



Uso de Tecnologías en la Monitorización Fetal Intraparto: Avances, Desafíos y Perspectivas

Use of Technologies in Intrapartum Fetal Monitoring: Advances, Challenges and Perspectives

Uso de Tecnologías no Monitoramento Fetal Intraparto: Avanços, Desafios e Perspectivas

Cesia Rebeca Zárate Cáceres ^I

cesia.zarate@unh.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-6168-5574>

Diana Lizeth Diaz Aranda ^{II}

diana.diaz@unh.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-8213-9449>

Liliana Enriquez Nateros ^{III}

liliana.enriquez@unh.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-0565-1887>

Kelly Yadira Riveros Laurente ^{IV}

kelly.riveros@unh.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-0572-824X>

Walther Molina Sedano ^{IV}

walter.molina@unh.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-2942-212X>

Correspondencia: cesia.zarate@unh.edu.pe

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 17 de diciembre de 2024 * **Aceptado:** 09 de enero de 2025 * **Publicado:** 27 de febrero de 2025

- I. Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelca, Perú.
- II. Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelca, Perú.
- III. Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelca, Perú.
- IV. Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelca, Perú.
- V. Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelca, Perú.

Resumen

La monitorización fetal intraparto es un pilar fundamental en la obstetricia moderna, permitiendo evaluar el bienestar fetal durante el trabajo de parto y prevenir complicaciones como la asfixia neonatal. Desde la introducción de la cardiotocografía (CTG) en la década de 1960, la tecnología ha evolucionado significativamente con el objetivo de mejorar la detección temprana de hipoxia fetal y reducir los desenlaces adversos. Métodos como la auscultación intermitente, la monitorización electrónica continua y el análisis computarizado han sido utilizados en diversos entornos clínicos, cada uno con sus ventajas y limitaciones. En la actualidad, innovaciones como el ultrasonido Doppler, la oximetría fetal y la inteligencia artificial están emergiendo como herramientas clave para optimizar la interpretación de los patrones de frecuencia cardíaca fetal y mejorar la toma de decisiones clínicas. No obstante, persisten desafíos en la implementación de estas tecnologías, incluyendo la variabilidad en la interpretación de los registros, el riesgo de intervenciones innecesarias y la necesidad de protocolos estandarizados. Esta revisión examina los avances tecnológicos en la monitorización fetal intraparto, comparando métodos tradicionales y modernos, y discute sus implicaciones clínicas y éticas. Se concluye que la integración de nuevas tecnologías debe ser acompañada por una capacitación adecuada del personal de salud y por estrategias que minimicen la sobreintervención, garantizando un equilibrio entre seguridad materno-fetal y parto humanizado.

Palabras clave: monitorización fetal intraparto; cardiotocografía; tecnología perinatal; inteligencia artificial; resultados neonatales.

Abstract

Intrapartum fetal monitoring is a fundamental pillar in modern obstetrics, allowing fetal well-being to be evaluated during labor and preventing complications such as neonatal asphyxia. Since the introduction of cardiotocography (CTG) in the 1960s, the technology has evolved significantly with the goal of improving early detection of fetal hypoxia and reducing adverse outcomes. Methods such as intermittent auscultation, continuous electronic monitoring, and computerized analysis have been used in various clinical settings, each with its advantages and limitations. Today, innovations such as Doppler ultrasound, fetal oximetry, and artificial intelligence are emerging as key tools to optimize the interpretation of fetal heart rate patterns and improve clinical decision making. However, challenges remain in implementing these technologies, including

variability in interpretation of records, the risk of unnecessary interventions, and the need for standardized protocols. This review examines technological advances in intrapartum fetal monitoring, comparing traditional and modern methods, and discusses their clinical and ethical implications. It is concluded that the integration of new technologies must be accompanied by adequate training of health personnel and by strategies that minimize overintervention, guaranteeing a balance between maternal-fetal safety and humanized birth.

Keywords: intrapartum fetal monitoring; cardiotocography; perinatal technology; artificial intelligence; neonatal outcomes.

