

SSMS-Vol.3. N1. 067

**Uso de machine learning en la detección temprana de complicaciones
neonatales: revisión bibliográfica**

*Use of machine learning in the early detection of neonatal complications: a
bibliographic review*

Autores:

Patricia Graciela Nieto Gómez
Universidad Regional Autónoma de Los Andes (UNIANDES)
Ambato – Ecuador
ua.patriciang@uniandes.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8491-7112>

Karely Maria Cabrera Villamar
Universidad Regional Autónoma de Los Andes (UNIANDES)
Ambato – Ecuador
karelycv93@uniandes.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-2563-2926>

Evelyn kuskaya Aguachela Paucar
Universidad Regional Autónoma de Los Andes (UNIANDES)
Ambato – Ecuador
ma.evelynkap59@uniandes.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-8487-6091>

Autor de correspondencia: Patricia Graciela Nieto Gómez, ua.patriciang@uniandes.edu.ec

Recepción: 17-marzo-2026

Aceptación: 30-mayo-2026

Publicación: 06-julio-2026



Cómo citar este artículo:

Nieto Gómez, P. G. ., Cabrera Villamar, K. M. ., & Aguachela Paucar, E. kuskaya . (n.d.). Uso de machine learning en la detección temprana de complicaciones neonatales: revisión bibliográfica. *Sage Sphere Multidisciplinary Studies*. <https://doi.org/10.63688/r7kbw843>

© 2026; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea correctamente citada.



RESUMEN

Introducción: Las complicaciones neonatales continúan siendo una de las principales causas de morbilidad infantil a nivel mundial. En los últimos años, el Machine Learning ha emergido como una herramienta innovadora capaz de analizar grandes volúmenes de datos clínicos y contribuir a la detección temprana de enfermedades en recién nacidos. **Objetivo:** Analizar la evidencia científica disponible sobre el uso del Machine Learning en la detección temprana de complicaciones neonatales, identificando las principales patologías estudiadas, los algoritmos más utilizados y su rendimiento predictivo. **Método:** Se realizó una revisión bibliográfica con enfoque cualitativo y diseño documental. La búsqueda se efectuó en bases de datos científicas especializadas, seleccionando 12 estudios publicados entre 2023 y 2026 que abordaron aplicaciones de Machine Learning en neonatología. La información fue organizada y analizada mediante matrices de extracción de datos. **Resultados:** La sepsis neonatal fue la complicación más investigada, seguida de trastornos respiratorios, retinopatía del prematuro y mortalidad neonatal. Los algoritmos más utilizados fueron Random Forest, XGBoost, Support Vector Machine y Redes Neuronales Artificiales. Los modelos presentaron un alto rendimiento predictivo, con valores de AUC superiores a 0,80 y máximos cercanos a 0,98 en algunos estudios. **Conclusión:** El Machine Learning constituye una herramienta prometedora para fortalecer la detección temprana de complicaciones neonatales, mejorar la toma de decisiones clínicas y optimizar la atención en las unidades neonatales, aunque aún se requieren validaciones clínicas multicéntricas para su implementación generalizada.

Palabras clave: machine learning; neonatología; sepsis neonatal; inteligencia artificial; diagnóstico temprano; modelos predictivos.

ABSTRACT

Introduction: Neonatal complications remain one of the leading causes of infant morbidity and mortality worldwide. In recent years, Machine Learning has emerged as an innovative tool capable of analyzing large volumes of clinical data and contributing to the early detection of diseases in newborns. **Objective:** To analyze the available scientific evidence on the use of Machine Learning for the early detection of neonatal complications, identifying the main conditions studied, the most frequently used algorithms, and their predictive performance. **Method:** A bibliographic review was conducted using a qualitative approach and a documentary research design. The search was performed in specialized scientific databases, selecting 12 studies published between 2023 and 2026 that addressed Machine Learning applications in neonatology. The collected information was organized and analyzed through data extraction matrices. **Results:** Neonatal sepsis was the most frequently investigated complication, followed by respiratory disorders, retinopathy of prematurity, and neonatal mortality. The most commonly used algorithms were Random Forest, XGBoost, Support Vector Machine, and Artificial Neural Networks. The models demonstrated high predictive performance, with AUC values generally above 0.80 and reaching up to 0.98 in some studies. **Conclusion:** Machine Learning represents a promising tool for improving the early detection of neonatal complications, supporting clinical decision-making, and optimizing care in neonatal units. However, further multicenter clinical validation studies are required before widespread implementation in routine clinical practice.

Keywords: machine learning; neonatology; neonatal sepsis; artificial intelligence; early diagnosis; predictive models.



1. INTRODUCCIÓN

La aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito de la salud ha generado importantes avances en la prevención, diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades. Dentro de estas tecnologías, el Machine Learning se ha consolidado como una herramienta capaz de analizar grandes volúmenes de información clínica y detectar patrones complejos que podrían pasar desapercibidos para los profesionales de la salud (Chi y Qin, 2026). En el campo de la neonatología, esta tecnología ha despertado un creciente interés debido a su potencial para mejorar la identificación temprana de complicaciones en recién nacidos. La detección oportuna de alteraciones neonatales resulta fundamental para reducir riesgos, optimizar intervenciones médicas y mejorar los resultados clínicos. Por ello, resulta pertinente analizar la evidencia científica disponible sobre el uso del Machine Learning en este contexto (Campbell et al., 2021; Kwok et al., 2022).

Las complicaciones neonatales representan una de las principales causas de morbilidad infantil a nivel mundial. Patologías como la sepsis neonatal, la dificultad respiratoria, las convulsiones y la retinopatía del prematuro requieren un diagnóstico rápido para evitar consecuencias graves o permanentes (Zhang et al., 2024). Sin embargo, en muchos entornos sanitarios los métodos tradicionales de detección dependen de la observación clínica y de pruebas diagnósticas que pueden presentar limitaciones en cuanto a tiempo, precisión o disponibilidad. Esta situación dificulta la identificación temprana de riesgos y puede retrasar la aplicación de tratamientos oportunos.

Además, el incremento constante de datos generados por los sistemas hospitalarios ha superado la capacidad de análisis convencional en numerosos casos. Los profesionales de la salud deben interpretar múltiples variables clínicas de manera simultánea, lo que incrementa la complejidad de la toma de decisiones (Yildirim y Canayaz, 2024). Frente a este escenario, surge la necesidad de incorporar herramientas tecnológicas que faciliten el procesamiento de información y apoyen la detección precoz de complicaciones neonatales. El Machine Learning aparece como una alternativa innovadora para abordar este desafío mediante modelos predictivos cada vez más precisos y eficientes.

