

**CRIBADO ECOGRÁFICO PRENATAL DEL ESPECTRO DE PLACENTA ACRETA
POSSESÁREA ASISTIDO POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA
PRENATAL ULTRASOUND SCREENING FOR POST-CESAREAN PLACENTA ACCRETA
SPECTRUM ASSISTED BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A SYSTEMATIC REVIEW**

Autores: ¹Grecia Elizabeth Encalada Campos, ²Juan Adrian Añazco Palacios, ³Mayerli Briggitte Espinoza Quinto, ⁴Marilyn Leonela Armijo Ramos y ⁵Marcia Isabel Veloz Arias.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4550-0063>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-9044-880X>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-3105-4449>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-2073-6187>

⁵ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-7862-9417>

¹E-mail de contacto: gencaladac@unemi.edu.ec

²E-mail de contacto: janazcop@unemi.edu.ec

³E-mail de contacto: mespinozaq3@unemi.edu.ec

⁴E-mail de contacto: marmijor@unemi.edu.ec

⁵E-mail de contacto: mveloza2@unemi.edu.ec

Afiliación: ¹*²*³*⁴*⁵* Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

Artículo recibido: 3 de Junio del 2026.

Artículo revisado: 6 de Junio del 2026.

Artículo aprobado: 6 de Junio del 2026.

¹Licenciada en Enfermería, graduada de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Magíster en Enfermería con mención en Cuidados Críticos, graduada de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Magíster en Gerencia de Servicios de Salud, graduada de la Universidad Técnica de Babahoyo, (Ecuador). Doctora en Ciencias de la Salud, graduada de la Universidad del Zulia, (Venezuela).

²Licenciado en Enfermería, graduado de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, (Ecuador). Magíster en Enfermería, graduado de la Universidad de las Américas, (Ecuador).

³Estudiante de Licenciatura en Enfermería de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

⁴Estudiante de Licenciatura en Enfermería de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

⁵Estudiante de Licenciatura en Enfermería de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

Resumen

El espectro de placenta acreta se asocia con morbilidad materna grave y requiere detección prenatal oportuna, especialmente en gestantes con cesárea y placenta previas o de inserción baja. La inteligencia artificial aplicada a ecografía prenatal podría apoyar el cribado, aunque su valor incremental permanece incierto. Por tal razón, el objetivo de este estudio fue sintetizar la evidencia sobre precisión diagnóstica y aplicabilidad clínica de la inteligencia artificial aplicada a ecografía prenatal bidimensional, modo B o Doppler para detectar el espectro de placenta acreta poscesárea y explorar su utilidad en la predicción de severidad. Se realizó una revisión sistemática sin metaanálisis, conforme a PRISMA 2020. Se buscaron estudios publicados entre el 1 de enero de 2020 y el 30 de diciembre de 2025 en PubMed/MEDLINE, Embase, Scopus, Web of Science, Cochrane Library y LILACS, en español o inglés. Se

incluyeron estudios originales de precisión diagnóstica, cohortes, estudios de casos y controles, y modelos predictivos. La selección fue independiente por dos revisores y la síntesis fue narrativa. Se incluyeron quince estudios. Tres evaluaron inteligencia artificial aplicada directamente a ecografía prenatal mediante textura ecográfica, radiómica y aprendizaje automático. Otros estudios abordaron predicción de severidad, planificación quirúrgica y variabilidad del estándar de referencia. La evidencia fue heterogénea en población, imágenes, métricas, validación y confirmación diagnóstica. La inteligencia artificial podría complementar el cribado ecográfico prenatal del espectro de placenta acreta poscesárea, aunque no sustituye la evaluación experta. Se requieren aún estudios prospectivos, multicéntricos y con validación externa.

Palabras clave: Espectro, Placenta acreta,

Ecografía prenatal, Inteligencia artificial, Cesárea.

Abstract

Placenta accreta spectrum is associated with severe maternal morbidity and requires timely prenatal detection, especially in pregnant women with a history of cesarean delivery and placenta previa or low-lying placenta. Artificial intelligence applied to prenatal ultrasound may support screening; however, its incremental value remains uncertain. Therefore, the objective of this study was to synthesize the evidence on the diagnostic accuracy and clinical applicability of artificial intelligence applied to two-dimensional prenatal ultrasound, B-mode imaging, or Doppler ultrasound for detecting placenta accreta spectrum in women with previous cesarean delivery, and to explore its usefulness in predicting disease severity. A systematic review without meta-analysis was conducted in accordance with the PRISMA 2020 statement. Studies published between January 1, 2020, and December 30, 2025, were searched in PubMed/MEDLINE, Embase, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, and LILACS, in Spanish or English. Original diagnostic accuracy studies, cohort studies, case-control studies, and predictive model studies were included. Study selection was performed independently by two reviewers, and the evidence was synthesized narratively. Fifteen studies were included. Three studies directly evaluated artificial intelligence applied to prenatal ultrasound through ultrasound texture analysis, radiomics, and machine learning. Other studies addressed severity prediction, surgical planning, and variability in reference standards. The evidence was heterogeneous in terms of population, imaging approach, performance metrics, validation methods, and diagnostic confirmation. Artificial intelligence may complement prenatal ultrasound screening for placenta accreta spectrum in women with previous cesarean delivery, although it does not replace expert assessment. Further prospective, multicenter studies with external validation are still required.