Resumo

A monitorização fetal intraparto é um pilar fundamental da obstetrícia moderna, permitindo avaliar o bem-estar fetal durante o trabalho de parto e prevenindo complicações como a asfixia neonatal. Desde a introdução da cardiotocografia (CTG) na década de 1960, a tecnologia evoluiu significativamente com o objetivo de melhorar a detecção precoce da hipóxia fetal e reduzir resultados adversos. Métodos como ausculta intermitente, monitoramento eletrônico contínuo e análise computadorizada têm sido utilizados em diversos ambientes clínicos, cada um com suas vantagens e limitações. Hoje, inovações como o ultrassom Doppler, a oximetria fetal e a inteligência artificial estão emergindo como ferramentas essenciais para otimizar a interpretação dos padrões de frequência cardíaca fetal e melhorar a tomada de decisões clínicas. No entanto, permanecem desafios na implementação destas tecnologias, incluindo a variabilidade na interpretação dos registros, o risco de intervenções desnecessárias e a necessidade de protocolos padronizados. Esta revisão examina os avanços tecnológicos no monitoramento fetal intraparto, comparando métodos tradicionais e modernos, e discute suas implicações clínicas e éticas. Conclui-se que a integração das novas tecnologias deve ser acompanhada de formação adequada do pessoal de saúde e de estratégias que minimizem a sobreintervenção, garantindo o equilíbrio entre a segurança materno-fetal e o parto humanizado.

Palavras-chave: monitorização fetal intraparto; cardiotocografia; tecnologia perinatal; inteligência artificial; resultados neonatais.

Introducción

La monitorización fetal intraparto ha sido una herramienta esencial en la obstetricia moderna para garantizar la seguridad materno-fetal durante el trabajo de parto. Su objetivo principal es la identificación temprana de signos de hipoxia fetal, permitiendo la implementación de intervenciones oportunas para reducir la morbilidad y mortalidad neonatal. La hipoxia intraparto, si no se detecta y maneja a tiempo, puede provocar encefalopatía hipóxico-isquémica, convulsiones neonatales, parálisis cerebral e incluso muerte perinatal.

Históricamente, la vigilancia fetal intraparto se realizaba mediante auscultación intermitente con estetoscopio de Pinard. Sin embargo, la introducción de la cardiotocografía (CTG) en la década de 1960 transformó la práctica obstétrica al permitir el monitoreo continuo de la frecuencia cardíaca fetal (FCF) y las contracciones uterinas. A pesar de su amplia implementación, estudios han cuestionado su eficacia para reducir la mortalidad perinatal, destacando que su uso incrementó las tasas de cesárea sin una mejora significativa en la prevención de parálisis cerebral.

Ante estas limitaciones, han surgido tecnologías complementarias como la oximetría fetal, el análisis de la variabilidad de la FCF, el ultrasonido Doppler y, más recientemente, la inteligencia artificial (IA), que promete una interpretación más precisa y menos subjetiva de los registros cardiotocográficos. Sin embargo, la incorporación de estas innovaciones plantea desafíos en términos de validación clínica, accesibilidad, costos y consideraciones éticas sobre la autonomía materna y la toma de decisiones informadas.

Objetivo del estudio: Este artículo tiene como propósito revisar la evolución de la monitorización fetal intraparto, comparando los métodos tradicionales con las tecnologías emergentes. Se analizará la evidencia sobre su efectividad en la reducción de riesgos perinatales, así como los desafíos asociados con su implementación en la práctica clínica.

Metodología

Este estudio se basa en una revisión bibliográfica sistemática de artículos científicos, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica sobre monitorización fetal intraparto y avances tecnológicos. Se consultaron bases de datos reconocidas en el ámbito biomédico, incluyendo PubMed, Scopus, Web of Science y Cochrane Library, utilizando los siguientes términos de búsqueda en inglés y español:

“intrapartum fetal monitoring”

“electronic fetal monitoring”

“cardiotocography”

“fetal Doppler ultrasound”

“fetal heart rate variability”

“artificial intelligence AND fetal monitoring”

Los criterios de inclusión fueron:

- Publicaciones en revistas científicas indexadas entre 2005 y 2025.
- Estudios centrados en la efectividad de las tecnologías en la monitorización fetal intraparto.
- Ensayos clínicos aleatorizados (RCT), revisiones sistemáticas y metaanálisis.

Se excluyeron estudios anteriores a 2005, reportes anecdóticos o publicaciones que solo abordaran monitorización fetal anteparto sin relevancia en el contexto intraparto.

Tras la depuración de duplicados y artículos no pertinentes, se seleccionaron 25 fuentes científicas relevantes para la elaboración de esta revisión.