La creciente incorporación de sistemas de Machine Learning en el sector sanitario ha impulsado el desarrollo de nuevas estrategias para mejorar la atención clínica. En



neonatología, estas tecnologías ofrecen la posibilidad de analizar datos fisiológicos, imágenes médicas e historiales clínicos con elevados niveles de precisión. Diversas investigaciones han demostrado que los algoritmos predictivos pueden contribuir significativamente a la identificación temprana de enfermedades neonatales, favoreciendo intervenciones médicas más oportunas. Por esta razón, resulta relevante examinar el conocimiento científico existente sobre sus aplicaciones y resultados (Jathanna et al., 2023; Tudor et al., 2025).

Asimismo, la realización de una revisión bibliográfica permite identificar tendencias actuales, beneficios reportados y desafíos asociados a la implementación del Machine Learning en entornos neonatales. Este análisis contribuye a consolidar evidencia científica que puede servir de referencia para futuras investigaciones y para la adopción de tecnologías innovadoras en instituciones de salud. De igual manera, permite reconocer vacíos de conocimiento que requieren mayor exploración académica y clínica para optimizar el uso de estas herramientas en beneficio de los recién nacidos (Kausch et al., 2023).

La importancia de esta investigación radica en la necesidad de comprender cómo el Machine Learning está transformando los procesos de diagnóstico y monitoreo neonatal mediante el uso de algoritmos capaces de identificar patrones clínicos complejos de manera temprana. La incorporación de estas herramientas puede contribuir a reducir complicaciones, optimizar recursos sanitarios y mejorar la calidad de la atención médica neonatal (Sullivan et al., 2025; Tailleir et al., 2024). En este contexto, el objetivo de la presente revisión bibliográfica es analizar la evidencia científica disponible sobre el uso del Machine Learning en la detección temprana de complicaciones neonatales, identificando sus principales aplicaciones, beneficios, limitaciones y perspectivas futuras dentro de la práctica clínica.

El Machine Learning constituye una rama de la inteligencia artificial que permite a los sistemas informáticos aprender a partir de datos sin necesidad de programación específica para cada situación. Su funcionamiento se basa en algoritmos capaces de reconocer patrones, establecer relaciones entre variables y generar predicciones. En el ámbito sanitario, esta tecnología ha adquirido gran relevancia debido a la creciente disponibilidad de datos clínicos electrónicos. Su aplicación facilita el análisis de información compleja y contribuye a mejorar la precisión en la toma de decisiones médicas (Schouten et al., 2024; Campbell et al., 2021).



Las aplicaciones del Machine Learning en salud abarcan múltiples áreas clínicas, incluyendo diagnóstico médico, pronóstico de enfermedades, planificación terapéutica y monitoreo de pacientes. Los algoritmos pueden procesar imágenes médicas, registros electrónicos de salud y datos provenientes de dispositivos de monitoreo continuo (Matsushita et al., 2022). Gracias a estas capacidades, es posible identificar factores de riesgo, detectar anomalías y predecir eventos clínicos con un elevado nivel de exactitud. Estas ventajas han impulsado su adopción progresiva en hospitales y centros de investigación alrededor del mundo.

A pesar de sus beneficios, la implementación del Machine Learning también enfrenta desafíos importantes. Entre ellos destacan la calidad y disponibilidad de los datos, la necesidad de validación clínica de los modelos y las consideraciones éticas relacionadas con la privacidad de la información médica. Además, algunos algoritmos presentan dificultades de interpretación, lo que puede limitar la confianza de los profesionales de la salud en los resultados obtenidos. Por ello, el desarrollo de sistemas transparentes y confiables constituye una prioridad para garantizar su integración efectiva en la práctica clínica (Sahoo et al., 2022; Tan et al., 2024).

El período neonatal comprende los primeros veintiocho días de vida y constituye una etapa crítica para la supervivencia y desarrollo del recién nacido. Durante este tiempo pueden presentarse diversas complicaciones que comprometen la salud infantil, especialmente en prematuros o neonatos con condiciones médicas preexistentes. Entre las afecciones más frecuentes se encuentran la sepsis neonatal, el síndrome de dificultad respiratoria, las convulsiones y la retinopatía del prematuro. Estas patologías requieren una vigilancia constante debido a su rápida evolución y potencial gravedad (Schouten et al., 2024).

La detección temprana de complicaciones neonatales resulta fundamental para reducir el riesgo de secuelas y mortalidad. El diagnóstico oportuno permite iniciar tratamientos adecuados antes de que la enfermedad alcance estadios avanzados (Tailleur et al., 2024). Tradicionalmente, los profesionales de la salud se apoyan en evaluaciones clínicas, pruebas de laboratorio y sistemas de monitoreo fisiológico para identificar signos de alerta. Sin embargo, algunos síntomas pueden ser inespecíficos o manifestarse tardíamente, dificultando una intervención precoz y efectiva.

Los avances tecnológicos han impulsado el desarrollo de nuevas herramientas destinadas a fortalecer los procesos diagnósticos en neonatología. El uso de sensores



biomédicos, sistemas de monitoreo continuo y técnicas avanzadas de análisis de datos ha mejorado la capacidad de detección de alteraciones clínicas (Tan et al., 2024; Campbell et al., 2021). Estas innovaciones buscan proporcionar información en tiempo real y generar alertas tempranas que permitan actuar de manera inmediata frente a situaciones de riesgo. Como resultado, se espera optimizar los desenlaces clínicos y la calidad de atención neonatal. El Machine Learning ha demostrado una notable capacidad para contribuir a la detección temprana de diversas complicaciones neonatales. Numerosos estudios han desarrollado modelos predictivos orientados a identificar sepsis neonatal antes de la aparición de síntomas clínicos evidentes. Mediante el análisis de variables fisiológicas y datos clínicos, estos sistemas pueden generar alertas tempranas que facilitan la intervención médica oportuna. Esta capacidad predictiva representa uno de los principales aportes de la inteligencia artificial a la neonatología moderna (Sullivan et al., 2024).