Keywords: Spectrum, Placenta accreta, Prenatal ultrasound, Artificial intelligence, Cesarean section.

Resumo

O espectro da placenta acreta está associado a morbidade materna grave e requer detecção pré-natal oportuna, especialmente em gestantes com cesariana prévia e placenta prévia ou de inserção baixa. A inteligência artificial aplicada à ultrassonografia pré-natal pode apoiar o rastreamento; contudo, seu valor incremental permanece incerto. Por essa razão, o objetivo deste estudo foi sintetizar a evidência sobre a acurácia diagnóstica e a aplicabilidade clínica da inteligência artificial aplicada à ultrassonografia pré-natal bidimensional, em modo B ou Doppler, para detectar o espectro da placenta acreta em gestantes com cesariana prévia, além de explorar sua utilidade na predição da gravidade. Foi realizada uma revisão sistemática sem metanálise, conforme a declaração PRISMA 2020. Foram buscados estudos publicados entre 1º de janeiro de 2020 e 30 de dezembro de 2025 nas bases PubMed/MEDLINE, Embase, Scopus, Web of Science, Cochrane Library e LILACS, em espanhol ou inglês. Foram incluídos estudos originais de acurácia diagnóstica, coortes, estudos de caso-controle e modelos preditivos. A seleção dos estudos foi realizada de forma independente por dois revisores, e a síntese da evidência foi narrativa. Foram incluídos quinze estudos. Três avaliaram diretamente a inteligência artificial aplicada à ultrassonografia pré-natal por meio de análise de textura ultrassonográfica, radiômica e aprendizado de máquina. Outros estudos abordaram a predição de gravidade, o planejamento cirúrgico e a variabilidade do padrão de referência. A evidência foi heterogênea quanto à população, às imagens utilizadas, às métricas de desempenho, aos métodos de validação e à confirmação diagnóstica. A inteligência artificial pode complementar o rastreamento ultrassonográfico pré-natal do espectro da placenta acreta em gestantes com cesariana prévia, embora não substitua a avaliação especializada. Ainda são

necessários estudos prospectivos, multicêntricos e com validação externa.

Palavras-chave: Espectro, Placenta acreta, Ultrassonografia pré-natal, Inteligência artificial, Cesariana.

Introducción

El espectro de placenta acreta, conocido en la literatura internacional como *placenta accreta spectrum* (PAS), comprende trastornos de la placentación caracterizados por adherencia anómala de las vellosidades coriales al miometrio, con grados variables de invasión que incluyen placenta acreta, increta y percreta. En esta revisión, el cribado ecográfico prenatal del PAS poscesárea se entiende como una estrategia de identificación anticipada del riesgo en gestantes con antecedente de cesárea, en particular cuando coexisten placenta previa, placenta de inserción baja o implantación placentaria anterior sobre la cicatriz uterina. Esta delimitación es necesaria porque la inteligencia artificial aplicada a ecografía obstétrica funciona como prueba índice o herramienta de apoyo diagnóstico, no como intervención terapéutica ni como sustituto de la evaluación clínica especializada (American College of Obstetricians and Gynecologists y Society for Maternal-Fetal Medicine, 2018; Jauniaux et al., 2018).

La relevancia clínica del PAS radica en que este se relaciona con hemorragia obstétrica grave, transfusión masiva, histerectomía periparto, lesión de órganos adyacentes, ingreso a cuidados intensivos y necesidad de atención en centros con capacidad multidisciplinaria. El antecedente de cesárea es uno de los factores de riesgo principales, y su impacto aumenta cuando se combina con placenta previa o inserción placentaria baja. En este escenario, la detección prenatal permite anticipar la referencia a unidades especializadas, planificar el nacimiento, preparar recursos

transfusionales, coordinar equipos quirúrgicos y disminuir la improvisación ante emergencias hemorrágicas complejas (Jauniaux et al., 2019; Silver et al., 2006).

La ecografía prenatal bidimensional, complementada en casos seleccionados con Doppler color, continúa siendo la herramienta inicial más utilizada para sospechar PAS por su disponibilidad, seguridad y capacidad para identificar signos morfológicos o vasculares de invasión placentaria. Entre los hallazgos descritos se incluyen lagunas placentarias, adelgazamiento o pérdida de la zona miometrial retroplacentaria, interrupción de la interfase útero-vesical, hipervascularidad uterovesical y vasos puente. Su interpretación varía según edad gestacional, localización placentaria, vía de exploración, calidad de imagen, tipo de marcador y experiencia del operador. De modo que, aunque la precisión diagnóstica de la ecografía ha sido favorable en revisiones sistemáticas, la heterogeneidad entre estudios limita la comparación directa de resultados (Collins et al., 2016; Maged et al., 2023).

La inteligencia artificial, el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo y la radiómica se han incorporado al análisis de imágenes obstétricas para extraer patrones cuantitativos de textura, forma, intensidad y distribución vascular que no siempre son evidentes mediante evaluación visual convencional. En el cribado ecográfico de PAS, estos modelos buscan clasificar imágenes, fusionar características derivadas del modo B o del Doppler, reducir parte de la variabilidad dependiente del operador y apoyar la identificación de gestantes con mayor probabilidad de invasión placentaria. La evidencia disponible aún debe interpretarse con prudencia, porque buena parte de los estudios procede de diseños piloto, cohortes

retrospectivas, muestras pequeñas o modelos con validación interna (Danaei et al., 2025; Young et al., 2024; Zhang et al., 2024).

