

Caracterización del Doppler patológico como predictor de preeclampsia

Characterization of Pathological Doppler as a Preeclampsia Predictor

Hugo Fernández Borbón^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-4021-3847>

Mabel Serrano Pinet¹ <https://orcid.org/0009-0005-4564-4541>

Yurilis Valdez Martínez¹ <https://orcid.org/0000-0001-6865-2046>

Luis Enrique Ferragut¹ <https://orcid.org/0000-0002-4598-3448>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, Policlínico Universitario “Hermanos Cruz”. Pinar del Río, Cuba.

*Autor para la correspondencia: hugof@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El ultrasonido Doppler es una herramienta muy útil para medir el flujo de las arterias uterinas en el primero y segundo trimestre del embarazo.

Objetivo: La relación existente entre la flujometría Doppler patológica y la predicción de preeclampsia.

Métodos: Se realizó una investigación de cohorte, observacional y analítica prospectiva. De 113 embarazadas con Doppler patológico en el primer trimestre y de seguimientos, se seleccionó una muestra de $n = 65$ correspondiente a todas las gestantes sanas que culminaron su parto y puerperio. Se analizaron variables como edad, tiempo gestación, peso fetal, tipo o vía del parto, así como la validez como predictor de preeclampsia. Los datos se procesaron para su análisis utilizando la estadística descriptiva. Las variables cualitativas se resumieron según frecuencias absolutas y relativas porcentuales, se calculó la media de la edad y su desviación estándar.

Resultados: La relación entre Doppler patológico y preeclampsia fue de 15,3 % y se relacionó más con Doppler a las 24 semanas y de la arteria uterina, predominaron las edades de 20-34 años, edad promedio = 27,2 años, coincidió con mayor porcentaje de preeclampsia, el 9,2 % con preeclampsia requirió de cesárea, predominaron los embarazos a término y el

recién nacido con peso mayor de 2500 gramos, la morbilidad más asociada fue la anemia, seguido de crecimiento uterino retardado

Conclusiones: El uso del Doppler en esta investigación no demostró su valor predictivo en el pesquizado de la preeclampsia.

Palabras clave: flujometría Doppler patológica; preeclampsia; morbilidad; mortalidad materna.

ABSTRACT

Introduction: Doppler ultrasound is a very useful tool for measuring uterine artery flow in the first and second quarters of pregnancy.

Objective: The relationship between pathological Doppler flowmetry and the prediction of preeclampsia.

Methods: A prospective, observational and analytical cohort study was performed. From 113 pregnant women with pathological Doppler in the first quarters and follow-up, a sample of 65 was selected, corresponding to all healthy pregnant women who completed their delivery and puerperium. Variables such as age, gestation time, fetal weight, type or route of delivery, as well as validity as a predictor of preeclampsia, were analyzed. The data were processed for analysis using descriptive statistics. Qualitative variables were summarized according to absolute and relative percentage frequencies, while mean age and its standard deviation were calculated.

Results: The relationship between pathologic Doppler and preeclampsia was 15.3 %. It was more related to Doppler at 24 weeks and uterine artery Doppler. Ages 20-34 years predominated. The mean age (27.2 years) coincided with a higher percentage of preeclampsia. The 9.2 % with preeclampsia required cesarean section. There was a predominance of term pregnancies and newborns weighing more than 2500 grams. The most associated morbidity was anemia, followed by delayed uterine growth.

Conclusions: The use of Doppler in this research did not demonstrate its predictive value in the screening for preeclampsia.

Keywords: Doppler flowmetry; pathological; preeclampsia; morbidity; maternal mortality.