Otra aplicación relevante se encuentra en el análisis automatizado de imágenes médicas para la detección de patologías como la retinopatía del prematuro. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden examinar imágenes retinianas con niveles de precisión comparables a los de especialistas experimentados (Yildirim y Canayaz, 2024). Asimismo, se han desarrollado sistemas capaces de detectar convulsiones neonatales mediante el análisis de señales electroencefalográficas. Estas herramientas contribuyen a reducir errores diagnósticos y mejoran la eficiencia de los procesos clínicos.

A pesar de los resultados prometedores, la incorporación del Machine Learning en la práctica neonatal requiere superar diversos desafíos. La necesidad de bases de datos amplias, la validación multicéntrica de los modelos y la integración con los sistemas hospitalarios constituyen aspectos fundamentales para su implementación exitosa. Además, es necesario garantizar la protección de la información médica y promover el uso ético de la inteligencia artificial (García et al., 2025). No obstante, la evidencia científica disponible sugiere que estas tecnologías poseen un importante potencial para fortalecer la detección temprana de complicaciones neonatales y mejorar la atención de los recién nacidos.

2. METODOLOGÍA

Enfoque y tipo de investigación



La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y un diseño documental, mediante una revisión bibliográfica de la literatura científica relacionada con el uso del Machine Learning en la detección temprana de complicaciones neonatales. Este tipo de estudio permitió recopilar, analizar y sintetizar información proveniente de investigaciones científicas recientes con el fin de identificar las aplicaciones, algoritmos y resultados obtenidos en el ámbito de la atención neonatal.

Preguntas de investigación

La revisión bibliográfica se orientó a responder las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles son las principales complicaciones neonatales abordadas mediante técnicas de Machine Learning según la evidencia científica reciente?

¿Qué algoritmos de Machine Learning son los más utilizados en la predicción y detección de complicaciones neonatales?

¿Qué nivel de rendimiento predictivo presentan los modelos de Machine Learning aplicados a la atención neonatal?

Estrategia de búsqueda bibliográfica

La búsqueda de información se realizó en bases de datos científicas de reconocido prestigio, entre ellas Scopus, PubMed, ScienceDirect y Google Scholar. Para la recuperación de los estudios se utilizaron palabras clave en español e inglés, tales como: “Machine Learning”, “Artificial Intelligence”, “Neonatal Complications”, “Neonatal Sepsis”, “Retinopathy of Prematurity”, “Neonatal Intensive Care Unit”, “Early Detection” y “Prediction Models”. Asimismo, se emplearon operadores booleanos (AND y OR) para ampliar y refinar los resultados obtenidos.

Criterios de inclusión y exclusión

- Artículos científicos publicados entre 2023 y 2026.
- Estudios relacionados con la aplicación de Machine Learning o Deep Learning en neonatología.
- Investigaciones que reportaran métricas de rendimiento predictivo como AUC, sensibilidad, especificidad, precisión o F1-score.
- Publicaciones disponibles en texto completo en idioma español o inglés.

Por otra parte, se excluyeron:



- Artículos duplicados en diferentes bases de datos.
- Editoriales, cartas al editor, resúmenes de congresos y documentos sin revisión por pares.
- Estudios enfocados en poblaciones diferentes a recién nacidos.
- Investigaciones que no reportaran resultados cuantificables sobre el desempeño de los modelos.

Selección de los estudios

El proceso de selección se realizó en tres etapas. En primer lugar, se identificaron los documentos potencialmente relevantes mediante la búsqueda en las bases de datos seleccionadas. Posteriormente, se revisaron los títulos y resúmenes para verificar su relación con el objetivo de la investigación. Finalmente, se efectuó la lectura completa de los artículos elegibles para confirmar el cumplimiento de los criterios establecidos. Como resultado, se seleccionaron 12 estudios científicos que constituyeron la muestra documental de la revisión.

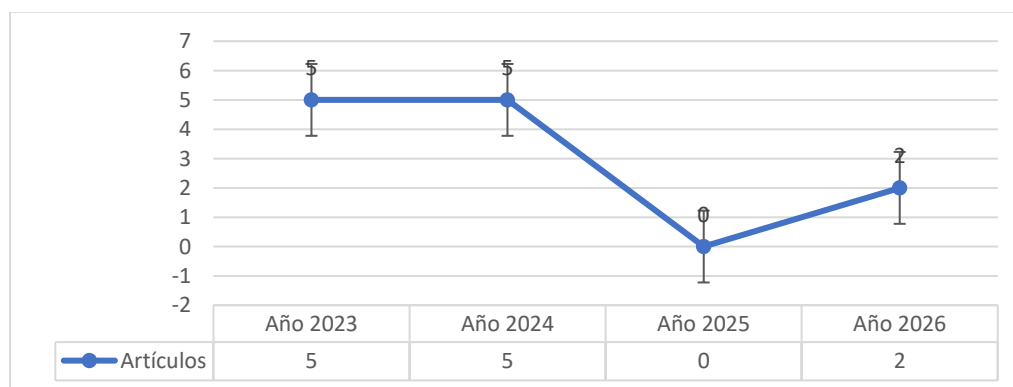
Extracción y análisis de la información

La información obtenida fue organizada mediante matrices bibliográficas diseñadas para registrar datos como autores, año de publicación, país de procedencia, complicación neonatal estudiada, algoritmos utilizados y principales resultados reportados. Posteriormente, se realizó un análisis descriptivo de los hallazgos, permitiendo identificar tendencias en las aplicaciones del Machine Learning, los algoritmos más empleados y el rendimiento predictivo alcanzado en la detección temprana de complicaciones neonatales. Los resultados fueron presentados mediante tablas y figuras para facilitar su interpretación y comparación.