Las lagunas que justifican este estudio se concentran en la definición de la población diana poscesárea, la variabilidad del rendimiento ecográfico convencional y la estandarización incompleta de descriptores, adquisición de imágenes y etiquetado diagnóstico. Cuando los modelos se desarrollan con poblaciones heterogéneas, estándares de referencia inconsistentes o reportes incompletos sobre preprocesamiento, calibración y reproducibilidad, sus métricas pueden sobreestimarse y perder aplicabilidad clínica. Esta revisión analiza la evidencia disponible sobre inteligencia artificial aplicada a ecografía prenatal bidimensional, modo B y/o Doppler para detectar PAS y explorar su potencial en la predicción de severidad, con énfasis en gestantes poscesárea y condiciones placentarias de alto riesgo (Collins et al., 2024; Page et al., 2021; Whiting et al., 2011).

El cribado ecográfico prenatal del PAS poscesárea exige comprender la enfermedad como un fenómeno anatómico, vascular y diagnóstico, no solo como una clasificación binaria de presencia o ausencia. En gestantes con antecedente de cesárea, especialmente con placenta previa, inserción baja o implantación anterior sobre la cicatriz uterina, la ecografía permite reconocer patrones morfológicos y vasculares que orientan la sospecha clínica. La interpretación de esos signos depende de la edad gestacional, la localización placentaria, la vía de exploración, la calidad de imagen, la experiencia del operador y el estándar usado para confirmar el diagnóstico (Maged et al., 2023). La inteligencia artificial aplicada a ecografía obstétrica representa una capa analítica adicional dentro del proceso

diagnóstico. Los modelos de aprendizaje automático, aprendizaje profundo y radiómica pueden extraer características de textura, intensidad, bordes, heterogeneidad tisular y distribución vascular a partir de imágenes en modo B o Doppler. Su posible valor clínico no reside solo en automatizar la lectura, sino en disminuir parte de la variabilidad interobservador y apoyar la clasificación de pacientes con mayor probabilidad de PAS cuando la experiencia especializada es limitada (Young et al., 2024).

Desde el punto de vista operativo, el desempeño de un modelo depende de la coherencia entre imagen de entrada, etiqueta diagnóstica y desenlace estimado. La imagen puede proceder de ecografía bidimensional, modo B, Doppler color o combinaciones multimodales; la etiqueta puede derivarse de hallazgos quirúrgicos, histopatología o clasificación clínica; y el desenlace puede limitarse a detección de PAS o ampliarse hacia severidad, invasión anatómica y planificación quirúrgica. Un modelo aparentemente prometedor puede perder validez si se entrenó con imágenes heterogéneas, regiones de interés mal definidas, etiquetas inconsistentes o poblaciones poco representativas de la práctica clínica (Zhang et al., 2024).

La medición de desenlaces debe diferenciar entre exactitud estadística y utilidad clínica. Sensibilidad, especificidad, valores predictivos, razones de verosimilitud y área bajo la curva describen capacidad discriminativa, pero no prueban por sí mismas que la herramienta mejore decisiones prenatales. Para aportar valor incremental frente a ecografía experta o escalas manuales, la inteligencia artificial debe mostrar estabilidad en poblaciones externas, calibración adecuada, reproducibilidad entre equipos y operadores, interpretabilidad suficiente y

capacidad para orientar decisiones clínicas relevantes (Danaei et al., 2025). La controversia principal se ubica entre el rendimiento técnico reportado y la aplicabilidad real de los modelos. La validación interna, la partición retrospectiva de datos y la validación cruzada son etapas útiles del desarrollo algorítmico, pero no sustituyen la validación externa en centros, equipos, operadores y poblaciones con distinta prevalencia de placenta previa y diferentes estándares de referencia. Es por eso por lo que esta revisión considera precisión diagnóstica, riesgo de sobreajuste, transparencia del preprocesamiento, manejo de datos faltantes, trazabilidad de las predicciones y posibilidad de integrar la herramienta al flujo clínico obstétrico sin comprometer seguridad ni reproducibilidad (Collins et al., 2024). A continuación, la figura resume los hallazgos de este estudio en cuanto a la relación entre población de riesgo, adquisición ecográfica, extracción de características, salida algorítmica, medición diagnóstica y aplicabilidad clínica.

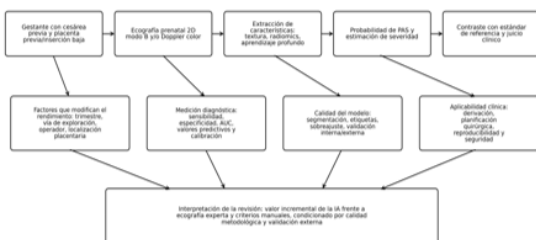


Figura 1. Marco conceptual del cribado ecográfico prenatal del PAS poscesárea asistido por inteligencia artificial.

Fuente: Elaboración propia.