Recibido: 01/09/2023

Aceptado: 22/09/2023

Introducción

La flujometría Doppler es una novedosa tecnología que permite estudiar la circulación uterina y fetal durante la gestación, su resultado puede ser patológico antes que otras pruebas de bienestar fetal se alteren.⁽¹⁾ Está indicado en las gestantes con crecimiento intrauterino retardado (CIUR), madres con hipertensión arterial y otras afecciones para el control del estado fetal.^(2,3)

El efecto Doppler fue descrito por el físico y matemático austriaco Christian Andreas Doppler (1803-1853) en 1842, el cual puso de manifiesto la relación existente entre la longitud de onda emitida por las estrellas y su movimiento relativo respecto a la tierra.^(4,5) La ecografía Doppler de las arterias uterinas mostró un valor predictivo positivo del 75 % y una razón de verosimilitud (likelihood ratio - LR) positiva de 3,67 para la predicción de preeclampsia.⁽⁶⁾

Otros autores plantean que los hallazgos anormales en los índices de resistencia en el flujo de las arterias uterinas se asocian con una probabilidad de preeclampsia seis veces mayor. Sin embargo, la sensibilidad de una anomalía en el Doppler uterino para predecir preeclampsia fluctúa entre 20 y 60 %, con un valor predictivo positivo de 6 a 40 %.⁽⁷⁾ Se ha demostrado la utilidad del Doppler de las arterias uterinas como un instrumento de tamizaje temprano y predicción, habiéndose establecido la relación entre el índice de pulsatilidad (IP) anormal de la arteria uterina con la preeclampsia (PE) y la CIUR.⁽⁸⁾ En el mundo, cada 3 minutos muere una mujer a causa de la preeclampsia, aproximadamente 50 000 mujeres mueren anualmente. Afecta entre un 3 y un 10 % de los embarazos.⁽⁹⁾ Esto da como resultado ser la primera causa de ingreso de mujeres embarazadas a las unidades de terapia intensiva. La preeclampsia y la eclampsia representan la primera causa de morbilidad y mortalidad materna fetal a nivel mundial.⁽¹⁰⁾ Los trastornos hipertensivos afectan hasta el 10 % de las mujeres embarazadas, prevalencia que puede ser mayor en países en vías de desarrollo. La incidencia global de la preeclampsia (PE) es aproximadamente del 3 %.⁽¹¹⁾ En los EE.UU., es de un 5,6 %; en el África Subsahariana oscila entre un 5 y un 18 %; en Colombia es de un 7 %. El 10 % de las mujeres que sufren hipertensión durante el embarazo, aproximadamente entre 2 y 8 %, constituyen preeclampsia a nivel mundial, en América Latina y el Caribe. Los trastornos hipertensivos del embarazo representan el 25,7 % de las muertes maternas y es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad materna. Se calculan de 50 000 a 60 000 fallecidas por año.⁽¹²⁾ En Cuba ocupa el tercer lugar de la

mortalidad materna.⁽¹³⁾ Esta enfermedad en Cuba complica el embarazo de un 2 a un 15 % en su forma aguda y entre un 15 a un 30 % en las formas crónicas.⁽¹⁴⁾ Es una enfermedad específica del embarazo asociada a vaso espasmo, daño endotelial y activación del sistema de coagulación. Debido a la alta morbimortalidad materna y fetal, se han diseñado diversos modelos para predecir esta enfermedad, tales como el ultrasonido Doppler de las arterias uterinas durante el primero y segundo trimestre del embarazo, en el cual se miden el IP y el índice de resistencia (IR) y se determina la presencia de muestra protodiastólica. El incremento del IP entre la semana 11 y 19 del embarazo, así como la presencia de muesca protodiastólica, se han asociado con el desarrollo temprano de preeclampsia.⁽¹⁵⁾ La provincia no está exenta de esta enfermedad, por ello se realizó este estudio cuyo objetivo fue caracterizar la relación existente entre la flujometría Doppler patológica y la predicción de preeclampsia.

Métodos

Se realizó una investigación de cohorte, observacional y analítica prospectiva, de evaluación de tecnología diagnóstica, en el policlínico “Hermanos Cruz” de Pinar del Río, Cuba, en el período comprendido de enero de 2019 a diciembre de 2022. De 113 embarazadas con Doppler evaluados como patológicos en el primer trimestre y de seguimientos en las consultas programadas. Se seleccionó una muestra $n = 65$ correspondiente a todas las gestantes sanas que culminaron su parto y puerperio, independientemente de la edad y que dieron su consentimiento, se excluyeron aquellas donde no se encontraron datos seguros en la historia clínica. Se analizaron variables como edad, tiempo gestación, peso fetal, tipo o vía del parto, así como la validez como predictor de preeclampsia. Los datos obtenidos se procesaron por medios digitales; para su análisis se utilizaron los métodos de la estadística descriptiva, y las variables cualitativas se resumieron según frecuencias absolutas y relativas porcentuales, además, para la edad se calculó la media del grupo y su desviación estándar.

