



Modelos predictivos para el parto vaginal post cesárea

Predictive models for post-cesarean vaginal delivery

Modelos predictivos para parto vaginal pós-cesárea

Amily Carolina Cocheres-Romero ^I
acocheres1@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-2733-648X>

Yulissa Anabel Gallegos-Asanza ^{II}
ygallegos2@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8194-7452>

Sixto Isaac Chilingu-Villacis ^{III}
schilingu@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6784-5348>

Correspondencia: acocheres1@utmachala.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 13 de mayo de 2025 * **Aceptado:** 21 de junio de 2025 * **Publicado:** 02 de julio de 2025

- I. Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.
- II. Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.
- III. Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.

Resumen

El parto vaginal post cesárea es una alternativa viable para mujeres con antecedentes de cesárea, siempre que cumplan criterios médicos específicos. Este procedimiento contribuye a reducir cesáreas innecesarias y sus potenciales complicaciones, promoviendo un enfoque más humanizado en la atención obstétrica. En este contexto, los modelos predictivos permiten estimar la probabilidad de éxito de un parto vaginal post cesárea, facilitando la toma de decisiones clínicas informadas. El presente estudio realizó una revisión sistemática de artículos publicados entre 2020 y 2024 en bases de datos como PubMed, SciELO, Cochrane y Google Scholar. Se analizaron distintos modelos predictivos, entre ellos los de Grobman, Kalok, Flamm, Hua Li, Pinkey e Hikaru Ooba, considerando variables maternas y obstétricas. Se identificó que el modelo de Grobman es el más utilizado debido a su simplicidad y aplicabilidad en diversos entornos, aunque el modelo de Hua Li mostró una mayor precisión y complejidad. En Ecuador, no existe un modelo estandarizado para predecir el éxito del parto vaginal post cesárea, lo que resalta la necesidad de su implementación para optimizar la seguridad materno-neonatal y reducir la tasa de cesáreas innecesarias.

Palabras clave: parto vaginal; cesárea; modelos predictivos; salud materna; salud neonatal.

Abstract

Vaginal birth post-cesarean is a viable alternative for women with a history of cesarean delivery, provided they meet specific medical criteria. This procedure contributes to reducing unnecessary cesarean sections and their potential complications, promoting a more humane approach to obstetric care. In this context, predictive models allow estimating the probability of success of a vaginal birth post-cesarean, facilitating informed clinical decision-making. This study conducted a systematic review of articles published between 2020 and 2024 in databases such as PubMed, SciELO, Cochrane, and Google Scholar. Various predictive models were analyzed, including those of Grobman, Kalok, Flamm, Hua Li, Pinkey, and Hikaru Ooba, considering maternal and obstetric variables. The Grobman model was identified as the most widely used due to its simplicity and applicability in diverse settings, although the Hua Li model showed greater accuracy and complexity. In Ecuador, there is no standardized model for predicting the success of vaginal birth

after cesarean section, highlighting the need for its implementation to optimize maternal and neonatal safety and reduce the rate of unnecessary cesarean sections.

Keywords: vaginal birth; cesarean section; predictive models; maternal health; neonatal health.

Resumo

O parto vaginal pós-cesárea é uma alternativa viável para mulheres com histórico de parto cesáreo, desde que atendam a critérios médicos específicos. Esse procedimento contribui para a redução de cesáreas desnecessárias e suas potenciais complicações, promovendo uma abordagem mais humana ao cuidado obstétrico. Nesse contexto, modelos preditivos permitem estimar a probabilidade de sucesso de um parto vaginal pós-cesárea, facilitando a tomada de decisão clínica informada. Este estudo realizou uma revisão sistemática de artigos publicados entre 2020 e 2024 em bases de dados como PubMed, SciELO, Cochrane e Google Acadêmico. Diversos modelos preditivos foram analisados, incluindo os de Grobman, Kalok, Flamm, Hua Li, Pinkey e Hikaru Ooba, considerando variáveis maternas e obstétricas. O modelo de Grobman foi identificado como o mais utilizado devido à sua simplicidade e aplicabilidade em diversos cenários, embora o modelo de Hua Li tenha apresentado maior acurácia e complexidade. No Equador, não existe um modelo padronizado para prever o sucesso do parto vaginal após cesárea, o que reforça a necessidade de sua implementação para otimizar a segurança materna e neonatal e reduzir a taxa de cesáreas desnecessárias.