Materiales y Métodos

Se realizó una revisión sistemática sin metaanálisis para sintetizar la evidencia disponible sobre inteligencia artificial aplicada a ecografía prenatal bidimensional, modo B y/o Doppler para el cribado del PAS en gestantes

con antecedente de cesárea. La metodología se estructuró conforme a PRISMA 2020 e incluyó pregunta de investigación, criterios de elegibilidad, estrategia de búsqueda, selección de estudios, extracción de datos, valoración del riesgo de sesgo y síntesis narrativa (Page et al., 2021). La búsqueda bibliográfica se ejecutó el 30 de diciembre de 2025 en PubMed/MEDLINE, Embase, Scopus, Web of Science, Cochrane Library y LILACS. Se restringió la recuperación a artículos publicados entre el 1 de enero de 2020 y la fecha de búsqueda, en español o inglés. Se emplearon términos libres y controlados relacionados con placenta accreta spectrum, placenta previa, cesárea previa, ecografía prenatal, inteligencia artificial, aprendizaje automático, aprendizaje profundo, radiómica y precisión diagnóstica; como cadena ejemplo se utilizó: ("*placenta accreta spectrum*" OR "*placenta accreta*" OR *PAS*) AND ("*artificial intelligence*" OR "*machine learning*" OR "*deep learning*" OR *radiomics*) AND (*ultrasound* OR *ultrasonography* OR *Doppler* OR "*B-mode*") AND ("*previous cesarean*" OR "*cesarean scar*" OR "*placenta previa*").

Se incluyeron estudios originales de precisión diagnóstica, cohortes prospectivas o retrospectivas, estudios de casos y controles, y estudios de desarrollo o validación de modelos predictivos que evaluaran inteligencia artificial aplicada a ecografía prenatal para detectar o estratificar el riesgo de PAS. Fueron elegibles estudios en gestantes con antecedente de cesárea, con o sin placenta previa, placenta de inserción baja o implantación anterior sobre cicatriz uterina, siempre que reportaran sensibilidad, especificidad, área bajo la curva, valores predictivos, calibración, validación interna o externa, predicción de severidad o aplicabilidad clínica. Se excluyeron editoriales, cartas, revisiones narrativas, estudios sin

imágenes ecográficas, investigaciones centradas exclusivamente en resonancia magnética, reportes de caso, series pequeñas sin análisis diagnóstico y trabajos sin estándar de referencia clínico, quirúrgico o histopatológico.

La selección se realizó por dos revisores de forma independiente mediante lectura de títulos, resúmenes y textos completos; las discrepancias se resolvieron por consenso o con participación de un tercer revisor. Se extrajeron datos sobre población, características ecográficas, tipo de algoritmo, variables de entrada, comparador, estándar de referencia, métricas diagnósticas, validación, limitaciones metodológicas y aplicabilidad clínica. El riesgo de sesgo se valoró mediante QUADAS-2, con atención a selección de participantes, prueba índice, estándar de referencia, flujo de pacientes y aplicabilidad (Whiting et al., 2011).

Resultados

El proceso de selección de estudios se organizó conforme a PRISMA 2020. En la fase de identificación se recuperaron 138 registros, de los cuales 132 procedieron de bases de datos bibliográficas y 6 de búsqueda complementaria. Tras eliminar 32 duplicados, se cribaron 106 registros por título y resumen, y se excluyeron 89 por no cumplir los criterios iniciales. Posteriormente, 17 artículos fueron seleccionados para lectura completa; dos se excluyeron con razones explícitas, por no evaluar inteligencia artificial aplicada a ecografía prenatal o por carecer de estándar de referencia clínico, quirúrgico o histopatológico. Posteriormente, 15 estudios fueron incluidos en la síntesis cualitativa (Page et al., 2021). Se identificaron tres estudios originales que respondieron directamente a la pregunta sobre inteligencia artificial aplicada a ecografía prenatal para detección del PAS. La evidencia correspondió a estudios observacionales

retrospectivos, desarrollo de modelos y un estudio piloto, centrados en imágenes en modo B, Doppler color, textura ecográfica, radiómica y aprendizaje automático.

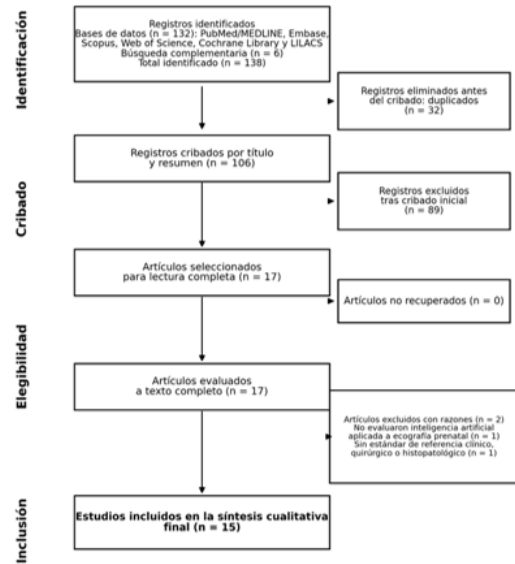


Figura 2. Diagrama de flujo PRISMA 2020 adaptado para el proceso de selección de estudios.

Fuente: Elaboración propia con base en PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

Los hallazgos se presentan de forma descriptiva, sin comparaciones inferenciales entre estudios debido a la heterogeneidad de población, modalidad de imagen, validación y métricas reportadas (Young et al., 2024, 2025; Zhang et al., 2024). Para la pregunta sobre predicción de severidad y desenlaces quirúrgicos, se identificaron siete estudios publicados desde 2020 que no habían sido utilizados en la tabla previa. La evidencia incluyó estudios observacionales, desarrollo o validación de puntajes ecográficos, modelos predictivos y análisis de marcadores ultrasonográficos relacionados con severidad anatómica, pérdida sanguínea, transfusión, histerectomía, abordaje quirúrgico o resultado

neonatal. (Ver tabla 1). Debido a la heterogeneidad de desenlaces y métricas, los hallazgos se sintetizaron mediante una matriz de evidencia tipo harvest plot (Agarwal et al.,

2024; Aryananda et al., 2025; Cali et al., 2020; Chen et al., 2021; Del Negro et al., 2021; Watthanasathitnukun et al., 2022; Zhang et al., 2023).