3. RESULTADOS

Figura 1

Evolución de las publicaciones sobre Machine Learning aplicado a la atención neonatal

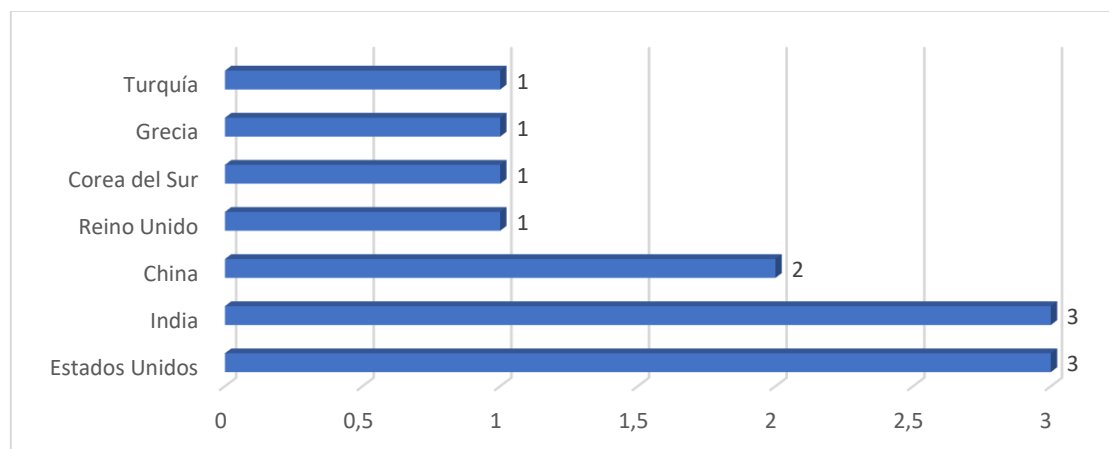


Nota. Elaboración propia con base en los artículos científicos seleccionados para la revisión bibliográfica (2023–2026).

La producción científica sobre Machine Learning aplicado a la atención neonatal mostró una mayor concentración durante los años 2023 y 2024, con cinco publicaciones identificadas en cada período. Este comportamiento evidencia un creciente interés por el desarrollo de herramientas de inteligencia artificial orientadas al diagnóstico, monitoreo y predicción de complicaciones neonatales. Durante estos años se publicaron investigaciones relacionadas con sepsis neonatal, ventilación mecánica, monitoreo fisiológico y aplicaciones generales de inteligencia artificial en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). Aunque en 2026 se identificaron únicamente dos estudios, estos presentaron modelos predictivos avanzados con elevados niveles de sensibilidad y precisión para la detección temprana de infecciones neonatales, lo que sugiere una tendencia hacia el perfeccionamiento y validación clínica de los algoritmos previamente desarrollados.

Figura 2

Distribución de los estudios según país de procedencia



Nota. Distribución geográfica de los artículos incluidos en la revisión bibliográfica sobre *Machine Learning* aplicado a la atención neonatal ($n = 9$).

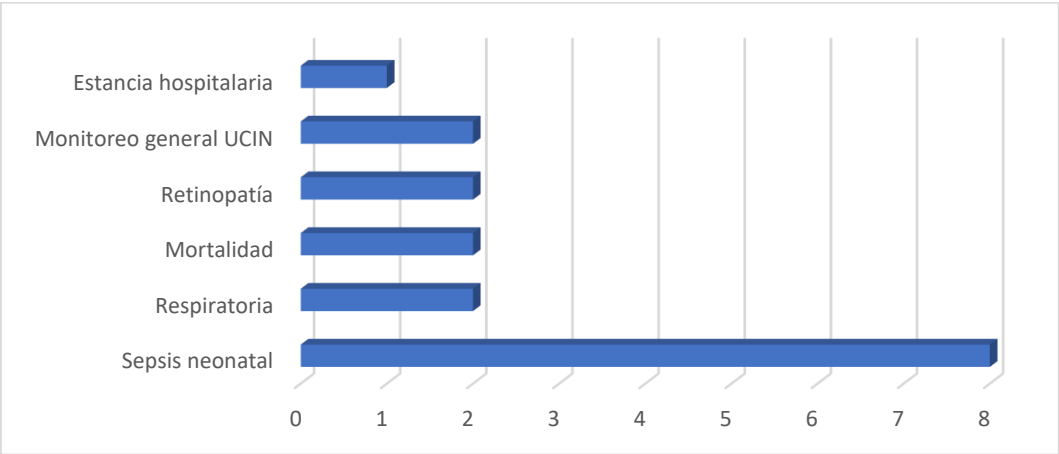
Los resultados muestran que Estados Unidos e India lideran la producción científica relacionada con la aplicación del Machine Learning en neonatología, con tres estudios cada uno. Este predominio puede atribuirse a la disponibilidad de grandes bases de datos clínicas, registros electrónicos de salud y centros especializados en investigación neonatal. Estados Unidos destaca por el desarrollo de modelos predictivos basados en señales fisiológicas y



registros clínicos, mientras que India ha centrado sus investigaciones en la detección temprana de sepsis neonatal y la validación de algoritmos predictivos en contextos de recursos limitados. Asimismo, la participación de países como China, Corea del Sur, Grecia y Turquía evidencia que el interés por la inteligencia artificial neonatal se ha extendido globalmente, consolidándose como una línea de investigación emergente en diversos sistemas sanitarios.

Figura 3

Complicaciones neonatales abordadas mediante Machine Learning



Nota. Frecuencia de las principales aplicaciones del *Machine Learning* reportadas en los estudios analizados sobre atención neonatal (n = 9).

Tabla 1

Matriz de hallazgos sobre las complicaciones neonatales abordadas mediante Machine Learning

Complicación neonatal	Estudios	Principales hallazgos
Sepsis neonatal	O’Sullivan et al. (2023); Kainth et al. (2026); Zhang et al. (2024); Tan et al. (2024); Jathanna et al. (2023); Chi y Qin (2026);	Constituye la complicación más estudiada. Los modelos alcanzaron sensibilidades superiores al 90% y AUC de hasta 0,975. La IA permitió detectar sepsis horas antes de la aparición de síntomas clínicos y reducir el uso innecesario de antibióticos.



Complicación neonatal	Estudios	Principales hallazgos
	Rao et al. (2024); Kausch et al. (2023)	
Complicaciones respiratorias	Kim et al. (2023); Rallis et al. (2024)	Los modelos de Deep Learning lograron predecir tempranamente la necesidad de ventilación mecánica invasiva y la aparición de broncodisplasia pulmonar, con AUC entre 0,861 y 0,921. Los sistemas basados en Deep Learning alcanzaron AUC cercanos a 0,98 para la detección automática de retinopatía del prematuro, mostrando una elevada capacidad diagnóstica mediante análisis de imágenes.
Retinopatía del prematuro	Rallis et al. (2024); Keles y Bagci (2023)	Los modelos predictivos permitieron estimar el riesgo de mortalidad neonatal con valores de AUC de hasta 0,97 y altos niveles de precisión, facilitando la identificación temprana de pacientes críticos.
Mortalidad neonatal	O’Sullivan et al. (2023); Keles y Bagci (2023)	La inteligencia artificial fue aplicada al análisis de signos vitales, registros electrónicos de salud, bioseñales y monitoreo continuo para apoyar la toma de decisiones clínicas en tiempo real.
Monitoreo integral en UCIN	Rallis et al. (2024); Keles y Bagci (2023)	Los algoritmos permitieron predecir la duración de la estancia hospitalaria con AUC de 0,947, contribuyendo a optimizar
Estancia hospitalaria	Yildirim y Canayaz (2024)	