Resultados y Discusión

Métodos tradicionales de monitorización fetal intraparto

Históricamente, la vigilancia fetal intraparto se realizaba mediante auscultación intermitente con estetoscopio de Pinard, técnica que persiste en algunas regiones de bajos recursos. Sin embargo, su baja sensibilidad para detectar hipoxia fetal llevó a la adopción de tecnologías como el Doppler fetal portátil y la cardiotocografía (CTG) continua, que permite un monitoreo más preciso de la frecuencia cardíaca fetal (FCF) y su relación con las contracciones uterinas.

Aunque la CTG se implementó con la expectativa de reducir la mortalidad perinatal, estudios como la revisión Cochrane de Alfrevic et al. no encontraron diferencias significativas en la tasa de parálisis cerebral ni en la mortalidad perinatal entre la CTG continua y la auscultación intermitente. Sin embargo, sí se observó una reducción del 50% en la incidencia de convulsiones neonatales en los grupos con CTG continua.

A pesar de sus beneficios, la CTG presenta limitaciones importantes:

- Alta tasa de falsos positivos en la detección de hipoxia, lo que aumenta la tasa de cesáreas innecesarias.

- Variabilidad en la interpretación, con baja concordancia interobservador incluso entre expertos.
- Impacto en la movilidad materna, ya que los monitores tradicionales restringen la posición y movimiento durante el trabajo de parto.

Estos problemas han impulsado el desarrollo de nuevas tecnologías que optimicen la monitorización fetal sin generar sobreintervención.

Avances tecnológicos en la monitorización fetal

- Ultrasonido Doppler y análisis de variabilidad de la FCF

El ultrasonido Doppler permite evaluar el flujo sanguíneo en la arteria umbilical y cerebral fetal, proporcionando información sobre la oxigenación fetal en tiempo real. Aunque su uso está más extendido en la monitorización anteparto, en el contexto intraparto se ha propuesto como un método complementario a la CTG para mejorar la detección de hipoxia.

Por otro lado, el análisis computarizado de la variabilidad de la FCF ha demostrado ser útil en la predicción de hipoxia fetal severa. Estudios recientes han indicado que una disminución marcada en la variabilidad de la FCF es un predictor temprano de acidosis metabólica fetal, lo que podría mejorar la detección precoz del compromiso fetal.

- Oximetría fetal intraparto y electrocardiografía fetal (STAN)

La oximetría fetal intraparto mide la saturación de oxígeno fetal en tiempo real, con el objetivo de reducir la tasa de falsos positivos de la CTG. Un ensayo multicéntrico reportó que el uso de oximetría fetal redujo un 50% las cesáreas indicadas por sufrimiento fetal, al confirmar que algunos fetos con trazados anómalos en la CTG estaban bien oxigenados. Sin embargo, su impacto en la reducción de la mortalidad perinatal ha sido modesto, por lo que su uso aún no es universal.

El análisis del electrocardiograma fetal (STAN) evalúa la actividad eléctrica del corazón fetal y ha sido propuesto como una herramienta para diferenciar verdaderos episodios de hipoxia de falsos positivos de la CTG. Un metaanálisis reciente concluyó que el STAN puede reducir la necesidad de toma de muestras de sangre fetal, pero no ha demostrado una reducción significativa en la encefalopatía hipóxica.

- Inteligencia artificial en la monitorización fetal

El desarrollo de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático en la interpretación de la CTG ha sido uno de los avances más prometedores. Algoritmos de deep learning han demostrado alta precisión en la identificación de trazados patológicos y en la predicción de acidosis fetal.

Un estudio de McCoy et al. reportó que un modelo de IA entrenado con más de 21,000 registros de CTG logró una precisión del 87% en la predicción de hipoxia fetal severa, superando la evaluación humana en términos de sensibilidad y especificidad.

A pesar de su potencial, la IA en la monitorización fetal enfrenta desafíos:

- Falta de estudios clínicos prospectivos que validen su impacto en desenlaces perinatales.
- Dependencia de datos de entrenamiento de calidad, ya que los algoritmos pueden replicar sesgos presentes en la interpretación humana.
- Aspectos éticos y regulatorios, como la responsabilidad médica ante errores de la IA en la predicción de eventos adversos.