Tabla 1. Estudios originales sobre inteligencia artificial aplicada a ecografía prenatal para detección del espectro de placenta acreta.

Estudio	Diseño y población	Variable evaluada	Hallazgo principal
Young et al. (2024)	Estudio original con imágenes ecográficas y modelos de aprendizaje automático.	Textura ecográfica para clasificación del espectro de placenta acreta.	Se reportaron exactitudes de prueba de 87 % y 92 %, con validación cruzada de cinco particiones.
Zhang et al. (2024)	Estudio piloto con aprendizaje automático aplicado a imágenes ecográficas prenatales.	Detección automatizada de rasgos anatómicos asociados con el espectro de placenta acreta.	Se describió factibilidad inicial; el resumen disponible no aportó métricas completas.
Young et al. (2025)	Estudio retrospectivo en gestantes con placenta previa y factor quirúrgico de riesgo.	Radiómica en modo B, Doppler color y modelo multimodal.	El modelo multimodal alcanzó exactitud de validación cruzada de 90 % y se correlacionó con marcadores ecográficos.

Fuente: Elaboración propia.

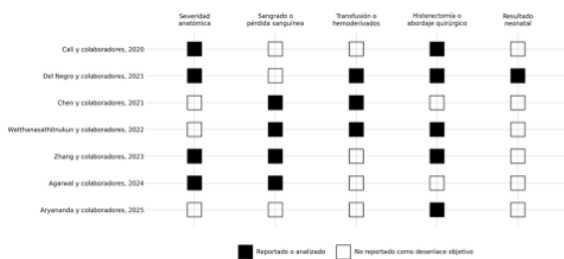


Figura 3. Desenlaces de severidad y planificación quirúrgica reportados en estudios ecográficos y modelos predictivos sobre PAS.

Fuente: Elaboración propia a partir de Cali et al. (2020), Del Negro et al. (2021), Chen et al. (2021), Watthanasathitnukun et al. (2022), Zhang et al. (2023), Agarwal et al. (2024) y Aryananda et al. (2025).

Los cuadros negros indican que el dominio fue reportado o analizado como desenlace relevante; los cuadros blancos indican que no fue reportado como desenlace objetivo del estudio. Para la interrogante sobre heterogeneidad del estándar de referencia y calidad de las etiquetas diagnósticas, se seleccionaron nueve estudios observacionales publicados desde 2020 que no habían sido utilizados en la tabla ni en la figura previa. La evidencia correspondió principalmente a cohortes prospectivas o retrospectivas de

diagnóstico prenatal por ecografía, Doppler o imagen complementaria. El diagnóstico final se confirmó mediante hallazgos operatorios, histopatología, examen poscesárea o combinaciones de estos estándares, con variabilidad en la construcción de la etiqueta diagnóstica final. (Alalfy et al., 2021; Coutinho et al., 2021; di Pasquo et al., 2020; Faralli et al., 2022; Gadelrab et al., 2022; Gulati et al., 2021; Habab et al., 2022; Hussein et al., 2022; Reeder et al., 2022).

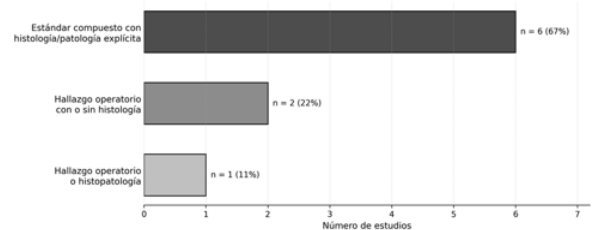


Figura 4. Estándares de referencia reportados en estudios diagnósticos sobre cribado prenatal del espectro de placenta acreta.

Fuente: Elaboración propia

Las barras muestran el número de estudios agrupados según el tipo de confirmación diagnóstica descrita. La evidencia identificada sugirió que la inteligencia artificial aplicada a

ecografía prenatal podría apoyar el cribado del PAS en gestantes poscesárea, especialmente mediante análisis de textura, radiómica y modelos de aprendizaje automático. Los hallazgos no permitieron confirmar un valor incremental clínicamente consolidado frente a la ecografía experta, debido a validación externa limitada, heterogeneidad de poblaciones y variabilidad del estándar de referencia (Danaei et al., 2025; Young et al., 2024, 2025; Zhang et al., 2024). Desde la práctica clínica, la utilidad potencial de estos modelos se relaciona con la identificación prenatal de pacientes con mayor riesgo, la derivación oportuna y la planificación quirúrgica en contextos de alta morbilidad materna. Esta posibilidad es coherente con el valor del diagnóstico prenatal para organizar equipos multidisciplinarios, preparar recursos transfusionales y disminuir la improvisación ante hemorragias obstétricas complejas (ACOG y SMFM, 2018; Jauniaux et al., 2019).