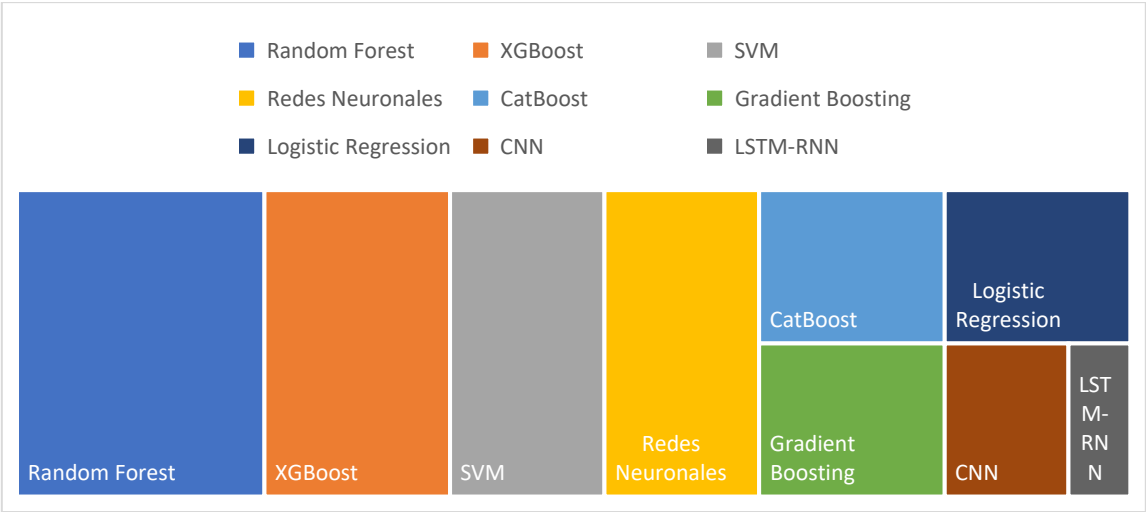


Complicación neonatal	Estudios	Principales hallazgos
		la gestión de recursos y la planificación asistencial en la UCIN.

Nota. Elaboración propia a partir de los estudios seleccionados para la revisión bibliográfica. La sepsis neonatal constituyó la complicación más estudiada, apareciendo en ocho de los doce artículos analizados. Este hallazgo refleja la importancia clínica de esta enfermedad, considerada una de las principales causas de mortalidad neonatal a nivel mundial. Diversos estudios demostraron que los algoritmos de Machine Learning pueden identificar signos tempranos de infección horas antes de la manifestación clínica evidente, alcanzando elevados niveles de sensibilidad y precisión diagnóstica (O’Sullivan et al., 2023; Kainth et al., 2026; Kausch et al., 2023). En menor proporción se encontraron investigaciones relacionadas con trastornos respiratorios, retinopatía del prematuro, mortalidad neonatal y monitoreo integral en UCIN. Estos resultados sugieren que la principal aplicación actual del Machine Learning en neonatología se orienta hacia la detección precoz de procesos infecciosos, debido a su impacto directo en la supervivencia neonatal y en la toma oportuna de decisiones clínicas.

Figura 4

Frecuencia de utilización de algoritmos de Machine Learning en neonatología



Nota. Frecuencia de utilización de los algoritmos de *Machine Learning* identificados en los estudios incluidos en la revisión bibliográfica (n = 9).



Tabla 2

Matriz de hallazgos sobre los algoritmos de Machine Learning más utilizados en la predicción y detección de complicaciones neonatales

Algoritmo	Frecuencia	Estudios representativos	Principales aplicaciones y hallazgos
Random Forest	8	Kainth et al. (2026); Jathanna et al. (2023); Kausch et al. (2023); Rao et al. (2024)	Fue el algoritmo más utilizado. Se empleó principalmente para la predicción de sepsis neonatal, infecciones tempranas y análisis de señales cardiorrespiratorias, obteniendo elevados niveles de sensibilidad y capacidad predictiva.
XGBoost	6	Kainth et al. (2026); Chi y Qin (2026); Tan et al. (2024); Rao et al. (2024)	Destacó por su precisión en modelos predictivos de sepsis neonatal e infección temprana. Mostró un adecuado equilibrio entre exactitud y velocidad de procesamiento.
SVM	5	Kainth et al. (2026); Tan et al. (2024); Rao et al. (2024)	Fue utilizado para clasificación de pacientes con riesgo de sepsis y otras complicaciones neonatales, obteniendo resultados consistentes en conjuntos de datos clínicos complejos.
Redes Neuronales Artificiales (ANN)	5	O’Sullivan et al. (2023); Chi y Qin (2026); Kausch et al. (2023); Rao et al. (2024)	Se aplicaron en la predicción de mortalidad, sepsis neonatal y análisis de patrones fisiológicos, mostrando elevada capacidad para identificar relaciones complejas entre variables clínicas.



Algoritmo	Frecuencia	Estudios representativos	Principales aplicaciones y hallazgos
CatBoost	3	Tan et al. (2024); Chi y Qin (2026)	Alcanzó algunos de los mejores resultados predictivos, incluyendo un AUC de 0,975 para la detección temprana de sepsis neonatal.
Gradient Boosting	3	Kainth et al. (2026); Jathanna et al. (2023); Chi y Qin (2026)	Mostró un rendimiento competitivo en modelos de clasificación clínica y predicción temprana de infecciones neonatales.
Logistic Regression	3	Rao et al. (2024); Kausch et al. (2023)	Fue utilizada principalmente como modelo de referencia para comparar el rendimiento de algoritmos más avanzados.
CNN (Convolutional Neural Networks)	2	Rao et al. (2024); Rallis et al. (2024)	Se aplicaron en el análisis de imágenes médicas, especialmente para la detección de retinopatía del prematuro.
LSTM-RNN	1	Rao et al. (2024)	Se utilizó para el análisis temporal de señales fisiológicas y registros clínicos secuenciales, alcanzando precisiones cercanas al 99,4%.

