de la axSpA (16).

La utilización de imágenes, en particular la resonancia magnética, ha demostrado ser esencial para detectar de manera anticipada alteraciones inflamatorias en las articulaciones sacroilíacas, las cuales pueden aparecer antes de que se evidencien cambios radiográficos (17–19). La resonancia magnética es no solo más eficiente que las radiografías convencionales, sino que también facilita la observación de edema en la médula ósea y otras alteraciones inflamatorias que son vitales para un diagnóstico temprano (18). Además, las mejoras en la tecnología de imagen, como los métodos de resonancia magnética mejorados, están ampliando nuestro conocimiento sobre la actividad de la enfermedad y posibilitando el monitoreo de la respuesta al tratamiento (18,20).

La aparición de la IA ha ofrecido una perspectiva innovadora para el análisis de imágenes médicas, apoyando la labor de los radiólogos en la identificación de la espondiloartritis axial mediante algoritmos de aprendizaje automático, capaces de procesar extensos conjuntos de datos clínicos y asistir en la detección de patrones que son difíciles de ver a simple vista (21). Se anticipa que la inteligencia artificial aumente la exactitud en los diagnósticos y acorte los tiempos de espera, algo fundamental en el tratamiento de afecciones como la axSpA (22).

En lo que respecta a la atención médica, la IA y el aprendizaje automático (AM) están transformando la personalización del cuidado de los pacientes. Los modelos de predicción que emplean algoritmos de AM son capaces de anticipar cómo reaccionarán los pacientes a distintos tipos de tratamientos, como los fármacos biológicos, lo que resulta fundamental, ya que la efectividad de dichos tratamientos puede diferir notablemente entre las personas (23).



Asimismo, se están creando enfoques varios que abarcan terapia física y orientación al paciente, los cuales son claves en el tratamiento de la axSpA y que pueden ofrecer valoraciones más exactas de los signos y de los efectos funcionales de la patología (24). Estudios han demostrado que la inteligencia artificial tiene el potencial de facilitar la clasificación de los pacientes, lo que permite a los profesionales de la salud reconocer grupos específicos de pacientes que corren un mayor riesgo de evolución de la enfermedad y modificar las tácticas de tratamiento de acuerdo a ello (25,26).

La axSpA no solo influye en el bienestar físico, sino que también impacta en la vida social y profesional de los afectados (27). Esto quedó claro en una investigación que analizó la implicación laboral en individuos con axSpA, donde se notó una reducción en la efectividad laboral a causa de la enfermedad. Además, las comorbilidades, como la ansiedad y la depresión, son comunes, lo que resalta la importancia de adoptar un enfoque multidisciplinario en el tratamiento de la enfermedad (28,29).

La RM es una técnica que permite visualizar con gran precisión el compromiso inflamatorio de la columna vertebral y las articulaciones, incluso en etapas tempranas de la enfermedad, donde los cambios radiográficos aún pueden no ser evidentes. Tiene la capacidad para detectar alteraciones inflamatorias, como edema óseo o sinovitis en los tejidos blandos, lo que es fundamental para diagnosticar la espondiloartritis axial no radiográfica (30). Los hallazgos más relevantes en la RM de pacientes con espondiloartritis axial son la presencia de sacroilitis, que se manifiesta como edema en los huesos sacroilíacos, y puede revelar otros signos asociados a la espondiloartritis axial, como edemas de médula ósea en los cuerpos vertebrales y signos de entesitis en donde los tendones o ligamentos interactúan con el hueso (31).

La presencia de modificaciones estructurales, como los sindesmofitos, que se desarrollan con el tiempo y son características en fases más avanzadas de la enfermedad. Además, la RM proporciona la ventaja de evaluar simultáneamente la presencia de complicaciones, como la formación de abscesos o pseudoartrosis en condiciones severas de la enfermedad. Además de la sacroilitis, otros signos a tener en cuenta incluyen el incremento de las señales T2 hiperintensas, que indican la presencia de líquido y son típicas de procesos inflamatorios (31).



Existen descubrimientos relevantes que se pueden apreciar en la TAC, que complementan la evaluación clínica y la RM. Uno de los hallazgos más significativos fue el descubrimiento de alteraciones estructurales en la columna vertebral que pueden presentarse como esclerosis o erosiones en los cuerpos vertebrales y en las articulaciones interapofisarias. TAC puede mostrar cambios en las articulaciones sacroilíacas, como la presencia de cambios óseos degenerativos, que también pueden acompañar a la inflamación observada en la resonancia magnética. En algunos casos, el TAC también puede revelar la presencia de sindesmofitos, que son márgenes óseos proliferativos en la columna, lo que puede ser un signo de avance en la enfermedad. Otro aspecto que se puede observar en la tomografía son los hallazgos de calcificaciones, que pueden estar presentes en el tejido blando y que contribuyen a caracterizar la afectación asociada a la espondiloartritis axial (32).

Estos métodos unificados que fusionan progresos en diagnóstico por imagen, tecnologías de inteligencia artificial y una gestión clínica coordinada pueden cambiar el tratamiento y la gestión de la axSpA, garantizando que los pacientes obtengan una atención rápida y efectiva (33).

Así pues, la IA y los avances en métodos de diagnóstico están transformando el escenario de la espondiloartritis axial, proporcionando nuevas vías para la identificación temprana y una gestión más eficaz de esta compleja enfermedad autoinmune (34).