Palavras-chave: parto vaginal; cesárea; modelos preditivos; saúde materna; saúde neonatal.

Introducción

El parto vaginal post cesárea, es el proceso mediante el cual una mujer que ha tenido una cesárea previa, pueda dar a luz de forma vaginal en un embarazo posterior, esta alternativa de parto es una opción viable para muchas mujeres, siempre y cuando cumplan distintos criterios médicos. Este proceso tiene un enfoque prometedor para reducir la frecuencia de nacimiento por cesárea repetidos e innecesarios; además, surge para promover un entorno seguro y de confianza para las mujeres, empoderándolas en su elección(1).

La OMS considera que la tasa ideal de cesáreas debe oscilar entre el 10 y 15 %, pero en la actualidad la tasa general de cesáreas a nivel mundial es del 21%, siendo así que en Europa es del 25,7%, en Asia del 23,1%, en África del 9,2% y el 42,8% en América Latina y el Caribe (2,3); mientras en

Ecuador según el estudio más reciente sobre cesáreas que abarca datos desde 2015 a 2022, se muestra una tasa del 41.3% de mujeres que dieron a luz por cesárea(4).

Se han realizado avances significativos en la atención de parto vaginal post cesárea, como se ha evidenciado en China, que registra un 86,3% de las pacientes con una cesárea previa que han logrado tener un parto vaginal, mientras en Estados Unidos estas tasas han aumentado a un 13,3% y en países europeos como Finlandia alcanzan el 55%, en cambio en países como Irlanda, Italia y Alemania es de 29,36% (5).

El éxito logrado en otros países sobre el parto vaginal post cesárea ha llevado que en Ecuador se aplique dichas políticas, sin embargo; este procedimiento es poco conocido y empleado en la práctica clínica actual debido a la necesidad de equilibrar los riesgos y beneficios tanto para la madre como para el neonato(6,7). Esto ha llevado a una importante investigación para determinar un resultado óptimo de un parto vaginal post cesárea, por lo que han surgido distintos modelos predictivos que buscan identificar a las mujeres que tienen una alta probabilidad de tener un parto vaginal post cesárea con el menor riesgo posible(8,9).

Entre los modelos predictivos más destacados se encuentran como Grobman, Kalok, Flamm, Hua Li, Pinkey e Hikaru Ooba, que abarcan parámetros como edad materna, IMC, inducción del parto anterior, cesárea previa, paridad, edad gestacional, dilatación cervical, peso fetal estimado entre otros los que determinan la probabilidad de éxito de este trabajo, que han ido modificándose y adaptándose a las necesidades de las distintas poblaciones donde se han aplicado(10).

Los distintos modelos predictivos nos han llevado a realizar este trabajo de investigación a fin de plantear cual de todos los modelos es el idóneo en nuestro país. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es describir los modelos predictivos del parto vaginal post cesárea mediante revisión sistemática, para su aplicabilidad en nuestro entorno obstétrico.