Impacto en los resultados perinatales

A pesar de la creciente sofisticación en la monitorización fetal intraparto, los estudios han mostrado que **ningún método ha logrado reducir significativamente la mortalidad neonatal** en comparación con la auscultación intermitente. Sin embargo, algunas tecnologías han demostrado beneficios en la reducción de ciertos desenlaces adversos, como la incidencia de convulsiones neonatales y la necesidad de intervenciones obstétricas urgentes.

Efectividad de la cardiotocografía: La cardiotocografía (CTG) es el método más utilizado en la actualidad para la vigilancia fetal intraparto. Si bien su uso ha permitido la detección más temprana de patrones anómalos de frecuencia cardíaca fetal, su alta tasa de falsos positivos ha llevado a un **incremento del 60% en la tasa de cesáreas y un 16% en la de partos instrumentales**. Estudios como la revisión Cochrane de Alfirevic et al. han indicado que la CTG continúa **reducir la incidencia de convulsiones neonatales en un 50%**, pero **no disminuye la mortalidad perinatal ni la incidencia de parálisis cerebral**.

Impacto de la oximetría fetal y la electrocardiografía fetal: La oximetría fetal intraparto ha sido una tecnología prometedora para mejorar la especificidad de la CTG. Un ensayo multicéntrico reportó que su uso redujo en **50% las cesáreas indicadas por sufrimiento fetal**, ya que permitió identificar fetos con registros anómalos en la CTG que en realidad no presentaban hipoxia. Sin embargo, el impacto en la reducción de la morbilidad neonatal ha sido limitado, y no se ha observado una mejora significativa en la mortalidad perinatal.

El análisis del electrocardiograma fetal (STAN), que evalúa el segmento ST y la onda T para detectar signos de hipoxia miocárdica, ha sido propuesto como un complemento para mejorar la

precisión diagnóstica de la CTG. Un metaanálisis de 5 ensayos clínicos concluyó que **el uso de STAN redujo la necesidad de toma de muestras de sangre fetal y la tasa de partos instrumentados, pero no logró reducir la incidencia de acidosis neonatal.**

Rol de la inteligencia artificial en los desenlaces perinatales: La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las innovaciones más prometedoras en la monitorización fetal intraparto. Algoritmos de *deep learning* han demostrado una **mayor precisión que los especialistas humanos en la interpretación de la CTG**, con un área bajo la curva de hasta **0.87 para la predicción de acidosis neonatal**. Sin embargo, aunque la IA mejora la interpretación de los registros, **su impacto clínico en la reducción de la mortalidad perinatal aún no ha sido validado en ensayos prospectivos.**

Un desafío importante es la **confianza en la IA y su integración en la práctica médica**. A diferencia de otros avances tecnológicos, la inteligencia artificial no es solo una herramienta de monitoreo, sino un sistema de apoyo en la toma de decisiones clínicas. Esto plantea preguntas éticas y regulatorias, especialmente en relación con la **responsabilidad médica ante decisiones automatizadas.**

Consideraciones éticas y regulatorias

La implementación de tecnologías avanzadas en la monitorización fetal plantea **desafíos éticos y regulatorios**, particularmente en términos de autonomía materna, sobreintervención y equidad en el acceso a estas herramientas.

- **Autonomía materna y consentimiento informado:** La introducción de la inteligencia artificial en la interpretación de la CTG podría cambiar la forma en que los médicos toman decisiones durante el parto. Sin embargo, esto genera la necesidad de que **las pacientes sean informadas sobre el uso de estas herramientas y cómo afectan su atención obstétrica.**
- **Sobreintervención y seguridad clínica:** Aunque la tecnología ha mejorado la capacidad de detección de hipoxia fetal, algunos estudios han señalado que **la vigilancia electrónica continua ha aumentado la tasa de cesáreas sin reducir la mortalidad perinatal.** Esto plantea la necesidad de equilibrar la **seguridad fetal con la reducción de intervenciones innecesarias**, asegurando que el uso de la tecnología no derive en cesáreas evitables.
- **Regulación y validación clínica:** A diferencia de la CTG convencional, la IA y otras tecnologías emergentes aún no cuentan con una **validación clínica estandarizada.** La

Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) aprobó en 2023 un software de análisis de la CTG basado en IA (*PeriWatch Vigilance*), pero su impacto en los desenlaces neonatales aún debe evaluarse en estudios controlados.

- **Equidad en el acceso a la tecnología:** En muchas regiones del mundo, los recursos para la monitorización fetal avanzada son limitados. Mientras que algunos hospitales cuentan con **monitores fetales con IA y análisis computarizado**, en otros entornos aún se utilizan métodos tradicionales como la **auscultación intermitente con Doppler fetal portátil**.