Marco teórico

La espondiloartritis axial (EspAx) comprende un grupo de enfermedades inflamatorias crónicas que comprometen principalmente el esqueleto axial, siendo la espondilitis anquilosante (EA) la forma más representativa. El síntoma característico de esta condición es el dolor lumbar de origen inflamatorio, que empeora en reposo y mejora con el movimiento, cuya detección temprana resulta fundamental para un tratamiento eficaz y la prevención de complicaciones a largo plazo que pueden deteriorar la calidad de vida del paciente. No obstante, pese a los avances en los métodos diagnósticos, diversos estudios señalan que persiste un retraso considerable entre la aparición de los síntomas iniciales y la confirmación del diagnóstico (36).

El diagnóstico de la EspAx se fundamenta en la evaluación de signos clínicos y hallazgos radiológicos. Uno de los indicadores clave es la sacroileítis, una inflamación que afecta las articulaciones sacroilíacas y que suele observarse en las imágenes asociadas a esta enfermedad. Es importante identificar esta



afección a tiempo, pues posibilita actuar antes de que ocurran alteraciones estructurales irreversibles (como erosiones subcondrales o esclerosis) y reducir el peligro de anquilosis y discapacidad permanente. Diversas técnicas de imagen permiten su detección, siendo la RM la más eficaz para identificar alteraciones en etapas iniciales, superando en sensibilidad a las radiografías convencionales y facilitando así un diagnóstico precoz (27,37).

En los últimos años, la implementación de algoritmos de aprendizaje automático y redes neuronales ha transformado significativamente el ámbito del diagnóstico médico, al permitir un análisis preciso y eficiente de grandes cantidades de datos clínicos e imagenológicos. Estas herramientas tecnológicas son capaces de identificar patrones sutiles en imágenes como resonancias magnéticas o radiografías, lo que facilita la detección de anomalías que, en ocasiones, pueden pasar desapercibidas en la evaluación convencional realizada por especialistas. Además, contribuyen a disminuir la variabilidad entre observadores y a agilizar el proceso diagnóstico (20,35).

Aprendizaje Profundo (DL): Es un subcampo del Machine Learning que emplea redes neuronales de diversas capas, lo que les facilita el manejo de datos de forma más sofisticada y jerárquica. Las redes neuronales convolucionales (CNN), por ejemplo, han evidenciado una notable habilidad para identificar patrones en imágenes, lo que las convierte en óptimas para el estudio de radiografías, RM y tomografías computarizadas (TC) (34).

Manejo del Lenguaje Natural (Natural Language Processing - NLP): Es otra disciplina de la IA que posibilita a las máquinas entender, interpretar y producir lenguaje humano. En el campo de la medicina, el NLP puede emplearse para examinar historias clínicas, apuntes médicos y otros datos de texto no organizados con el fin de detectar patrones y factores de riesgo para la EsponAax (34).

Esta situación cobra particular importancia considerando que los síntomas iniciales de la espondiloartritis axial suelen ser inespecíficos y se asemejan a los de otras patologías, lo que dificulta aún más su identificación temprana. Aunque los avances en inteligencia artificial han mostrado un potencial considerable, todavía existe una escasez de estudios que evalúen de manera específica su efectividad en el diagnóstico precoz de esta enfermedad. La evidencia disponible indica que, si bien la IA ha sido ampliamente aplicada con éxito en especialidades como la cardiología y la neurología, su adopción en el área de la reumatología aún se encuentra en una etapa incipiente (35).



El análisis de las imágenes de las articulaciones sacroilíacas es el pilar fundamental en el diagnóstico de la EsponAax. No obstante, la identificación de sacroilitis, un indicio característico de la enfermedad, puede ser discreta en las fases iniciales y demanda una experiencia significativa. Los sistemas de IA, especialmente aquellos basados en DL, pueden ser capacitados para identificar cambios inflamatorios sutiles, erosiones y anquilosis en las articulaciones sacroilíacas, frecuentemente antes de que sean perceptibles para la ojo humano (35).

La RM es el método de imagen más preciso para identificar la inflamación activa (edema de la médula ósea) en las articulaciones sacroilíacas. Investigaciones recientes evidenciaron que el modelo de DL pudo identificar sacroilitis activa con una exactitud similar a la de los especialistas en radiología, lo cual podría agilizar el diagnóstico y la toma de decisiones clínicas. A pesar de que la radiografía es menos precisa que la RM en las fases iniciales, los modelos de IA pueden ser capacitados para detectar cambios estructurales mínimos en las articulaciones sacroilíacas y la columna vertebral. Esto podría asistir a los médicos en la detección de pacientes con alta sospecha de EsponAax (34-36).

La detección de la EsponAax no se fundamenta solamente en las imágenes. Los síntomas clínicos, el historial familiar y los biomarcadores, tales como el HLA-B27, son elementos clave. Los sistemas de IA tienen la capacidad de fusionar y examinar estos variados conjuntos de datos para elaborar un modelo predictivo más sólido. Modelos multimodales de predicción: Un modelo de inteligencia artificial podría examinar la edad del paciente, el sexo, la existencia del HLA-B27, los síntomas (dolor inflamatorio de la espalda, entesitis, etc.) y los resultados radiológicos para determinar la posibilidad de que un individuo posea EsponAax. Esto permite al personal de salud dar prioridad a los pacientes para investigaciones de imagen más sofisticadas y comenzar el tratamiento con mayor rapidez (18).