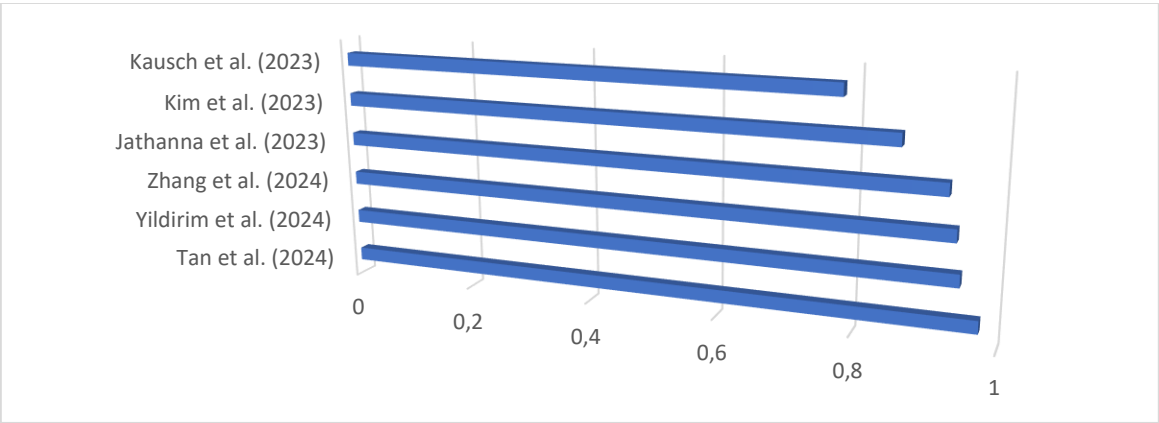
Nota. Elaboración propia a partir de los estudios incluidos en la revisión bibliográfica. La frecuencia corresponde al número de investigaciones en las que cada algoritmo fue reportado como parte del modelo predictivo principal o complementario.

Random Forest fue el algoritmo más utilizado en los estudios revisados, apareciendo en ocho investigaciones. Su frecuente aplicación se relaciona con su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos clínicos, reducir el sobreajuste y ofrecer un adecuado equilibrio entre sensibilidad y especificidad. Asimismo, XGBoost, SVM y las Redes Neuronales mostraron una elevada presencia en los estudios analizados debido a su capacidad para



modelar relaciones complejas entre variables fisiológicas, hematológicas y clínicas (Kainth et al., 2026; Jathanna et al., 2023). Por otra parte, algoritmos más avanzados de Deep Learning, como CNN y LSTM-RNN, fueron utilizados principalmente en tareas de procesamiento de imágenes médicas y análisis temporal de señales fisiológicas (Rao et al., 2024). Estos hallazgos indican que la tendencia actual combina modelos clásicos de aprendizaje supervisado con arquitecturas profundas orientadas a mejorar la precisión diagnóstica y la capacidad predictiva.

Figura 5
Rendimiento predictivo (AUC) de los modelos de Machine Learning reportados en los estudios seleccionados



Nota. Los modelos presentaron valores de AUC entre 0,77 y 0,98, indicando un alto rendimiento predictivo.

Tabla 3
Matriz de hallazgos sobre el rendimiento predictivo de los modelos de Machine Learning aplicados a la atención neonatal

Estudio	Complicación o evento evaluado	Algoritmo principal	Indicador de rendimiento	Resultado
Tan et al. (2024)	Sepsis neonatal de inicio precoz	CatBoost	AUC	0,975



Estudio	Complicación o evento evaluado	Algoritmo principal	Indicador de rendimiento	Resultado
Yildirim y Canayaz (2024)	Estancia hospitalaria en UCIN	Classifier Fusion-LoS / Random Forest	AUC	0,947
Zhang et al. (2024)	Predicción de sepsis (metaanálisis)	Diversos algoritmos ML	AUC	0,940
Jathanna et al. (2023)	Sepsis neonatal tardía	Voting Classifier (AdaBoost + LightGBM + RF)	AUROC	0,927
O'Sullivan et al. (2023)	Mortalidad neonatal	Red neuronal	AUC	0,923
Kim et al. (2023)	Necesidad de ventilación mecánica invasiva	Bi-LSTM	AUROC	0,861
Kausch et al. (2023)	Sepsis neonatal tardía	Random Forest, XGBoost y Redes Neuronales	AUC	>0,780
Kainth et al. (2026)	Sepsis neonatal temprana	Random Forest	Sensibilidad	92,3%
Chi y Qin (2026)	Infección neonatal temprana	Gradient Boosting	F1-score	0,798
Rao et al. (2024)	Sepsis neonatal	LSTM-RNN	Precisión	99,4%
Rallis et al. (2024)	Retinopatía del prematuro	Deep Learning	AUC	Hasta 0,980
Keles y Bagci (2023)	Mortalidad y sepsis neonatal	Diversos modelos ML y DL	AUC	0,583–0,970



Nota. Elaboración propia a partir de los estudios seleccionados. Los indicadores reportados corresponden a las métricas de rendimiento utilizadas por cada investigación para evaluar la capacidad predictiva de los modelos de Machine Learning.

Los estudios revisados evidencian que los modelos de Machine Learning aplicados a la atención neonatal presentan un rendimiento predictivo elevado, con valores de AUC generalmente superiores a 0,80. El mejor desempeño fue reportado por Tan et al. (2024), cuyo modelo CatBoost alcanzó un AUC de 0,975 en la detección temprana de sepsis neonatal, seguido por los modelos utilizados para predecir la estancia hospitalaria en UCIN (AUC=0,947) y los algoritmos incluidos en el metaanálisis de Zhang et al. (2024), que reportaron un AUC agrupado de 0,940. Estos resultados reflejan una excelente capacidad discriminativa para identificar neonatos con riesgo de desarrollar complicaciones clínicas.

Asimismo, diversos estudios demostraron altos niveles de sensibilidad, precisión y exactitud. Kainth et al. (2026) reportaron una sensibilidad del 92,3% para la detección de sepsis neonatal temprana, mientras que Rao et al. (2024) informaron una precisión de 99,4% mediante modelos basados en LSTM-RNN. De igual manera, los sistemas de Deep Learning aplicados a retinopatía del prematuro alcanzaron valores de AUC cercanos a 0,98 (Rallis et al., 2024). En conjunto, la evidencia científica indica que los modelos de Machine Learning poseen una elevada capacidad predictiva y constituyen herramientas prometedoras para apoyar el diagnóstico precoz, la monitorización clínica y la toma de decisiones en neonatología. Sin embargo, varios autores coinciden en que aún son necesarias validaciones externas multicéntricas antes de su implementación rutinaria en la práctica clínica (Rallis et al., 2024; Keles y Bagci, 2023).