Los resultados se corresponden con lo que plantea la literatura consultada al mostrar que la ecografía convencional mantiene un papel central en la sospecha diagnóstica, aunque su rendimiento depende de la experiencia del operador, los descriptores utilizados, la edad gestacional y la localización placentaria. Así, la inteligencia artificial debe interpretarse como herramienta complementaria cuya utilidad depende de imágenes bien adquiridas, etiquetas diagnósticas confiables y comparación adecuada con la práctica clínica habitual (Collins et al., 2016; Maged et al., 2023). La variabilidad observada podría explicarse por diferencias en población de estudio, coexistencia de placenta previa, número de cesáreas previas, tipo de imagen ecográfica, definición de severidad y forma de confirmar el diagnóstico final. Estas diferencias limitaron la comparación directa entre estudios y reforzaron

la necesidad de separar desempeño técnico, precisión diagnóstica y aplicabilidad clínica (Maged et al., 2023; Whiting et al., 2011). Ciertos factores limitaron la certeza de la evidencia, como el predominio de diseños retrospectivos, muestras pequeñas, modelos piloto y validaciones internas. Además, el reporte incompleto sobre calibración, preprocesamiento de imágenes, manejo de datos faltantes, explicabilidad y validación externa dificultó valorar la reproducibilidad de los modelos y su transferencia a otros centros (Collins et al., 2024; Danaei et al., 2025).

Esta revisión se sustentó en una interrogante con relevancia clínica y metodológica, coherente con estudios de precisión diagnóstica y modelos predictivos. Se consideró importante organizar la evidencia según población, prueba índice, comparador, estándar de referencia y desenlaces. Sin embargo, se reconocen la heterogeneidad de estudios consultados, la restricción temporal e idiomática, así como la ausencia de metaanálisis. Con todo, los hallazgos sugieren que la inteligencia artificial podría ser más aplicable en subgrupos de alto riesgo, como gestantes con cesárea previa asociada a placenta previa, inserción baja o implantación anterior sobre cicatriz uterina. Su incorporación en escenarios con recursos variables requiere demostrar mejora en rutas de derivación, oportunidad diagnóstica, planificación del parto y seguridad materna, sin aumentar falsos positivos, costos innecesarios o dependencia de tecnologías poco disponibles (ACOG y SMFM, 2018; Danaei et al., 2025). Nuevas investigaciones deben priorizar estudios prospectivos, multicéntricos y con validación externa, mediante descriptores ecográficos estandarizados, estándares de referencia explícitos y métricas que incluyan discriminación, calibración, interpretabilidad y utilidad clínica. Mientras esa evidencia se

consolida, la inteligencia artificial debe considerarse una estrategia de apoyo al cribado prenatal, no una herramienta autónoma para tomar decisiones en el PAS poscesárea (Collins et al., 2024; Young et al., 2025).

Conclusiones

La evidencia revisada mostró que la inteligencia artificial aplicada a ecografía prenatal podría apoyar el cribado del PAS en gestantes con antecedente de cesárea, especialmente cuando coexisten placenta previa, inserción placentaria baja o implantación anterior sobre cicatriz uterina. Sin embargo, los hallazgos disponibles no confirmaron un valor incremental clínicamente consolidado frente a la ecografía experta. Su papel debe entenderse como complementario y dependiente de la calidad de las imágenes, las etiquetas diagnósticas y la validación clínica. La interpretación de estos resultados estuvo condicionada por la heterogeneidad de las poblaciones, los diseños observacionales, la variabilidad de las imágenes ecográficas utilizadas, la escasa validación externa y la diversidad de estándares de referencia. También se observaron limitaciones en el reporte de calibración, transparencia algorítmica, reproducibilidad y aplicabilidad, lo que redujo la confianza en la transferencia de los modelos a distintos entornos asistenciales.

Estos hallazgos sugieren que la inteligencia artificial podría tener mayor utilidad en subgrupos de alto riesgo si se integra en rutas clínicas estructuradas, con descriptores ecográficos estandarizados y confirmación diagnóstica rigurosa. La investigación futura debe priorizar estudios prospectivos, multicéntricos y con validación externa, orientados a medir precisión diagnóstica e impacto en derivación oportuna, planificación quirúrgica, seguridad materna y aplicabilidad en escenarios reales.

Referencias Bibliográficas

- Agarwal, N., Hernández, E., Sibai, B., Amro, F. H., Coselli, J., Bartal, M., Lai, D., Soto, E., Backley, S., Johnson, A., Espinoza, J., Bergh, E., Zhu, S., Salazar, A., Blackwell, S. C., & Papanna, R. (2024). Quantifying placenta accreta spectrum severity and its associated blood loss: A novel transvaginal ultrasound scoring system. *American Journal of Obstetrics and Gynecology MFM*, 6(10), 101451.
<https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2024.101451>
- Alalfy, M., Hamed, S., Abd El Ghani, A., Elgazzar, A., Abbassy, A., Rashwan, A., Nagy, O., Shalaby, M. A., Hassan, H., Ibrahim, A., Kamal, H., Mahrous, R., & Kamal, E. (2021). The accuracy of 3D-TUI and 3D power Doppler using Alalfy simple criteria in the diagnosis of placenta accreta spectrum. *Clinical and Experimental Obstetrics & Gynecology*, 48(5), 1132-1140.
<https://doi.org/10.31083/j.ceog4805182>
- American College of Obstetricians and Gynecologists & Society for Maternal-Fetal Medicine. (2018). *Obstetric Care Consensus No. 7: Placenta accreta spectrum*. *Obstetrics & Gynecology*, 132(6), e259-e275.
<https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002983>
- Aryananda, R., Adu-Bredu, T., Cininta, N., Twumasi, C., Pranpanus, S., Coutinho, C. M., Priangga, B., Akyuni, Q., van Beekhuizen, H. J., Nieto-Calvache, A. J., Palacios-Jaraquemada, J. M., Valentina, C., Dachlan, E. G., Ariani, G., Lees, C. C., & Duvokot, H. (2025). Diagnostic ultrasound to inform the surgical approach to cesarean delivery in patients at high risk for placenta accreta spectrum disorders. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 233(6), 658.e1-658.e16.
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2025.08.005>
- Calli, G., Timor, I., Forlani, F., Palacios-Jaraquemada, J., Monteagudo, A., Kaelin Agten, A., Flacco, M. E., Khalil, A., Buca, D., Manzoli, L., Liberati, M., & D'Antonio, F. (2020). Value of first-trimester ultrasound in prediction of third-trimester sonographic