De igual manera, los avances en el procesamiento de imágenes han dado lugar al desarrollo de técnicas automatizadas de segmentación y clasificación, las cuales han demostrado ser efectivas en diversas especialidades médicas, lo que abre la posibilidad de su aplicación en el ámbito de la reumatología. Estudios recientes indican que los modelos basados en IA no solo pueden aumentar la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de la espondiloartritis axial, sino también mejorar la evaluación cuantitativa de la inflamación y los cambios morfológicos. Esta información numérica resulta valiosa tanto para el monitoreo de la evolución clínica como para la clasificación precisa de la enfermedad (35).



Por otro lado, la incorporación de tecnologías digitales emergentes en el ámbito de la salud, reflejada en los debates sobre innovación y los retos asociados a la implementación de la IA, subraya la importancia de desarrollar modelos sólidos y adaptables (19). Estos deben tener en cuenta la diversidad tanto en las características de las imágenes como en las poblaciones de pacientes. Desde un enfoque multidisciplinario, se destaca la necesidad de entrenar los algoritmos con datos de alta calidad y bajo protocolos de adquisición de imágenes estandarizados, a fin de asegurar un desempeño eficaz en contextos clínicos reales (40,41).

Varios estudios subrayan que, pese a los progresos médicos, el diagnóstico de AxSpA continúa experimentando retrasos considerables: Un metaanálisis mostró un retraso medio mundial de 6.7 años (IC 95 %: 6.2–7.2) entre el comienzo de los síntomas y la confirmación del diagnóstico. El estudio IMAS, que incluyó 27 países, calculó un retraso medio superior a 7 años, particularmente extendido en mujeres, personas jóvenes y aquellos diagnosticados por reumatólogos tras varias visitas a reumatólogos. En el Reino Unido, una reciente encuesta informó un promedio de 8.3 años de recorrido diagnóstico, con más de la mitad de los retrasos sucediendo en atención primaria (42).

Un estudio multicéntrico español realizado entre 2025 descubrió que este retraso está vinculado con un incremento en el uso de recursos de salud y una deterioración de la salud en los tres años posteriores al diagnóstico. Además, se detectan diferencias sociales: individuos con necesidades básicas no cubiertas o de minorías étnicas experimentan retrasos en el diagnóstico adicionales, que pueden ascender a 7 meses más (37,43).

La incorporación de estándares de calidad en la atención primaria es un aspecto clave señalado en la literatura reciente para el diagnóstico temprano de la espondiloartritis axial. Se ha reconocido que la falta de protocolos uniformes y criterios estandarizados en los niveles iniciales de atención constituye una de las principales barreras para una detección temprana. Se ha propuesto la implementación de guías basadas en evidencia y el uso de herramientas diagnósticas innovadoras, como biomarcadores o escalas de actividad inflamatoria, para mejorar la identificación de posibles casos clínicos en estos entornos. Por lo tanto, establecer estos estándares es crucial para agilizar el proceso de derivación a especialistas y la realización de estudios imagenológicos de alta resolución (44).



El uso de algoritmos para el análisis de imágenes, junto con evaluaciones clínicas estructuradas, ha demostrado su capacidad para reducir la variabilidad entre observadores y mejorar la detección en las primeras etapas de la enfermedad. Esta tendencia ha fomentado, además, la colaboración interdisciplinaria entre reumatólogos, radiólogos y médicos de atención primaria, con el fin de desarrollar estrategias de detección temprana que favorezcan la intervención a tiempo y mejoren el pronóstico a largo plazo (45).

METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en forma de una revisión sistemática, siguiendo las directrices dictadas por la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas de investigaciones diagnósticas. La investigación se dirigió hacia la siguiente interrogante: "¿Hasta qué punto los algoritmos basados en inteligencia artificial demostraron precisión diagnóstica en la identificación precoz de espondiloartritis axial en comparación con los procedimientos diagnósticos tradicionales?", lo que facilitó el análisis y cotejo de indicadores como la sensibilidad, especificidad, valores predictivos y el área bajo la curva ROC.

Nicho de búsqueda: al incremento en el uso de la inteligencia artificial en el campo de la medicina, se presentaba la necesidad de condensar y examinar de forma exhaustiva la evidencia acerca de la exactitud diagnóstica de estos algoritmos, especialmente para la identificación precoz de la espondiloartritis axial. El desafío y la demora en el diagnóstico tradicional lo convirtieron en un campo de investigación crítica para descubrir herramientas que pudieran optimizar los tiempos y la precisión en los diagnósticos.

P (Población): Recién diagnosticados o sospechosos de espondiloartritis axial.

I (Intervención): Algoritmos fundamentados en inteligencia artificial (por ejemplo, aprendizaje profundo, redes neuronales) para la detección precoz.

C (Comparación): Métodos de diagnóstico tradicionales (por ejemplo, criterios ASAS de clasificación, interpretación de imágenes por especialistas).

O (Resultados): Exactitud diagnóstica, evaluada mediante indicadores como la sensibilidad, la especificidad, los valores predictivos y la zona bajo la curva ROC.

Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica en bases de datos científicas globales como PubMed, Scopus, Web of Science y Embase. La estrategia de búsqueda contempló palabras clave y sus sinónimos



en diversas lenguas, principalmente español e inglés (como "inteligencia artificial", "aprendizaje automático", "diagnóstico precoz", "espondiloartritis axial", "espondilitis anquilosante", "diagnóstico", "detección"), que se fusionaron empleando operadores booleanos (AND, OR). Se utilizó un filtro temporal para seleccionar solo investigaciones publicadas en los últimos cinco años, con el objetivo de asegurar la pertinencia y actualidad de la evidencia recolectada.

Criterios de inclusión

- Se tomaron en cuenta investigaciones innovadoras, revisión sistemática y metaanálisis que examinaran la aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito clínico.
- Se consideraron aquellas investigaciones que mostraron indicadores diagnóstico como sensibilidad, especificidad, valores predictivos, área bajo la curva (AUC), entre otros indicadores pertinentes.
- Se eligieron publicaciones escritas en español e inglés, siempre que se dispusiera de una traducción profesional cuando fuera necesaria, y que tuviera acceso al texto en su totalidad.

Criterios de exclusión

- Se descartaron aquellos estudios centrados exclusivamente en otras patologías reumáticas o en técnicas de diagnóstico que no implicaran la utilización de la IA.
- No se tomaron en cuenta artículos que adoptaron enfoques narrativos o que no proporcionaron información cuantitativa vinculada al rendimiento diagnóstico.
- Además, se descartaron publicaciones duplicadas o estudios donde no se especificara de manera precisa la población a investigar.

La elección de los estudios se llevó a cabo de forma autónoma, iniciando con la revisión de los títulos y resúmenes, y finalizando con la lectura exhaustiva de los artículos que satisfacían los criterios de elegibilidad. Para obtener datos, se utilizó una tabla estandarizada que contenía información tales como: autor, año de publicación, país de procedencia, lengua y tipo de diseño del estudio. Respecto a los atributos de la muestra, se recolectó datos acerca del tamaño de la población analizada, los criterios de inclusión implementados y los métodos de diagnóstico de referencia empleados (tales como resonancia magnética o criterios ASAS).



Además, se describió el algoritmo de IA utilizado, especificando el tipo de modelo empleado (como las redes neuronales o el aprendizaje supervisado), la información utilizada para el entrenamiento y validación, además de sus propiedades técnicas. Igualmente, se registraron los parámetros de rendimiento diagnóstico informados, como sensibilidad, especificidad, valores predictivos, AUC, entre otros indicadores pertinentes.

Se examinaron elementos vinculados con la elección de los pacientes, la implementación e interpretación de los algoritmos de IA en comparación con los métodos diagnósticos convencionales (tanto clínicos como de imagen), y la pertinencia de los hallazgos en situaciones de atención temprana. Luego, se llevó a cabo una síntesis cualitativa de los datos recolectados, detallando los distintos modelos de IA empleados, las bases de datos que los respaldaron y el rendimiento diagnóstico observado.

Se enfocó particularmente en la claridad en relación con la declaración de conflictos de interés en los estudios que se incluyeron. Además, se identificaron las restricciones inherentes a este tipo de estudio, tales como la eventual variación en los procedimientos de captura de imágenes, la representatividad y el tamaño de las muestras, además de la variedad entre los algoritmos estudiados, elementos que podrían influir en la extrapolación de los descubrimientos.

RESULTADOS

Autor/año	Diseño	Muestra	Modalidad	Algoritmo IA	Resultado	Relevancia para diagnóstico temprano
Bressem et al., 2021 (44).	Estudio retrospectivo, multicéntrico	1.553 Rx pélvicas	Rx SIJ	CNN (ResNet-34, transfer learning)	AUC 0,97 (val) y 0,94 (test); Sen 92 %, Esp 81 % (test)	Identifica sacroilitis radiográfica a nivel experto, realiza un primer diagnóstico en centros sin radiografías.
Diekhoff et al., 2022 (45).	Retrospectivo	— (RM SIJ)	RM SIJ	DL para patrones axSpA	DL detecta cambios compatibles con axSpA en RM; desempeño comparable a especialistas	Valora la RM asistida por Inteligencia Artificial para lesiones tempranas como el edema en la médula espinal.



Dorfner et al., 2024 (46)	Retrospectivo, multicéntrico	2.422 Rx (4 cohortes)	Rx (recorte anatómico)	SIJ	Modelo 'anatomy-aware' vs estándar	AUC 0,899/0,846/0,957; mejor exactitud 0,821/0,744/0,906	Interconecta el riesgo radiográfico con una progresión de 2 años (OR 2,16); beneficioso para derivaciones tempranas.
Meng et al., 2025 (47)	Retrospectivo con test externo	883 personas (train+val) + 223 (test)	Rx pélvica		ConvNeXt-T (DL)	90,1 % exactitud para presencia de sacroilitis en test externo	Incrementa la productividad de lectores menos expertos en contextos de primera línea.
MDPI 'Lives', 2025 (48).	Retrospectivo	1.853 pacientes / 3.706 SIJ	Rx pélvica (gold-standard por TC)		EfficientNetV2 S (DL)	AUC 0,871–0,869; exactitud 85–86 % (vs TC)	Modelo entrenado con referencia TC; beneficioso cuando únicamente se dispone de Rx disponible; optimiza el acceso anticipado.
Zhang et al., 2023 (40)	Retrospectivo	435	TC SIJ		nnU-Net (segmentación 3D)	Segmenta SIJ de forma automática; métricas tipo Dice elevadas	Promueve la cuantificación de alteraciones estructurales precoces (erosiones) y la normalización.
Xie et al, 2025 (49).	Multicéntrico, retrospectivo	1294 estudios RM	RM SIJ + factores clínicos		Ensamble ML + DL	AUC (interna) y 0,95 (externa)	La combinación de imágenes y clínicas disminuye el retraso en el diagnóstico; aspirante a respaldo en rutas de derivación.