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente revisión bibliográfica evidencian que el Machine Learning se ha consolidado como una herramienta prometedora para la detección temprana de complicaciones neonatales, especialmente en el diagnóstico de sepsis neonatal. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por O'Sullivan et al. (2023), quienes desarrollaron modelos predictivos basados en inteligencia artificial para la identificación de eventos críticos en neonatos, obteniendo elevados niveles de precisión y demostrando el potencial de estas tecnologías para apoyar la toma de decisiones clínicas. De manera similar, en esta



revisión la sepsis neonatal fue la complicación más estudiada y presentó algunos de los mejores resultados predictivos.

Asimismo, los resultados concuerdan con los hallazgos de Kainth et al. (2026), quienes identificaron que algoritmos como Random Forest, XGBoost y Gradient Boosting alcanzan altos niveles de sensibilidad para la detección temprana de sepsis neonatal. En el presente estudio, Random Forest fue el algoritmo más utilizado entre las investigaciones analizadas, lo que demuestra la confianza de la comunidad científica en su capacidad para manejar datos clínicos complejos y generar predicciones confiables en el ámbito neonatal.

Por otra parte, Tan et al. (2024) reportaron que el algoritmo CatBoost alcanzó un AUC de 0,975 en la predicción de sepsis neonatal temprana, posicionándose entre los modelos de mayor rendimiento. Estos resultados son consistentes con los encontrados en la presente revisión, donde los modelos basados en técnicas avanzadas de aprendizaje supervisado presentaron valores de AUC superiores a 0,90, evidenciando una excelente capacidad discriminativa para identificar neonatos con riesgo de desarrollar complicaciones clínicas.

En relación con las patologías oftalmológicas, los hallazgos coinciden con lo expuesto por Rallis et al. (2024), quienes señalaron que los modelos de Deep Learning aplicados al análisis de imágenes médicas alcanzaron valores de AUC cercanos a 0,98 en la detección de retinopatía del prematuro. La presente revisión confirma que las redes neuronales convolucionales y otras arquitecturas de aprendizaje profundo están ampliando las posibilidades diagnósticas en neonatología, permitiendo una evaluación más rápida y precisa de patologías que requieren intervención temprana.

Finalmente, los resultados guardan relación con la revisión realizada por Keles y Bagci (2023), quienes concluyeron que la inteligencia artificial posee un elevado potencial para mejorar el monitoreo neonatal, la predicción de mortalidad y la detección de enfermedades críticas. Sin embargo, estos autores también destacan la necesidad de realizar validaciones externas multicéntricas antes de incorporar los modelos de manera rutinaria en la práctica clínica. Esta observación coincide con los hallazgos de la presente investigación, donde, a pesar de los elevados niveles de rendimiento predictivo reportados, persiste la necesidad de fortalecer la validación clínica y garantizar la aplicabilidad de los modelos en diferentes contextos hospitalarios.

5. CONCLUSIÓN



La revisión bibliográfica realizada permitió evidenciar que el Machine Learning se ha convertido en una herramienta de creciente relevancia dentro de la atención neonatal, especialmente en el contexto de las unidades de cuidados intensivos neonatales. La literatura científica reciente muestra que estas tecnologías son utilizadas para apoyar la detección temprana, el monitoreo clínico y la predicción de diversas complicaciones que pueden comprometer la salud y la supervivencia de los recién nacidos. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos clínicos, fisiológicos y de laboratorio ha favorecido el desarrollo de modelos capaces de identificar patrones de riesgo que, en muchos casos, resultan difíciles de detectar mediante los métodos convencionales de evaluación clínica.

Los hallazgos permitieron identificar que los algoritmos más empleados corresponden tanto a modelos clásicos de aprendizaje supervisado como a técnicas más avanzadas de aprendizaje profundo. La utilización de algoritmos como Random Forest, XGBoost, Support Vector Machine y Redes Neuronales Artificiales refleja la búsqueda constante de herramientas capaces de ofrecer predicciones más precisas y confiables. De igual manera, el uso de arquitecturas profundas orientadas al procesamiento de imágenes médicas y señales fisiológicas evidencia una tendencia hacia la integración de tecnologías cada vez más sofisticadas para fortalecer los procesos diagnósticos y la toma de decisiones clínicas en neonatología.

La evidencia analizada demuestra que los modelos de Machine Learning presentan un desempeño predictivo favorable y un importante potencial para contribuir a la mejora de la atención neonatal. Su aplicación puede favorecer la identificación oportuna de complicaciones, optimizar el seguimiento de los pacientes y apoyar la planificación de intervenciones clínicas más tempranas y efectivas. No obstante, los estudios revisados coinciden en la necesidad de continuar fortaleciendo la investigación en este campo mediante validaciones externas, el uso de muestras más amplias y diversas, así como el abordaje de aspectos relacionados con la interpretabilidad, la seguridad y la ética de los modelos. En consecuencia, el Machine Learning representa una alternativa prometedora para el futuro de la neonatología, aunque su incorporación definitiva a la práctica clínica requiere aún de mayores niveles de evidencia científica y validación en escenarios reales de atención.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campbell, J. P., Singh, P., Redd, T., Brown, J., Shah, P., Subramanian, P., ... Kalpathy-Cramer, J. (2021). Applications of artificial intelligence for retinopathy of prematurity screening. *Pediatrics*, 147(3), e2020016618. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7924138/pdf/PEDS_2020016618.pdf
- Chi, Z., & Qin, Z. (2026). Early detection of neonatal infection in NICU using machine learning models: A retrospective observational cohort study. *The Open Bioinformatics Journal*, 19(1), Article 14. <https://doi.org/10.2174/0118750362416494251124105928>
- García, J., Sierra, J., Espinoza, N., & Párraga, M. (2025). Aplicación de inteligencia artificial en unidades de cuidados intensivos pediátricos: Una revisión de la literatura. *Ciencia y Reflexión*, 4(4), 1936–1960. <https://doi.org/10.70747/cr.v4i4.781>
- Jathanna, R., Acharya, D., Lewis, L., & Makkithaya, K. (2023). Early detection of late onset neonatal sepsis using machine learning algorithms. *Engineered Science*, 26, Article 976. <https://doi.org/10.30919/es976>
- Kainth, D., Gupta, A., Singh, P., Prakash, S., Thukral, A., Deorari, A., ... Sankar, M. J. (2026). A machine learning model for prediction of early-onset neonatal sepsis in low-income and middle-income countries: Development and validation study. *BMJ Paediatrics Open*, 10(1), e003561. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2025-003561>
- Kausch, S., Brandberg, J., Qiu, J., Panda, A., Binai, A., Isler, J., ... Sullivan, B. (2023). Cardiorespiratory signature of neonatal sepsis: Development and validation of prediction models in 3 NICUs. *Pediatric Research*, 93(7), 1913–1921. <https://doi.org/10.1038/s41390-022-02444-7>
- Keles, E., & Bagci, U. (2023). The past, current, and future of neonatal intensive care units with artificial intelligence: A systematic review. *NPJ Digital Medicine*, 6(1), Article 220. <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00941-5>
- Kim, Y., Kim, H., Choi, J., Cho, K., Yoo, D., Lee, Y., ... Lee, N. (2023). Early prediction of need for invasive mechanical ventilation in the neonatal intensive care unit using artificial intelligence and electronic health records: A clinical study. *BMC Pediatrics*, 23(1), Article 525. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04350-1>
- Kwok, C., Henry, C., Saffaran, S., Meeus, M., Bates, D., Van Laere, D., ... Sharkey, D. (2022). Application and potential of artificial intelligence in neonatal