Metodología

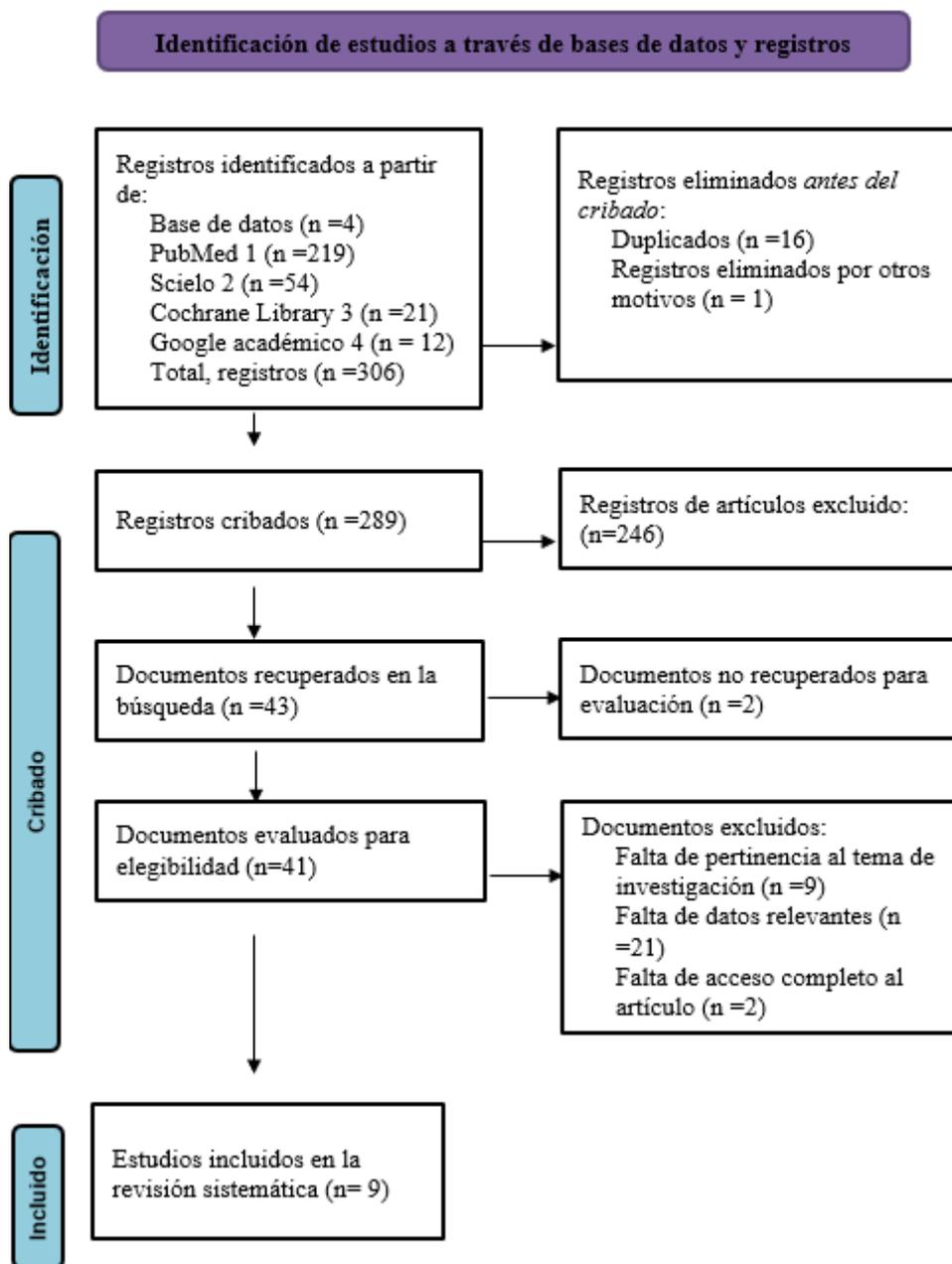
El presente estudio es una revisión sistemática descriptiva no experimental, basada en diversas bases de datos como PubMed, Scielo, Cochrane y Google Scholar. La búsqueda en la base de datos se realizó empleando operadores booleanos “AND” “OR” “NOT”, combinando varios operadores para construir estrategias de búsqueda, como (“parto vaginal” AND “cesárea previa”), (“parto vaginal” OR “VBAC”) NOT “parto prematuro”, esta estrategia permitió ampliar el alcance de la búsqueda sin comprometer la especificidad de los resultados.

Mientras, la búsqueda en Google Scholar se basó en la identificación de literatura gris con el fin de hallar información no indexada en revistas científicas, como trabajos académicos y documentos de instituciones gubernamentales. Los estudios relevantes fueron seleccionados con la ayuda de expertos médicos y analizados según la intervención, diseño, participantes y resultados, para determinar si cumplían con los criterios de inclusión.

Este análisis incluyó estudios que cumplían con los criterios PICO (población, intervención, comparador y resultados): P) En mujeres embarazadas con antecedente de cesárea previa, I) ¿Cuál modelo predictivo es más efectivo, C) en comparación con otros modelos predictivos existentes, ¿O) para estimar la probabilidad de un parto vaginal post cesárea?

La elegibilidad de los estudios seleccionados fue en base a la guía de Elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA) 2020, la búsqueda inicial arrojó 306 artículos, de los cuales se eliminaron 17 antes de pasar al proceso de cribado. De los 289 artículos, se excluyeron aquellos que carecen de fiabilidad, falta de pertinencia al tema de investigación y el acceso completo al texto, se incluyeron únicamente investigaciones publicadas entre 2020 y 2024, disponibles en inglés y español, con acceso libre. Finalmente, 43 artículos cumplían con los criterios de inclusión y fueron incluidos en la revisión sistemática para su análisis. En el diagrama de flujo PRISMA (11) se detalla en la Figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 para el proceso de selección de estudios



Resultados y discusión

En la siguiente tabla se sintetizan los principales parámetros considerados por cada uno de los autores, con el fin de tener una visión clara y concisa de los aspectos clave abordados en los diferentes modelos predictivos y sus respectivas singularidades.