Las participantes fueron informadas previamente de las características del estudio y se solicitó su consentimiento de participación, teniendo como premisa la confidencialidad de la información, la cual solo se usaría con fines investigativos. No se permitió violación de la privacidad.

Resultados

En la tabla 1 se observa la relación Doppler patológico y preeclampsia, la hipertensión inducida por el embarazo se observó solo en un 15,3 % y se relacionó más con Doppler mayor del 95 percentil de seguimiento en las 24 semanas, con un 12,3 %, seguido de la alteración de la arteria uterina del primer trimestre.

Tabla 1 - Relación entre el Doppler patológico y la preeclampsia

Doppler patológico	n.º	%	Preeclampsia	%
Primer trimestre	33	50,7	5	7,6
Seguimiento 24 semanas	41	63,0	8	12,3
Umbilical	5	76,0	3	4,6
Índice cerebro placentario	3	4,6	2	3,0

En cuanto a la edad de las gestantes con Doppler patológico, predominaron las edades comprendidas entre 20 y 34 años, edad promedio = 27,2 años, coincidiendo esta con mayor por ciento de preeclampsia, y en menor medida las adolescentes, con 7,7 % (tabla 2).

Tabla 2 - Relación según la edad de gestante con preeclampsia con Doppler patológico

Edad (años)	n.º	%	Preeclampsia	%
Menor de 20	5	7,7	2	3,0
20 - 34	54	83,1	8	12,3
Mayor de 34	6	9,2	0	0
Total	65	100	10	15,3

La tabla 3 muestra que el 9,2 % de las gestantes con preeclampsia y Doppler patológico requirió de cesárea 50,8 % y, en menor medida, no con mucha diferencia de parto eutócico 47,5 %.

Tabla 3 - Relación entre la preeclampsia con Doppler patológico y el tipo de parto

Tipo de parto	n.º	%	Preeclampsia	%
Distócico - cesárea	33	50,8	6	9,2
Eutócico	31	47,7	4	6,1
Distócico (fórceps)	1	1,5	0	0

Total	65	100	10	15,3
-------	----	-----	----	------

En las gestantes con preeclampsia predominó el embarazo a término (87,7 %), igualmente en aquellas con Doppler patológico (10,7 %), en relación con el parto pretérmino 4,6 % (tabla 4).

Tabla 4 - Relación entre la preeclampsia con Doppler patológico y el tiempo de gestación al parto

Tiempo de gestación	n.º	%	Preeclampsia	%
A término	57	87,7	7	10,7
Pretérmino	8	12,3	3	4,6
Total	65	100	10	15,3

La relación entre peso fetal y preeclampsia en embarazadas con Doppler patológico se observa en la tabla 5, se evidencia un predominio de preeclampsia 9,2 % en fetos con peso mayor de 2500 gramos (83 %).

Tabla 5 - Relación entre la preeclampsia con Doppler patológico y el peso fetal

Peso fetal	n.º	%	Preeclampsia	%
Menor o igual 2500 gr	11	17,0	4	6,1
Mayor 2500 gr	54	83,0	6	9,2
Total	65	100	10	15,3

En relación con las morbilidades más asociadas en gestantes con Doppler patológico y preeclampsia fueron: la anemia con un 70 %, la restricción del crecimiento intrauterino y la diabetes 10 %.

Discusión

Con el desarrollo actual de la perinatología, se nos muestra que para identificar pacientes con alto riesgo de desarrollar preeclampsia se requiere de la combinación de características maternas (factores pre e intraconcepcionales), séricos, así como el Doppler de arterias uterinas, umbilicales y fetales. Sin embargo, hasta la fecha, no hay una prueba que sola o combinada pueda predecir la enfermedad con exactitud. No obstante, el Doppler puede ser