medicine. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 27(5), Article 101346.
<https://doi.org/10.1016/j.siny.2022.101346>

Matsushita, F., Krebs, V., & Carvalho, W. (2022). Artificial intelligence and machine learning in pediatrics and neonatology healthcare. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 68, 745–750. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20220177>

O'Sullivan, C., Tsai, D., Wu, I., Boselli, E., Hughes, C., Padmanabhan, D., & Hsia, Y. (2023). Machine learning applications on neonatal sepsis treatment: A scoping review. *BMC Infectious Diseases*, 23(1), Article 1. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08409-3>

Rallis, D., Baltogianni, M., Kapetaniou, K., & Giapros, V. (2024). Current applications of artificial intelligence in the neonatal intensive care unit. *BioMedInformatics*, 4(2), 1225–1248. <https://doi.org/10.3390/biomedinformatics4020067>

Rao, N., Dadabada, P. K., & Jaipuria, S. (2024). A systematic literature review of predictive analytics methods for early diagnosis of neonatal sepsis. *Discover Public Health*, 21(1), Article 96. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s12982-024-00219-5.pdf>

Sahoo, N., Murugesan, B., Das, A., Karthik, S., Ram, K., Leonhardt, S., ... Sivaprakasam, M. (2022). Deep learning based non-contact physiological monitoring in neonatal intensive care unit. En *2022 44th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC)* (pp. 1327–1330). IEEE. <https://arxiv.org/pdf/2207.11886>

Schouten, J., Kalden, M., Van Twist, E., Reiss, I., Gommers, D., Van Genderen, M., & Taal, H. R. (2024). From bytes to bedside: A systematic review on the use and readiness of artificial intelligence in the neonatal and pediatric intensive care unit. *Intensive Care Medicine*, 50(11), 1767–1777. <https://doi.org/10.1007/s00134-024-07629-8>

Sullivan, B., Beam, K., Vesoulis, Z., Aziz, K., Husain, A., Knake, L., ... McAdams, R. (2024). Transforming neonatal care with artificial intelligence: Challenges, ethical consideration, and opportunities. *Journal of Perinatology*, 44(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41372-023-01848-5>

Sullivan, B., Moreira, A., McAdams, R., Knake, L., Husain, A., Qiu, J., ... Vesoulis, Z. (2025). Comparing machine learning techniques for neonatal mortality prediction:



Insights from a modeling competition. *Pediatric Research*, 98(2), 405–411.
<https://www.nature.com/articles/s41390-024-03773-5.pdf>

Tailleur, M., Lostanlen, V., Riviere, J.-P., & Aumond, P. (2024). Machine listening in a neonatal intensive care unit. *arXiv*. <https://arxiv.org/pdf/2409.11439>

Tan, X., Zhang, X., Chai, J., Ji, W., Ru, J., Yang, C., ... Xiong, Y. (2024). Constructing a predictive model for early-onset sepsis in neonatal intensive care unit newborns based on SHapley Additive exPlanations explainable machine learning. *Translational Pediatrics*, 13(11), 1933–1946. <https://doi.org/10.21037/tp-24-278>

Tudor, S., Bhatia, R., Liem, M., Wani, T., Boyd, J., & Khan, U. (2025). Opportunities and challenges of using artificial intelligence in predicting clinical outcomes and length of stay in neonatal intensive care units: Systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e63175. <https://doi.org/10.2196/63175>

Yildirim, A., & Canayaz, M. (2024). Machine learning-based prediction of length of stay (LoS) in the neonatal intensive care unit using ensemble methods. *Neural Computing and Applications*, 36(23), 14433–14448. <https://doi.org/10.1007/s00521-024-09831-7>

Zhang, H., Wang, C., & Yang, N. (2024). Diagnostic performance of machine-learning algorithms for sepsis prediction: An updated meta-analysis. *Technology and Health Care*, 32(6), 4291–4307. <https://doi.org/10.3233/THC-240087>

Conflicto de Intereses: Los autores afirman que no existen conflictos de intereses en este estudio y que se han seguido éticamente los procesos establecidos por esta revista. Además, aseguran que este trabajo no ha sido publicado parcial ni totalmente en ninguna otra revista.

FINANCIAMIENTO

Los autores no recibieron financiamiento para el desarrollo de esta investigación.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA:

Nombres de autores e iniciales: Patricia Graciela Nieto Gómez (PGNG), Karely Maria Cabrera Villamar (KMCV), Evelyn Kuskaya Aguachela Paucar (EKAP).

1. Conceptualización: (PGNG)
2. Curación de datos: (KMCV)
3. Análisis formal: (KMCV)
4. Adquisición de fondos: (PGNG)



5. Investigación: (EKAP)
6. Metodología: (PGNG)
7. Administración del proyecto: (PGNG)
8. Recursos: (KMCV)
9. Software: (KMCV)
10. Supervisión: (PGNG)
11. Validación: (EKAP)
12. Visualización: (KMCV)
13. Redacción – Borrador original: (EKAP)
14. Redacción – Revisión y edición: (PGNG) y (KMCV)