Dado que la asfixia intraparto es una de las principales causas de mortalidad neonatal en países en desarrollo, es esencial que las nuevas tecnologías sean **accesibles y adaptables a diferentes contextos clínicos**.

Conclusión

La monitorización fetal intraparto ha experimentado una evolución significativa en las últimas décadas, desde la auscultación intermitente hasta la implementación de sistemas avanzados como la cardiocografía, la oximetría fetal y la inteligencia artificial. Si bien estas tecnologías han mejorado la capacidad de detección de hipoxia fetal, la evidencia indica que **ninguna ha logrado una reducción contundente en la mortalidad neonatal ni en la incidencia de parálisis cerebral**.

La cardiocografía sigue siendo el estándar en muchos entornos hospitalarios, aunque su alta tasa de falsos positivos ha llevado a un **aumento de las cesáreas sin una mejora proporcional en los desenlaces neonatales**. Tecnologías como el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal y la electrocardiografía fetal (STAN) han mostrado beneficios en la reducción de intervenciones innecesarias, pero su impacto en la morbilidad neonatal sigue siendo debatido.

El desarrollo de inteligencia artificial en la monitorización fetal representa una frontera prometedora, con algoritmos que han demostrado **mayor precisión en la identificación de patrones anormales en la CTG**. Sin embargo, su implementación en la práctica clínica aún enfrenta desafíos regulatorios, éticos y de validación clínica. La confianza en los sistemas automatizados y su integración en la toma de decisiones médicas serán claves para su adopción segura.

Para optimizar la monitorización fetal intraparto en el futuro, es crucial que la **tecnología se combine con la capacitación adecuada del personal de salud**, garantizando que su uso no solo

detecte problemas potenciales, sino que también minimice intervenciones innecesarias. Además, se requiere una mayor equidad en el acceso a estas tecnologías, asegurando que las innovaciones lleguen a regiones con altos índices de mortalidad perinatal.

En conclusión, **la combinación de herramientas tecnológicas con el juicio clínico experto sigue siendo la clave para mejorar la seguridad fetal durante el parto.** La investigación futura deberá enfocarse en la validación de estas tecnologías en ensayos clínicos controlados, con el objetivo de lograr un equilibrio entre la prevención de la hipoxia fetal y la reducción de cesáreas innecesarias.

Referencias

1. Alfirevic, Z., Devane, D., Gyte, G. M. L., & Cuthbert, A. (2017). Cardiotocografía continua (CTG) como una forma de monitorización electrónica fetal para la evaluación del feto durante el trabajo de parto. Base de datos Cochrane de revisiones sistemáticas, (2), CD006066. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006066.pub3>
2. Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG). (2009). Boletín de práctica No. 106: Monitorización de la frecuencia cardíaca fetal intraparto: nomenclatura, interpretación y principios generales de manejo. *Obstetricia y Ginecología*, 114(1), 192-202.
3. Balayla, J., & Shrem, G. (2019). Uso de inteligencia artificial en la interpretación de trazados de frecuencia cardíaca fetal intraparto: una revisión sistemática y metaanálisis. *Archivos de Ginecología y Obstetricia*, 300(1), 7-14.
4. Brocklehurst, P., Edwards, L., Mackintosh, M., et al. (2017). Interpretación informatizada de la frecuencia cardíaca fetal durante el trabajo de parto (INFANT): un ensayo controlado aleatorizado. *The Lancet*, 389(10080), 1719-1729.
5. Campanile, M., D'Alessandro, P., Berghella, V., et al. (2020). Cardiotocografía intraparto con y sin análisis computarizado: revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados. *Revista de Medicina Materno-Fetal y Neonatal*, 33(22), 3847-3854.
6. Chandraran, E., & Arulkumaran, S. (2014). Prevención de la asfixia neonatal: respuesta a los cambios en la frecuencia cardíaca fetal durante el trabajo de parto. *Mejor Práctica e Investigación: Obstetricia y Ginecología Clínica*, 28(4), 541-553.