- stage of placenta accreta spectrum disorder and surgical outcome. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 55(4), 450-459. <https://doi.org/10.1002/uog.21939>
- Chen, L., Shi, H. F., Jiang, H., Shi, X. M., Wang, Y. Y., Zhang, A. Q., Chong, Y. W., & Zhao, Y. Y. (2021). Correlation of an ultrasonic scoring system and intraoperative blood loss in placenta accreta spectrum disorders: A retrospective cohort study. *Biomedical and Environmental Sciences*, 34(2), 163-169. <https://doi.org/10.3967/BES2021.022>
- Collins, G., Moons, K., Dhiman, P., Riley, R. D., Beam, A. L., Van Calster, B., Ghassemi, M., Liu, X., Reitsma, J. B., van Smeden, M., Boulesteix, A., Camaradou, J., Celi, L., Denaxas, S., Denniston, A., Glocker, B., Golub, R., Harvey, H., Heinze, G., Logullo, P. (2024). TRIPOD+AI statement: Updated guidance for reporting clinical prediction models that use regression or machine learning methods. *BMJ*, 385, e078378. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-078378>
- Collins, S., Ashcroft, A., Braun, T., Calda, P., Langhoff, J., Morel, O., Stefanovic, V., Tikkanen, M., Tutschek, B., Chantraine, F., & European Working Group on Abnormally Invasive Placenta. (2016). Proposal for standardized ultrasound descriptors of abnormally invasive placenta. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 47(3), 271-275. <https://doi.org/10.1002/uog.14952>
- Coutinho, C., Giorgione, V., Noel, L., Liu, B., Chandrharan, E., Pryce, J., Frick, A. P., Thilaganathan, B., & Bhide, A. (2021). Effectiveness of contingent screening for placenta accreta spectrum disorders based on persistent low-lying placenta and previous uterine surgery. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 57(1), 91-96. <https://doi.org/10.1002/uog.23100>
- Danaei, M., Yeganegi, M., Azizi, S., Jayervand, F., Shams, S. E., Sharifi, M. H., Bahrami, R., Masoudi, A., Shahbazi, A., Shiri, A., Rashnavadi, H., Aghili, K., & Neamatzadeh, H. (2025). Machine learning applications in placenta accreta spectrum disorders. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*: X, 25, 100362. <https://doi.org/10.1016/j.eurox.2024.100362>
- Del Negro, V., Aleksa, N., Galli, C., Ciminello, E., Derme, M., Vena, F., Muzii, L., & Piccioni, M. G. (2021). Ultrasonographic diagnosis of placenta accreta spectrum disorder: Ideation of an ultrasonographic score and correlation with surgical and neonatal outcomes. *Diagnostics*, 11(1), 23. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11010023>
- Di Pasquo, E., Ghi, T., Cali, G., D'Antonio, F., Fratelli, N., Forlani, F., Prefumo, F., Kaihura, C. T., Volpe, N., Dall'Asta, A., & Frusca, T. (2020). Intracervical lakes as sonographic marker of placenta accreta spectrum disorder in patients with placenta previa or low-lying placenta. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 55(4), 460-466. <https://doi.org/10.1002/uog.21866>
- Faralli, I., Del Negro, V., Chinè, A., Aleksa, N., Ciminello, E., & Piccioni, M. G. (2022). Placenta accreta spectrum disorder: Ultrasound versus magnetic resonance imaging. *Diagnostics*, 12(11), 2769. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12112769>
- Gadelrab, A. E., Aboelghar, W. M. A., Swedan, K. H., Nasreldin, E. A., & Elshahawy, A. (2022). Accuracy of three-dimensional multislice view Doppler in diagnosis of placenta accreta spectrum. *Italian Journal of Gynaecology and Obstetrics*, 34(1), 11-18. <https://doi.org/10.36129/jog.34.01.02>
- Gulati, A., Anand, R., Aggarwal, K., Agarwal, S., & Tomer, S. (2021). Ultrasound as a sole modality for prenatal diagnosis of placenta accreta spectrum: Potentialities and pitfalls. *Indian Journal of Radiology and Imaging*, 31(3), 527-538. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1735864>
- Haba, R., Pristavu, A. I., Cobzeanu, M.-L., Carauleanu, A., Sadiye Scripcariu, I., Vasilache, I. A., Minciuna, D. A., Negru, D., & Socolov, D. G. (2022). Predicting placenta accreta spectrum disorders in a cohort of pregnant patients in the North-East Region of Romania: Diagnostic accuracy of ultrasound and magnetic resonance imaging.