una herramienta útil en aquellas con alto riesgo de padecer preeclampsia en relación con sus antecedentes, si se tiene un tratamiento preventivo efectivo para este grupo de embarazadas. En cuanto a las gestante con Doppler mayor del 95 percentil, *Prakansamut* y otros⁽¹⁶⁾ encontraron un porcentaje bajo muy similar a esta investigación, de 405 mujeres embarazadas, 35 tenían preeclampsia (8,6 %). *Bohórquez-Camargo* y otros⁽⁶⁾ encontraron que, de las ecografías de Doppler practicadas, 73 (70,1 %) pacientes resultaron con preeclampsia, lo cual no coincide con esta investigación. Algunos especialistas señalan el inconveniente de que la especificidad y el valor predictivo positivo de esta medición son muy bajos, de manera que la mayoría de las mujeres que presenten aumento de la resistencia en las arterias uterinas en la ecografía de las 11-14 semanas de embarazo, no padecerán preeclampsia ni CIUR. Estos mismos autores refieren que resulta polémico si dicha evaluación debe efectuarse en todas las mujeres o solo en aquellas con mayor riesgo de manifestar cualquiera de los dos procesos morbosos.⁽¹⁷⁾

En relación con la edad, los resultados de esta investigación coincidieron con los de *Rodríguez*.⁽¹⁸⁾ También con los de *Cortés*,⁽¹⁹⁾ quien halló un promedio de edad de 28,5 años, mientras que *Guibovich* y *Fang*⁽²⁰⁾ refirieron una edad promedio de 29 años. Investigadores como *Alfirevic* y otros⁽²¹⁾ concuerdan en que el uso del ultrasonido Doppler podría aumentar las intervenciones como la cesárea. Todos los investigadores defienden el parto transpélvico como vía idónea para el término de la gestación en las pacientes con preeclampsia grave, existe coincidencia con un estudio realizado donde el mayor número de nacimientos fue por cesárea primitiva, con 32 pacientes para un 52,5 %.⁽²²⁾ También *Medina* y otros⁽²³⁾ encontraron en su estudio que la vía de terminación del embarazo de elección fue la cesárea, la que predominó en gestaciones a término, lo cual coincide con este trabajo. Relacionado con el peso del recién nacido y la preeclampsia, predominaron los recién nacidos con pesos de 2932 gr y 3414 gr y la vía del parto predominante fue la abdominal por cesárea.⁽²⁴⁾ *Rodríguez* y otros⁽²⁵⁾ encontraron que un 43,8 % de las gestantes con preeclampsia en su estudio presentaron anemia. Enfermedades como la preeclampsia, la restricción del crecimiento intrauterino e incluso el óbito fetal, continúan siendo las principales causales tanto de morbilidad y mortalidad materna como perinatal. El Doppler de la arteria uterina tiene potencial para la detección de tales complicaciones.⁽²⁶⁾

En conclusión, el uso del Doppler en esta investigación no demostró su valor predictivo en el pesquizado de la preeclampsia.

Aporte científico

Sin dudas, el uso del Doppler, aunque ya es una técnica con algunos años, conjuntamente con otros predictores constituye una herramienta más a tener en cuenta para mejorar el impacto social de su interpretación en embarazadas, para la reducción de morbilidad y mortalidad materna e infantil, mejorar la superación y desempeño del profesional de salud, que contribuya a la atención integral de excelencia de las gestantes y revertir indicadores desfavorables y al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030.

Referencias bibliográficas

1. Barrios Rentería Y, Roig Álvarez T, Ortúzar Chirino A, Parrales Suárez VT. Resultados neonatales según modificaciones de la flujometría Doppler de la arteria umbilical. Rev Cubana Obstet Ginecol. 2018 [acceso 29/08/2019];44(1):1-11. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2018000100010&lng=es
2. Gratacós E, Figueras F, Hernández E, Puerto B. Doppler en Medicina Fetal. Barcelona: Editorial Médica Panamericana; 2010. p. 111-46. Disponible en: <https://www.medicapanamericana.com/es/libro/doppler-en-medicina-fetal-incluye-version-digital>
3. Stampalija T, Alfrevic Z, Gyte GM. Doppler in obstetrics: evidence from randomized trials. Cochrane Reviews' summaries and their relevance for imaging. Ultrasound Obstet Gynecol. 2010;36:779-80. DOI: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/uog.8863>
4. Victoria-Gómez PA. Valoración por ultrasonografía Doppler en medicina materno-fetal. Rev Colomb Obstet Ginecol. 2006 [acceso 29/08/2019];57(3):190-200. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74342006000300007&lng=en
5. Muñoz Cajilima JP. Validación diagnóstica entre flujometría Doppler y cardiotocografía en la valoración del bienestar fetal en gestantes de 37 a 41 semanas. Ecuador: Universidad de Cuenca; 2011 [acceso 29/08/2016]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/4376>
6. Bo-hórquez-Camargo DC, Guerrero-Solano AM, Becerra-Mojica CH, Díaz-Martínez LA. Doppler de arterias uterinas en embarazadas hipertensas crónicas como predictor de