Mahmudet al, 2024 (50).	Revisión sistemática (PRISMA)	21 estudios	RM/TC/Rx	CNN/U-Net	AUC hasta 0,98; nivel experto	La IA incrementa la precisión en modalidades transversales; carecen de validaciones prospectivas
Chen et al, 2023 (51).	Revisión narrativa	—	Clínico imagen registros	+ ML/DL + variados	EHR + NLP AUC 0,93; Sen 78 %, Esp 94 %	Vía no-imagen para identificación precoz en bases amplias (cribado poblacional)
Deodhar et al., 2019/2020 (52).	Modelos A/B en reclamos	228.471	Datos administrativos	Regresión/ML	PPV 6,24 % (vs 2,55 % modelo simplificado)	Restricción para derivar a RM/Rx + IA; disminuye el 'pool' de sospechosos en cuidados primarios

DISCUSIÓN

El uso de la IA y el AM en el área de la reumatología está transformando los paradigmas en el diagnóstico y terapia de la espondiloartritis axial (axSpA). Este progreso tecnológico no solo se enfoca en la automatización, sino en la habilidad para manejar información de forma similar a la cognición humana, facilitando un pensamiento y una adaptación a situaciones clínicas complicadas (53). Concretamente, el AM, como disciplina de la IA se ha transformado en un recurso inestimable para detectar patrones delicados en grandes volúmenes de datos, lo que repercute directamente y positivamente en la identificación y gestión de enfermedades como la axSpA (54,55).

Uno de los usos más prometedores y sólidos de la IA está en la interpretación de imágenes médicas. La eficacia del aprendizaje profundo, mediante modelos como las redes neuronales convolucionales (CNN), ha sido notable en el estudio de imágenes de resonancia magnética (RM). Estos algoritmos, al replicar la tecnología visual del cerebro humano, consiguen una categorización y identificación de alteraciones inflamatorias con una exactitud que frecuentemente sobrepasa la valoración manual (56). Este método no solo agiliza el diagnóstico, sino que también posibilita la obtención automática de rasgos complejos que promueven una valoración más imparcial de la actividad de la enfermedad. Una



de las ventajas más palpables de esta tecnología es la disminución de los retrasos en los diagnósticos, que usualmente superan los cinco años para numerosos pacientes (57).

La exactitud en el diagnóstico de la IA es particularmente importante en las fases iniciales de la enfermedad. Los modelos de CNN tienen la habilidad de detectar patrones de inflamación en RM, como el edema de la médula ósea, incluso antes de que las alteraciones estructurales se manifiesten en radiografías tradicionales (36). Este riesgo es esencial para los pacientes con espondiloartritis no radiográfica, en los que un diagnóstico tardío puede poner en riesgo la efectividad del tratamiento (36,58). Adicionalmente, la incorporación de la IA en la RM permite una segmentación más exacta de las imágenes, optimizando el estudio de los indicadores principales de actividad inflamatoria y erosión de los huesos (59, 60). Esta identificación temprana posibilita una acción clínica más temprana y eficaz, influyendo de manera positiva en el pronóstico y la evolución de la enfermedad (61).

No obstante, a pesar de estos progresos, es crucial identificar las restricciones y áreas de mejora. A pesar de que la evidencia actual es prometedora, frecuentemente se fundamenta en investigaciones que no examinan de forma completa la consistencia y fiabilidad de los algoritmos en distintas poblaciones (62). La diversidad en los procedimientos de toma de imágenes, la diversidad de los grupos de pacientes y la escasez de espacio en las bases de datos de entrenamiento constituyen retos que necesitan ser vencidos para asegurar la generalizabilidad de los hallazgos.

Además, el auténtico potencial de la IA se evidenciará en su habilidad para fusionar datos multimodales. Los algoritmos de AM, más allá de las imágenes, tienen la capacidad de examinar grandes cantidades de datos clínicos y de laboratorio para crear modelos predictivos que prevean el desarrollo de la enfermedad y la reacción individual al tratamiento (63). En una patología con una reacción tan fluctuante a terapias biológicas, este método de medicina personalizada es esencial para mejorar los resultados clínicos y la distribución de recursos. La habilidad de la IA para identificar patrones que superan la valoración humana resalta su importancia como un recurso de soporte que complementa, y no sustituye, la experiencia del radiólogo o del reumatólogo. Esta sinergia entre la tecnología y el conocimiento clínico facilitará una identificación más precoz y una gestión más efectiva de la axSpA (64, 65).



CONCLUSIÓN

En conclusión, la inteligencia artificial se consolida como una tecnología con un potencial transformador para mejorar la precisión y la prontitud del diagnóstico en la espondiloartritis axial. La automatización del análisis de imágenes de resonancia magnética mediante modelos de aprendizaje profundo ofrece una vía robusta para la detección temprana de la enfermedad, lo que está directamente asociado con un mejor pronóstico y una menor progresión del daño articular. Asimismo, la capacidad de la IA para procesar datos multimodales abre la puerta a una medicina personalizada, optimizando las decisiones terapéuticas para cada paciente.