Tabla 1. Parámetros utilizados en los distintos modelos predictivos

Parámetros Modelos	Edad materna	IMC	Inducción del parto anterior	Trastornos médicos durante el embarazo	Cesárea previa	Paridad	Parto asistido con ventosa o forceps	Edad gestacional	Dilatación cervical	Peso fetal estimado	Borramiento cervical	Pérdida de sangre post parto	Presentación fetal	Puntuación de Bishop	Numero de gestas	Puntuación cefalopélvica	Nacionalidad de la madre	Historia obstétrica previa	Duración del parto anterior	Posición fetal	Ruptura prematura de membranas	Sexo del feto	Intervalo de tiempo entre embarazos	Uso de tabaco durante el embarazo	
Hua Li	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
Kalok	X	X	X	X	X	X				X					X		X							X	
Grobman modificado por Mahak	X	X	X	X	X	X		X	X								X	X						X	
Hikaru Ooba	X	X	X				X			X							X	X	X	X	X	X		X	
Grobman modificado por Pooja	X	X						X	X	X				X				X							
Pinkey	X	X			X			X		X				X											
Grobman modificado por Charlotte	X	X		X	X			X										X					X	X	X
Grobman modificado por Hasan	X	X		X	X													X							
Flamm	X						X		X		X						X								

Tabla 2 Resultados de la aplicación de los modelos predictivos en cada uno de los estudios analizados

Autores	Año	Método de Estudio	Población de Estudio	Resultados Clave (ROC-AUC, Precisión)
Hikaru Ooba, et al	2024	Estudio de cohorte retrospectivo	2.964 mujeres	El autor del estudio indica una precisión general del 80%, con un AUC de 0,80, que presento un intervalo de confianza entre 0,77 y 0,84.
Mahak Bhardwaj, et al	2023	Estudio observacional prospectivo	124 mujeres	Según Mahak, el modelo Grobman presentó una precisión general del 70,3%, con un AUC de 0,703, presentando un intervalo de confianza entre 0,609 y 0,797.
Hasan Rawashdeh, et al	2023	Estudio retrospectivo	714 mujeres	El enfoque dado por el autor mediante el modelo Grobman mostró una precisión general del 64% con un AUC de 0.64, presentando un intervalo de confianza entre 0,58 y 0,69.
Hua Li, et al	2022	Estudio retrospectivo	535 mujeres	El autor presenta variables adaptadas de diferentes modelos presento una precisión general del 92,9% con un AUC de 0,929, presentando un intervalo de confianza entre 0,907 y 0,951.

Hester Chang Qi Lau, et al	2021	Estudio observacional retrospectivo	190 mujeres	El enfoque propuesto por Hester en el modelo de Kalok presentó una precisión general del 74%, con un área bajo la curva (AUC) de 0,740, que presentó un intervalo de confianza % entre 0,667 y 0,813.
Pooja Kiran, et al	2020	Estudio de cohorte prospectivo	194 mujeres	El autor mediante el modelo de Grobman mostro una precisión general del 80,4%, con un AUC de 0,804, que presento un intervalo de confianza entre 0,748 y 0,86.
Pinkey Lakra, et al	2020	Estudio observacional prospectivo	150 mujeres	Según el enfoque de Pinkey, se evidenció una precisión general del 70%, con un AUC de 0,77, que presento un intervalo de confianza entre 0,68 a 0,85.
Charlotte Lindblad Wollmann, et al	2020	Estudio de cohorte de base observacional	3.116 mujeres	Según Charlotte en su estudio enfocado en el modelo de Grobman mostro una precisión general del 69% con un AUC de 0,64, que presento un intervalo de confianza entre 0,61 y 0,67.
Luna Salinas Biviana, et al	2020	Estudio observacional descriptivo retrospectivo	348 mujeres	El enfoque propuesto por el autor, bajo el esquema de Flamm mostró una precisión general del 74% con un AUC de 0,955, presentando un intervalo de confianza entre 0,93 a 0,98.