- preeclampsia con criterios de severidad sobre agregada y necesidad de cuidados intensivos. Ginecol Obstet Mex. 2021;89(8):611-21. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412021000800005
7. Rodríguez BR, Neri RE. Preeclampsia: ¿es posible su predicción y prevención en la actualidad? Rev Sanid Milit Mex. 2017 [acceso 29/08/2019];71(5):437-42. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-in/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76726>
8. Apaza Valencia John. Validez diagnóstica del índice de pulsatilidad y velocidad media de la arteria uterina en preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino. Rev. peru. ginecol. obstet. 2019 [acceso 29/12/2022];65(2):163-8. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322019000200005&lng=es
9. Velumani Varsha, Durán Cárdenas Cassandra, Hernández Gutiérrez Laura Silvia. Preeclampsia: una mirada a una enfermedad mortal. Rev. Fac. Med. (Méx.) 2021 [acceso 29/01/2023];64(5):7-18. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422021000500007&lng=es <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2021.64.5.02>
10. Gutiérrez Santana D, Balderas Pedrero M. Preeclampsia y eclampsia [tesis]. Morelia, Michoacán: UNAM; 2017 [acceso 29/08/2019]. p. 19-38. Disponible en: https://repositorio.unam.mx/contenidos/preeclampsia-y-eclampsia-433334?c=4MEeZ4&d=false&q=:*.*&i=1&v=1&t=search_0&as=2
11. Otero-Rosales MC, Olarte-Marín CD, Padilla-Serpa JD, Morales-Duarte PA, Quintero-Roa EM. Utilidad de la evaluación USG Doppler de las arterias uterinas entre las semanas 11 y 13+6 y su aplicación en las calculadoras de riesgo para predecir preeclampsia. MedUNAB. 2022 [acceso 29/12/2022];24(3):375-83. Disponible en: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3953>
12. Fajardo-Tornes Y, Millán-Vega M, Ferrer-Fernández A, Marzo-Pérez E. Prevalencia y caracterización de la preeclampsia. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. 2022 [acceso 29/08/2023];47(3). Disponible en: <https://revginecobstetricia.sld.cu/index.php/gin/article/view/889>
13. Acosta-Aguirre Y, Bosch-Costafreda C, López-Barroso R, Rodríguez-Reyes O, Rodríguez-Yero D. Preeclampsia y eclampsia en el período gravídico y puerperal en pacientes ingresadas en cuidados intensivos. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología.