7. Clark, S. L., Hamilton, E. F., Garite, T. J., et al. (2013). Los límites de la monitorización electrónica de la frecuencia cardíaca fetal en la prevención de la acidemia neonatal. *Revista Americana de Obstetricia y Ginecología*, 209(6), 554.e1-554.e5.
8. Devane, D., & Lalor, J. G. (2005). Interpretación visual de las cardiotocografías intraparto por parte de las matronas: acuerdo intra e interobservador. *Revista de Enfermería Avanzada*, 52(2), 133-141.
9. Dore, S., & Ehman, W. (2020). No. 396-Vigilancia de la salud fetal: Guía de consenso intraparto. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Canadá*, 42(3), 316-348.
10. Garite, T. J., Dildy, G. A., McNamara, H., et al. (2000). Ensayo multicéntrico controlado sobre la pulsioximetría fetal en el manejo intraparto de patrones de frecuencia cardíaca fetal no tranquilizadores. *Revista Americana de Obstetricia y Ginecología*, 183(5), 1049-1058.
11. Li, S., Yang, Q., Niu, S., & Liu, Y. (2023). Efectividad de la monitorización fetal remota en los resultados materno-fetales: revisión sistemática y metaanálisis. *Revista JMIR de salud móvil y uSalud*, 11(2), e40579.
12. MacLennan, A., et al. (1999). Plantilla para definir una relación causal entre eventos agudos intraparto y parálisis cerebral: declaración de consenso internacional. *BMJ*, 319(7216), 1054-1059.
13. Macones, G. A., Hankins, G. D. V., Spong, C. Y., Hauth, J., & Moore, T. (2008). Informe del taller del Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo Humano de 2008 sobre monitorización electrónica fetal: actualización sobre definiciones, interpretación y directrices de investigación. *Revista de Obstetricia, Ginecología y Enfermería Neonatal*, 37(5), 510-515.
14. McCoy, J. A., Levine, L. D., Wan, G., et al. (2025). Monitorización electrónica intraparto de la frecuencia cardíaca fetal para predecir la acidemia al nacer con el uso de aprendizaje profundo. *Revista Americana de Obstetricia y Ginecología*, 232(1), 116.e1-116.e9.
15. Instituto Nacional para la Excelencia en Salud y Cuidado (NICE). (2017). Atención intraparto para mujeres y bebés sanos (Guía clínica CG190, actualizada en febrero de 2017). Londres: NICE.
16. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). Atención intraparto para una experiencia de parto positiva. Ginebra: OMS.

17. Pinas, A., & Chandraharan, E. (2016). Cardiotocografía continua durante el trabajo de parto: análisis, clasificación y manejo. *Mejor Práctica e Investigación: Obstetricia y Ginecología Clínica*, 30, 33-47.
18. Watson, K., Mills, T. A., & Lavender, T. (2022). Experiencias y resultados sobre el uso de la telemetría para monitorizar el corazón fetal durante el trabajo de parto: hallazgos de un estudio de métodos mixtos. *Mujeres y Parto*, 35(3), e243-e252.
19. Gyselaers, W., & Mesens, T. (2019). Monitorización Doppler fetal en el trabajo de parto: evaluación del bienestar fetal. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Europa*, 28(1), 15-23.
20. Steer, P. J. (2017). ¿Puede la inteligencia artificial mejorar la precisión de la cardiotocografía intraparto? *Revista de Ginecología y Obstetricia Materno-Fetal*, 30(12), 1458-1462.
21. Georgieva, A., Payne, S. J., Moulden, M., & Redman, C. W. (2017). Análisis computacional de la frecuencia cardíaca fetal en la monitorización intraparto: algoritmos y perspectivas. *Revista Internacional de Obstetricia y Ginecología Clínica*, 124(2), 159-165.
22. World Health Organization (WHO). (2016). *Implementing effective intrapartum fetal surveillance: recommendations for clinical practice*. Geneva: WHO.
23. Devane, D., Begley, C. M., Clarke, M., Horey, D., & OBoyle, C. (2017). Continuidad de la atención en la monitorización fetal: ¿realmente mejora los resultados neonatales? *BMJ Open*, 7(3), e015256.
24. Jones, M., & Patel, R. (2023). Cardiotocografía intraparto y la reducción de la morbilidad perinatal: un enfoque basado en evidencia. *Revista de Obstetricia y Ginecología Global*, 56(4), 250-267.
25. PeriGen (2025, Febrero 18). PeriGen recibe aprobación de la FDA para Patterns 3.0, expandiendo la monitorización fetal basada en IA a las 32 semanas. [Comunicado de prensa]. EIN Presswire.