ROC: Curva Característica Operativa del Receptor; AUC: Área bajo la curva

No existe un consenso unificado para la aplicabilidad de un modelo predictivo único en nuestra región, cada uno de ellos se caracteriza por abarcar diversos parámetros que varían en complejidad, precisión, y enfoque, considerando datos maternos, obstétricos y particularidades propias de cada región, como los modelos de Hua Li(5), Kalok(8), Grobman(12)(13)(14)(15), Flamm(16), Pinkey(17) e Hikaru Ooba(18).

Nuestra revisión apunta al modelo de Grobman como el más utilizado, debido a su accesibilidad y simplicidad que lo convierten en un instrumento fácil de utilizar, con parámetros clínicos básicos como; la edad materna, el IMC y el historial clínico materno sin necesidad de aplicar recursos tecnológicos costosos(19)(20,21). Aunque el modelo de Hua Li (5) tiene una mayor precisión que el resto de los modelos, dado que este implica criterios más técnicos como como la puntuación cefalopélvica, el grosor del segmento uterino inferior y el compromiso fetal en la pelvis, su

aplicación se vuelve más compleja en tiempo y en recursos, limitándose a ser utilizada fuera de entornos especializados (22)(23)

En Ecuador no existe actualmente un consenso oficial que especifique el uso normativo de un modelo predictivo, ni guías nacionales que promuevan su implementación sistemática en el manejo del parto vaginal post cesárea, sin embargo, existe un estudio aislado donde se ha evidenciado la aplicación del modelo de Flamm(24,25) particularmente en hospitales de segundo y tercer nivel, donde se prioriza la predicción del éxito de un parto vaginal post cesárea para reducir complicaciones obstétricas y optimizar recursos en salud materna, a pesar de ello, la falta de validación oficial y de protocolos específicos limita su adopción a nivel nacional.

Conclusión

A nivel global, los modelos predictivos para el parto vaginal post cesárea son variados y responden a componentes específicos materno-fetales, así como a las particularidades de cada región en los que han sido implementados, aunque no existe un consenso global sobre el modelo ideal.

El modelo de Grobman constituye una excelente opción para desarrollarlo a gran escala, dado que su simplicidad, accesibilidad y validación en diversas poblaciones, permitiendo identificar de manera oportuna a las pacientes con mayor probabilidad de éxito en un parto vaginal post cesárea, siendo esto clave para reducir la tasa de cesáreas, optimizar los recursos económicos y, sobre todo, mejoraría la seguridad materna y neonatal en el país.

Referencias

1. Hadizadeh-Talasaz F, Ghoreyshi F, Mohammadzadeh F, Rahmani R. Effect of shared decision making on mode of delivery and decisional conflict and regret in pregnant women with previous cesarean section: a randomized clinical trial. *BMC Pregnancy Childbirth*. 1 de diciembre de 2021;21(1).
2. Addisu D, Gebeyehu NA, Biru S, Belachew YY. Vaginal birth after cesarean section and its associated factors in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* [Internet]. 1 de diciembre de 2023 [citado 11 de diciembre de 2024];13(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37188702/>
3. Betran AP, Ye J, Moller AB, Souza JP, Zhang J. Trends and projections of caesarean section rates: Global and regional estimates. *BMJ Glob Health*. 15 de junio de 2021;6(6).