- 2019 [acceso 29/08/2023];45(1). Disponible en:
<https://revginecobstetricia.sld.cu/index.php/gin/article/view/417>
14. García Mirás Ramón, Llera Valdés Aydilén, Pacheco Bermúdez Ana Leyda, Delgado González Manuel de Jesús, González Sánchez Adriana. Resultados maternos-perinatales de pacientes con preeclampsia. Rev Cubana Obstet Ginecol. 2012 [acceso 29/08/2023];38(4):467-77. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2012000400004&lng=es
15. Carranza-Lira S, Jaime-Barrera G, Rosales-Ortiz S, García-Espinosa M, Moreno-Álvarez O. Doppler de las arterias uterinas y braquial en mujeres sanas y con preeclampsia. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2018;56(4):360-3. Disponible en:
<https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=113543>
16. Prakansamut N, Phupong V. Serum SHARP1 and uterine artery Doppler for the prediction of preeclampsia. Sci Rep. 2019;9:12266. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-48727-8>
17. Huertas Tacchino Erasmo. Anemia fetal, diagnóstico y manejo actual. Rev. peru. ginecol. obstet. 2019 [acceso 29/08/2023];65(4):511-17. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322019000400015&lng=es
18. Rodríguez Serret JE, Salmon Cruzata A, Quintero Salcedo S, Leiva PL. Gestantes con índice de pulsatilidad alterado en ecografía Doppler. MEDISAN. 2020 [acceso 29/12/2022];24(1):65-75. Disponible en:
<https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/2858/1845>
19. Cortés-Yepes H. Doppler de arterias uterinas en el primer trimestre del embarazo para la detección de los trastornos hipertensivos asociados con el embarazo: estudio de cohorte. Bogotá (Colombia) 2007-2008. Rev. Colomb. Obstet. Ginecol. 2009 [acceso 29/08/2022];60(4):328-33. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74342009000400003
20. Guibovich Mesinas AA, Fang Marino AR. Ultrasonografía Doppler de arterias uterinas entre las 11 a 14 semanas de edad gestacional, como predictor de preeclampsia. Horiz Med. 2012 [acceso 29/12/2022];12(2):8-13. Disponible en:
<https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/98>

21. Alfirevic Z, Stampalija T, Dowswell T. Fetal and umbilical Doppler ultrasound in high-risk pregnancies. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017;(6). DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007529.pub4>
22. Altunaga Palacio M, Lugones Botell M. Incidencia de algunos factores de riesgo en la preeclampsia con signos de gravedad. *Rev Cubana Obstet Ginecol.* 2010 [acceso 29/12/2022];36(3):352-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2010000300006&lng=es
23. Medina-Rodríguez D, Pérez-García L, González-Cristóbal K, Pintado-Chaviano J, Martínez-Oña O, González-Rodríguez G. Caracterización clínica de las gestantes hipertensas crónicas. *Hospital Provincial Ginecobstétrico Docente José Ramón López Tabrane. Revista Médica Electrónica.* 2022 [acceso 29/12/2022];44(3). Disponible en: <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4939>
24. Suárez González Juan Antonio, Veitía Muñoz Maydelis, Gutierrez Machado Mario, Milián Espinosa Isdekis, López Hernández Arlyenis, Machado Rojas Fernando. Condiciones maternas y resultados perinatales en gestantes con riesgo de preeclampsia - eclampsia. *Rev. Cubana Obstet Ginecol.* 2017 [acceso 29/12/2022];43(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2017000100008&lng=es
25. Rengifo R, Lizbeth T. Relacion entre la anemia materna y la preeclampsia en un hospital del III nivel de la ciudad de Iquitos 2020-2021. *Universidad Científica del Perú;* 2022. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1960/TATIANA%20LIZBETH%20RODRIGUEZ%20RENGIFO%20-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Macías MAS, Zambrano NB, de Jesús Contreras Benítez A, Vera GV, Labarca L, Correa MF, *et al.* Doppler de arterias uterinas en la predicción de resultados perinatales adversos (Revisión). *Vitae acad bioméd digit.* 2016 [acceso 29/12/2022];(68):4. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6440281>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Hugo Fernández Borbón, Mabel Serrano Pinet.

Curación de datos: Hugo Fernández Borbón, Mabel Serrano Pinet, Yurilis Valdez Martínez.

Análisis formal: Hugo Fernández Borbón, Mabel Serrano Pinet.

Investigación: Hugo Fernández Borbón, Mabel Serrano Pinet, Yurilis Valdez Martínez.

Metodología: Hugo Fernández Borbón, Mabel Serrano Pinet.

Administración del proyecto: Hugo Fernández Borbón.

Software: Hugo Fernández Borbón.

Supervisión: Mabel Serrano Pinet.

Validación: Hugo Fernández Borbón, Mabel Serrano Pinet, Yurilis Valdez Martínez.

Visualización: Hugo Fernández Borbón, Mabel Serrano Pinet, Luis Enrique Ferragut

Redacción-borrador original: Hugo Fernández Borbón, Mabel Serrano Pinet, Yurilis Valdez Martínez.

Redacción-revisión y edición: Hugo Fernández Borbón, Mabel Serrano Pinet, Luis Enrique Ferragut.