Pese a estos progresos notables, la integración total de la Inteligencia Artificial en la práctica clínica demanda vencer retos significativos, como verificar la consistencia de los algoritmos en cohortes más extensas y normalizar los protocolos de recolección de datos. Es crucial que el futuro estudio se enfoque en tratar estas restricciones para asegurar la solidez y la extensión de los descubrimientos. Conforme estas tecnologías se desarrollen, su función en la gestión de la axSpA se tornará esencial, actuando como un aporte crucial para los clínicos y mejorando significativamente la calidad de vida de los pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chen Y, Liu H, Yu Q, Qu X, Sun T. Entry point of machine learning in axial spondyloarthritis. *RMD Open*. 15 de febrero de 2024;10(1):e003832.
2. Navarro-Compán V, Sepriano A, El-Zorkany B, van der Heijde D. Axial spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis*. diciembre de 2021;80(12):1511-21.
3. Treatment of axial spondyloarthritis: an update - PubMed [Internet]. [citado 10 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35273385/>
4. Ramiro S, Nikiphorou E, Sepriano A, Ortolan A, Webers C, Baraliakos X, et al. ASAS-EULAR recommendations for the management of axial spondyloarthritis: 2022 update. *Ann Rheum Dis*. enero de 2023;82(1):19-34.
5. Diekhoff T, Lambert R, Hermann KG. MRI in axial spondyloarthritis: understanding an ‘ASAS-positive MRI’ and the ASAS classification criteria. *Skeletal Radiol*. 2022;51(9):1721-30.



6. Robinson PC, van der Linden S, Khan MA, Taylor WJ. Axial spondyloarthritis: concept, construct, classification and implications for therapy. *Nat Rev Rheumatol*. febrero de 2021;17(2):109-18.
7. Axial spondyloarthritis: new advances in diagnosis and management - PubMed [Internet]. [citado 10 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33397652/>
8. .Application of artificial intelligence to imaging interpretations in the musculoskeletal area: Where are we? Where are we going? - PubMed [Internet]. [citado 10 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36423783/>
9. D'Angelo T, Caudo D, Blandino A, Albrecht MH, Vogl TJ, Gruenewald LD, et al. Artificial intelligence, machine learning and deep learning in musculoskeletal imaging: Current applications. *J Clin Ultrasound JCU*. noviembre de 2022;50(9):1414-31.
10. Debs P, Fayad LM. The promise and limitations of artificial intelligence in musculoskeletal imaging. *Front Radiol*. 2023;3:1242902.
11. Comprender el papel y la adopción de técnicas de inteligencia artificial en la investigación en reumatología: una revisión en profundidad de la literatura - PubMed [Internet]. [citado 10 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37315379/>
12. Momtazmanesh S, Nowroozi A, Rezaei N. Artificial Intelligence in Rheumatoid Arthritis: Current Status and Future Perspectives: A State-of-the-Art Review. *Rheumatol Ther*. octubre de 2022;9(5):1249-304.
13. Ranganath VK, Hammer HB, McQueen FM. Contemporary imaging of rheumatoid arthritis: Clinical role of ultrasound and MRI. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 1 de diciembre de 2020;34(6):101593.
14. Sudoł-Szopińska I, Mróz J, Ostrowska M, Kwiatkowska B. Magnetic resonance imaging in inflammatory rheumatoid diseases. [citado 9 de abril de 2025]; Disponible en: <https://reu.termedia.pl/Magnetic-resonance-imaging-in-inflammatory-rheumatoid-diseases,65036,0,2.html>.
15. Inflammation of the Sacroiliac Joints and Spine and Structural Changes on Magnetic Resonance Imaging in Axial Spondyloarthritis: Five-Year Data From the DESIR Cohort - Sepiano - 2022



- Arthritis Care & Research - Wiley Online Library [Internet]. [citado 9 de abril de 2025]. Disponible en: <https://acrjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/acr.24449>
16. Ärzteblatt DÄG Redaktion Deutsches. Deutsches Ärzteblatt. [citado 9 de abril de 2025]. Urolithiasis as Extra-articular Manifestation of Axial Spondyloarthritis (10.05.2019). Disponible en: <https://www.aerzteblatt.de/int/archive/article?id=207077>
17. Thieme E-Journals - Seminars in Musculoskeletal Radiology / Abstract [Internet]. [citado 9 de abril de 2025]. Disponible en <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0045-1802971>
18. Antibodies Against Three Novel Peptides in Early Axial Spondyloarthritis Patients From Two Independent Cohorts. [citado 9 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://acrjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/art.41427>
19. Garrido-Cumbrera M, Navarro-Compán V, Bundy C, Mahapatra R, Makri S, Correa-Fernández J, et al. Identifying parameters associated with delayed diagnosis in axial spondyloarthritis: data from the European map of axial spondyloarthritis. Rheumatology. 1 de febrero de 2022;61(2):705-12.
20. Bridging the Gap Between Symptom Onset and Diagnosis in Axial Spondyloarthritis - Passalent - 2022 - Arthritis Care & Research - Wiley Online Library [Internet]. [citado 9 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://acrjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/acr.24751>
21. Rajpurkar P, Chen E, Banerjee O, Topol EJ. AI in health and medicine. Nat Med. enero de 2022;28(1):31-8.
22. Indonesia Journal Rheumatology [Internet]. [citado 9 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://journalrheumatology.or.id/>
23. MRI for axial SpA: Diagnosis, disease activity assessment, and recent advances - Chan - 2024 - International Journal of Rheumatic Diseases - Wiley Online Library [Internet]. [citado 9 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1756-185X.15014>
24. Update of imaging in the diagnosis and management of axial spondyloarthritis - ScienceDirect [Internet]. [citado 9 de marzo de 2025]. Disponible en:



- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1521694220301455?via%3Dihub>
25. Weddell J, Harrison SR, Bennett AN, Gaffney K, Jones GT, Machado PM, et al. British Axial Spondyloarthritis Inception Cohort (BAXSIC): a protocol for a multicentre real-world observational cohort study of early axial spondyloarthritis. *Rheumatol Adv Pract*. 7 de junio de 2024;8(3):rkae087.
 26. Current Opinion in Rheumatology [Internet]. [citado 9 de marzo de 2025]. Disponible en: https://journals.lww.com/co-rheumatology/fulltext/2019/07000/application_of_machine_learning_in_the_diagnosis.8.aspx
 27. Axial Spondyloarthritis: A Review | Rheumatology | JAMA | JAMA Network [Internet]. [citado 9 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2827540>
 28. Adams LC, Bressemer KK, Ziegeler K, Vahldiek JL, Poddubnyy D. Artificial intelligence to analyze magnetic resonance imaging in rheumatology. *Joint Bone Spine*. 1 de mayo de 2024;91(3):105651.
 29. Deep Learning Detects Changes Indicative of Axial Spondyloarthritis at MRI of Sacroiliac Joints - PubMed [Internet]. [citado 10 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35943339/>
 30. Development of a Physiotherapist-Coordinated Interdisciplinary Rehabilitation Intervention for People with Suspected Axial Spondyloarthritis: The SPINCODE Rehabilitation Intervention [Internet]. [citado 9 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/13/22/6830>
 31. Narrative Review of Machine Learning in Rheumatic and Musculoskeletal Diseases for Clinicians and Researchers: Biases, Goals, and Future Directions | The Journal of Rheumatology [Internet]. [citado 10 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.jrheum.org/content/49/11/1191>
 32. Adams LC, Bressemer KK, Poddubnyy D. Artificial intelligence and machine learning in axial spondyloarthritis. *Curr Opin Rheumatol*. 1 de julio de 2024;36(4):267-73.



33. McDermott GC, Monshizadeh A, Selzer F, Zhao SS, Ermann J, Katz JN. Factors Associated With Diagnostic Delay in Axial Spondyloarthritis: Impact of Clinical Factors and Social Vulnerability. *Arthritis Care Res.* abril de 2024;76(4):541-9.
34. Mate GS, Kureshi AK, Singh BK. An Efficient CNN for Hand X-Ray Classification of Rheumatoid Arthritis. *J Healthc Eng.* 14 de junio de 2021;2021:6712785.
35. Sudoł-Szopińska I, Mróz J, Ostrowska M, Kwiatkowska B. Magnetic resonance imaging in inflammatory rheumatoid diseases. *Reumatologia.* 2016;54(4):170-6.
36. Airoidi C, Martire MV, Bosch PG, Benegas M, Duarte V, Cosentino V, et al. Participación laboral en espondiloartritis axial radiográfica y no radiográfica. *Rev Argent Reumatol.* 1 de diciembre de 2021;32(4):17-25.
37. Salinas RG, Marin J, Aguilar G, Aguerre D, Ruta S, Baraliakos X. ¿Permiten los entrenamientos de resonancia magnética en espondiloartritis mejorar la performance de los reumatólogos para el reconocimiento de secuencias y lesiones? *Rev Argent Reumatol.* 1 de marzo de 2020;31(1):8-11.
38. Gensler LS, Jans L, Majumdar S, Poddubny D. Unmet Needs in Spondyloarthritis: Imaging in Axial Spondyloarthritis. *J Rheumatol.* 1 de diciembre de 2024;51(12):1241-6.
39. Lee S, Jeon U, Lee JH, Kang S, Kim H, Lee J, et al. Artificial intelligence for the detection of sacroiliitis on magnetic resonance imaging in patients with axial spondyloarthritis. *Front Immunol.* 10 de noviembre de 2023;14:1278247.
40. Automatic Image Segmentation and Grading Diagnosis of Sacroiliitis Associated with AS Using a Deep Convolutional Neural Network on CT Images - PMC [Internet]. [citado 10 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10501961/>
41. Deodhar A, Rozycki M, Garges C, Shukla O, Arndt T, Grabowsky T, et al. Use of machine learning techniques in the development and refinement of a predictive model for early diagnosis of ankylosing spondylitis. *Clin Rheumatol.* abril de 2020;39(4):975-82.
42. Deep Learning Detects Changes Indicative of Axial Spondyloarthritis at MRI of Sacroiliac Joints | Radiology [Internet]. [citado 10 de marzo de 2025]. Disponible en:



https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.239007?url_ver=Z39.88-

[2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed](https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.239007?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed)