4. Lapo-Talledo GJ. Cesarean sections and sociodemographic disparities in Ecuador: A nationwide study from hospital registries between 2015 and 2022. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 23 de agosto de 2024;166(2):745-52.
5. Li H, Sheng W, Cai M, Chen Q, Lin B, Zhang W, et al. A predictive nomogram for a failed trial of labor after cesarean: A retrospective cohort study. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*. 1 de noviembre de 2022;48(11):2798-806.
6. Mao H, Shen P. Trial of labor versus elective cesarean delivery for patients with two prior cesarean sections: a systematic review and meta-analysis. Vol. 37, *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. Taylor and Francis Ltd.; 2024.
7. Wingert A, Hartling L, Sebastianski M, Johnson C, Featherstone R, Vandermeer B, et al. Clinical interventions that influence vaginal birth after cesarean delivery rates: Systematic Review & Meta-Analysis. Vol. 19, *BMC Pregnancy and Childbirth*. BioMed Central Ltd.; 2019.
8. Lau HCQ, Kwek MEJ, Tan I, Mathur M, Wright A. A comparison of antenatal prediction models for vaginal birth after caesarean section. *Ann Acad Med Singap*. 1 de agosto de 2021;50(8):606-12.
9. Keedle H, Peters L, Schmied V, Burns E, Keedle W, Dahlen HG. Women's experiences of planning a vaginal birth after caesarean in different models of maternity care in Australia. *BMC Pregnancy Childbirth*. 30 de junio de 2020;20(1).
10. Pan R, An L, Zhang W, Li W. Application of predictive model for vaginal birth after caesarean delivery. Vol. 5, *International Journal of Nursing Sciences*. Chinese Nursing Association; 2018. p. 15-7.
11. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 29 de marzo de 2021;n71.
12. Bhardwaj M, Gainer S, Chopra S, Bagga R, Saini SS. Validation of Grobman's graphical nomogram for prediction of vaginal delivery in Indian women with previous caesarean section. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol X*. 1 de junio de 2023;18.
13. Rawashdeh H, Aljalodi H, shamleh RA, Alshorman S, AboShindi H, Awawdeh S. Validation of the Grobman model for successful vaginal birth after cesarean section in Jordanian women. *BMC Pregnancy Childbirth*. 1 de diciembre de 2023;23(1).

14. Kiran P, Patil KP, Metgud MC, Swamy MK. Prediction of vaginal birth after cesarean section using scoring system at the time of admission for trial of labor: A one-year prospective cohort study. *Journal of South Asian Federation of Obstetrics and Gynaecology*. 1 de julio de 2020;12(4):224-9.
15. Lindblad Wollmann C, Hart KD, Liu C, Caughey AB, Stephansson O, Snowden JM. Predicting vaginal birth after previous cesarean: Using machine-learning models and a population-based cohort in Sweden. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1 de marzo de 2021;100(3):513-20.
16. Derebe Tesfahun T, Awoke AM, Mihiret Kefale M, Feyisa Balcha W, Nega AT, Gezahegn TW, et al. Factors associated with successful vaginal birth after one lower uterine transverse cesarean section delivery. *Scientific Reports* | [Internet]. 123d. C. [citado 20 de enero de 2025];13:8871. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36027-1>
17. Lakra P, Patil B, Siwach S, Upadhyay M, Shivani S, Sangwan V, et al. A prospective study of a new prediction model of vaginal birth after cesarean section at a tertiary care centre. *Turk J Obstet Gynecol*. 2020;17(4):278-84.
18. Ooba H, Maki J, Masuyama H. Evaluating the impact of a trial of labor after cesarean section on labor duration: a retrospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 1 de diciembre de 2024;24(1).
19. Jeffries E, Falcone-Wharton A, Daggy J, Edmonds BT. Examining the Impact of the Vaginal Birth After Cesarean Risk Calculator Estimation on Trial of Labor After Cesarean Counseling. *MDM Policy Pract*. 2019;4(1):1-8.
20. Chen X, Mi MY. The impact of a trial of labor after cesarean versus elective repeat cesarean delivery: A meta-analysis. *Medicine (United States)*. 16 de febrero de 2024;103(7):E37156.
21. Liao Q, Luo J, Zheng L, Han Q, Liu Z, Qi W, et al. Establishment of an antepartum predictive scoring model to identify candidates for vaginal birth after cesarean. *BMC Pregnancy Childbirth*. 1 de diciembre de 2020;20(1).
22. Maroyi R, Naomi B, Moureau MK, Marceline BS, Ingersoll C, Nerville R, et al. Factors associated with successful vaginal birth after a primary cesarean section in women with an optimal inter-delivery interval. *Int J Womens Health*. 2021;13:903-9.

23. Clarke M, Devane D, Gross MM, Morano S, Lundgren I, Sinclair M, et al. OptiBIRTH: A cluster randomised trial of a complex intervention to increase vaginal birth after caesarean section. *BMC Pregnancy Childbirth*. 6 de marzo de 2020;20(1).
24. Torres Vasconez MP, Macías Gaytán AM, Limones González EM, Álvarez Reyes SJ. Parto vaginal post cesárea. *RECIMUNDO*. 20 de noviembre de 2022;6(4):525-31.
25. Maykin M, Mularz A, Lee L, Valderramos S. Validation of a Prediction Model for Vaginal Birth after Cesarean Delivery Reveals Unexpected Success in a Diverse American Population. *American Journal of Perinatology Reports*. enero de 2017;07(01):e31-8.

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).