- Diagnostics, 12(9), 2130.
<https://doi.org/10.3390/diagnostics12092130>
- Hussein, A., Elbarmelgy, R. A., Elbarmelgy, R. M., Thabet, M., & Jauniaux, E. (2022). Prospective evaluation of impact of post-Cesarean section uterine scarring in perinatal diagnosis of placenta accreta spectrum disorder. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 59(4), 474-482.
<https://doi.org/10.1002/uog.23732>
- Jauniaux, E., Bhide, A., Kennedy, A., Woodward, P., Hubinont, C., Collins, S., & FIGO Placenta Accreta Diagnosis and Management Expert Consensus Panel. (2018). FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Prenatal diagnosis and screening. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 140(3), 274-280. <https://doi.org/10.1002/ijgo.12408>
- Jauniaux, E., Alfirevic, Z., Bhide, A., Belfort, M., Burton, G., Collins, S., Dornan, S., Jurkovic, D., Kayem, G., Kingdom, J., Silver, R., Sentilhes, L., & Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. (2019). Placenta praevia and placenta accreta: Diagnosis and management: Green-top Guideline No. 27a. *BJOG*, 126(1), e1-e48.
<https://doi.org/10.1111/1471-0528.15306>
- Maged, A., El-Mazny, A., Kamal, N., Mahmoud, S. I., Fouad, M., El-Nassery, N., Kotb, A., Ragab, W., Ogila, A., Metwally, A. A., Lasheen, Y., Fahmy, R., Katta, M., Shaer, E., & Salah, N. (2023). Diagnostic accuracy of ultrasound in the diagnosis of placenta accreta spectrum: Systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 23, 354.
<https://doi.org/10.1186/s12884-023-05675-6>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Loder, E., Mayo, E., McDonald, S., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.
<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Reeder, C., Sylvester, K., Silva, L., Wert, E., Smulian, J., & Genc, M. (2022). Outcomes of pregnancies at high-risk for placenta accreta spectrum following negative diagnostic imaging. *Journal of Perinatal Medicine*, 50(5), 595-600. <https://doi.org/10.1515/jpm-2021-0591>
- Silver, R., Landon, M., Rouse, D., Leveno, K. J., Spong, C., Thom, E., Moawad, A., Caritis, S., Harper, M., Wapner, R., Sorokin, Y., Miodovnik, M., Carpenter, M., Peaceman, A., O'Sullivan, M., Sibai, B., Langer, O., Thorp, J., Ramin, S., & Mercer, B. M. (2006). Maternal morbidity associated with multiple repeat cesarean deliveries. *Obstetrics & Gynecology*, 107(6), 1226-1232.
<https://doi.org/10.1097/01.AOG.000021975.0.79480.84>
- Wathanasathitnukun, W., Pranpanus, S., & Petpichetchian, C. (2022). Two-dimensional ultrasound signs as predictive markers of massive peri-operative blood loss in placenta previa suspicious for placenta accreta spectrum disorder. *PLOS ONE*, 17(10), e0276153.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276153>
- Whiting, P., Rutjes, A., Westwood, M, Mallett, S., Deeks, J, Reitsma, J, Leeflang, M., Sterne, J, Bossuyt, P., & QUADAS-2 Group. (2011). QUADAS-2: A revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *Annals of Internal Medicine*, 155(8), 529-536. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-155-8-201110180-00009>
- Young, D., Khan, N., Hobson, S., & Sussman, D. (2024). Diagnosis of placenta accreta spectrum using ultrasound texture feature fusion and machine learning. *Computers in Biology and Medicine*, 178, 108757.
<https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2024.108757>
- Young, D., Khan, N., Hobson, S. R., & Sussman, D. (2025). Ultrasound radiomics correlating with clinical markers for enhanced detection of placenta accreta spectrum. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 51(10), 1769-1780.
<https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2025.06.018>

Zhang, J., Li, H., Feng, D., Wu, J., Wang, Z., & Feng, F. (2023). Ultrasound scoring system for prenatal diagnosis of placenta accreta spectrum. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 23, 569. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05886-x>

Zhang, Y., Ellestad, S. C., Gilner, J. B., Pyne, A., Boyd, B. K., Mazurowski, M. A., & Gatta, L. A. (2024). Pilot study of machine learning for detection of placenta accreta

spectrum. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 64(3), 426-427. <https://doi.org/10.1002/uog.29100>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Grecia Elizabeth Encalada Campos, Juan Adrian Añazco Palacios, Mayerli Brigitte Espinoza Quinto, Marilyn Leonela Armijo Ramos y Marcia Isabel Veloz Arias.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)

Grecia Elizabeth Encalada Campos: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
Juan Adrian Añazco Palacios: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.
Mayerli Brigitte Espinoza Quinto: provisión de recursos académicos y materiales para el desarrollo del estudio, apoyo en la administración del proyecto investigativo y revisión editorial del manuscrito antes de su publicación.
Marilyn Leonela Armijo Ramos: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
Marcia Isabel Veloz Arias: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

Declaración de financiamiento

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

Declaración del editor

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

Declaración de los revisores

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

Declaración ética de la investigación

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