43. Lee KH, Choi ST, Lee GY, Ha YJ, Choi SI. Method for Diagnosing the Bone Marrow Edema of Sacroiliac Joint in Patients with Axial Spondyloarthritis Using Magnetic Resonance Image Analysis Based on Deep Learning. *Diagnostics*. 24 de junio de 2021;11(7):1156.
44. Bressemer KK, Vahldiek JL, Adams L, Niehues SM, Haibel H, Rodriguez VR, et al. Deep learning for detection of radiographic sacroiliitis: achieving expert-level performance. *Arthritis Res Ther*. 8 de abril de 2021;23(1):106.
45. Deep Learning Detects Changes Indicative of Axial Spondyloarthritis at MRI of Sacroiliac Joints | Radiology [Internet]. [citado 13 de agosto de 2025]. Disponible en: https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.239007?utm_source=chatgpt.com
46. Dorfner FJ, Vahldiek JL, Donle L, Zhukov A, Xu L, Häntze H, et al. Incorporating Anatomical Awareness for Enhanced Generalizability and Progression Prediction in Deep Learning-Based Radiographic Sacroiliitis Detection [Internet]. arXiv; 2024 [citado 13 de agosto de 2025]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2405.07369>
47. Deep learning for automated grading of radiographic sacroiliitis - PubMed [Internet]. [citado 13 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40606355/>
48. Uso del algoritmo de aprendizaje profundo para determinar la presencia de sacroileítis a partir de radiografías pélvicas [Internet]. [citado 13 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-1729/15/6/876>
49. Xie Z, Chen Z, Yang Q, Ye Q, Li X, Xie Q, et al. Enhanced diagnosis of axial spondyloarthritis using machine learning with sacroiliac joint MRI: a multicenter study. *Insights Imaging*. 25 de abril de 2025;16:91.
50. The role of deep learning in diagnostic imaging of spondyloarthropathies: a systematic review | European Radiology [Internet]. [citado 13 de agosto de 2025]. Disponible en: https://link.springer.com/article/10.1007/s00330-024-11261-x?utm_source=chatgpt.com
51. Chen Y, Liu H, Yu Q, Qu X, Sun T. Entry point of machine learning in axial spondyloarthritis. *RMD Open*. 15 de febrero de 2024;10(1):e003832.



52. Use of machine learning techniques in the development and refinement of a predictive model for early diagnosis of ankylosing spondylitis - PubMed [Internet]. [citado 13 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31044386/>
53. Chandwar K, Misra DP. What does artificial intelligence mean in rheumatology? Arch Rheumatol. 2024;39(1):001-9.
54. McMaster C, Bird A, Liew DFL, Buchanan RR, Owen CE, Chapman WW, et al. Artificial Intelligence and Deep Learning for Rheumatologists. Arthritis Rheumatol. 2022;74(12):1893-905.
55. Altıkardaş ZA, Canayaz E, Ünsal A. Machine Learning/Deep Learning in Rheumatological Screening A Systematic Review. Erzincan Univ J Sci Technol. 31 de diciembre de 2023;16(3):940-69.
56. Andersen JKH, Pedersen JS, Laursen MS, Holtz K, Grauslund J, Savarimuthu TR, et al. Neural networks for automatic scoring of arthritis disease activity on ultrasound images. RMD Open. 1 de marzo de 2019;5(1):e000891.
57. Madrid-García A, Merino-Barbancho B, Rodríguez-González A, Fernández-Gutiérrez B, Rodríguez-Rodríguez L, Menasalvas-Ruiz E. Understanding the role and adoption of artificial intelligence techniques in rheumatology research: an in-depth review of the literature [Internet]. medRxiv; 2023 [citado 10 de marzo de 2025]. p. 2022.11.04.22281930. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2022.11.04.22281930v2>
58. MRI in axial spondyloarthritis: understanding an 'ASAS-positive MRI' and the ASAS classification criteria - PMC [Internet]. [citado 10 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9283193/>
59. Vera AZ. ¿Inteligencia artificial, una oportunidad para el reumatólogo? Reumatol Al Día [Internet]. 28 de agosto de 2023 [citado 10 de marzo de 2025];17(2). Disponible en: <https://reumatologiaaldia.com/index.php/rad/article/view/6660>
60. Gonçalves FL, Souza HV da P, Almeida FM de, Pinto M de S. Utilização de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) no diagnóstico de imagem. Res Soc Dev. 11 de noviembre de 2024;13(11):e64131147312-e64131147312.



61. Lemos ATN, Silva EL, Silva JVL, Damasio J, Correia FF, Calixto GC, et al. USO DA IA NA UTI PARA MONITORAMENTO DE PACIENTES CRÍTICOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA. ARACÊ. 31 de octubre de 2024;6(3):7849-62.
62. Costa PG, Sinis ADB, Dias AV, França CAG, Outubo EN de F, Teixeira FAR, et al. Aplicação de Inteligência Artificial em diagnóstico médico. Braz J Health Rev. 13 de mayo de 2024;7(3):e69616-e69616.
63. Robinson PC, van der Linden S, Khan MA, Taylor WJ. Axial spondyloarthritis: concept, construct, classification and implications for therapy. Nat Rev Rheumatol. febrero de 2021;17(2):109-18.
64. Zhao SS, Pittam B, Harrison NL, Ahmed AE, Goodson NJ, Hughes DM. Diagnostic delay in axial spondyloarthritis: a systematic review and meta-analysis. Rheumatol Oxf Engl. 6 de abril de 2021;60(4):1620-8.
65. Wang J, Tian Y, Zhou T, Tong D, Ma J, Li J. A survey of artificial intelligence in rheumatoid arthritis. Rheumatol Immunol Res. junio de 2023;4(2):69-77.

