

Utilidad del modelo predictivo de preeclampsia de la Fundación de Medicina Fetal en el I y II trimestre de la gestación.

 Luis Enrique Urbina Guardia,¹  Isangel Véliz Duran,²  Edith Herrera,²  Verónica Mora.³

RESUMEN

Objetivo: Determinar la efectividad del cálculo predictivo de preeclampsia según la propuesta de la Fundación de Medicina Materno Fetal en gestantes del I y II trimestre, en el Servicio Perinatología Medicina Materno Fetal “Dr. Pedro Faneite”, Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”, Puerto Cabello - Venezuela, entre mayo 2021 y marzo 2022.

Métodos: Estudio prospectivo, descriptivo y transversal. Incluyó 149 gestantes, 61 del primer trimestre y 88 del segundo trimestre. Se calculó el riesgo para preeclampsia y complicaciones perinatales mediante la calculadora de la Fundación de Medicina Fetal. Se hizo seguimiento para detectar los eventos y se calculó los índices de rendimiento pronóstico.

Resultados: Setenta y ocho gestantes (52,3 %) tuvieron alto riesgo y 71 (47,7 %) bajo riesgo para preeclampsia y complicaciones perinatales: en el primer trimestre, 30 (20,1 %) fueron clasificadas de bajo riesgo y 31 (20,9 %) de alto riesgo; en el segundo trimestre, 41 (27,5 %) tenían bajo riesgo, 12 (8,1 %) riesgo intermedio y 35 (23,5 %) alto riesgo. Se presentaron 71 casos de preeclampsia (47,7 %) y 48 (32,2 %) con complicaciones perinatales. Para el primer trimestre, los valores de sensibilidad y especificidad fueron: preeclampsia: 93,3 % y 93,5 %; complicaciones perinatales: 94,7 % y 71,4 %. En el segundo trimestre, fueron: sensibilidad 92,9 % y 92,7 % y especificidad 75 % y 93,6 %, para complicaciones y preeclampsia, respectivamente.

Conclusión: La calculadora de riesgo de la Fundación de Medicina Fetal de preeclampsia en el I y II trimestre de gestación mostró altos índices de rendimiento.

Palabras clave: Preeclampsia, Predicción, I Trimestre, Repercusión Perinatal.

Usefulness of the Fetal Medicine Foundation's predictive model of preeclampsia in the first and second trimesters of pregnancy.

SUMMARY

Objective: To determine the effectiveness of the predictive calculation of preeclampsia according to the proposal of the Maternal Fetal Medicine Foundation in pregnant women of the I and II trimester, in the Perinatology Service of Maternal Fetal Medicine “Dr. Pedro Faneite”, Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”, Puerto Cabello - Venezuela, between May 2021 and March 2022.

Methods: Prospective, descriptive and cross-sectional study. It included 149 pregnant women, 61 from the first trimester and 88 from the second trimester. The risk for preeclampsia and perinatal complications was calculated using the Fetal Medicine Foundation calculator. Follow-up was conducted to detect events, and prognostic performance indices were calculated.

Results: Seventy-eight pregnant women (52.3 %) were at high risk and 71 (47.7 %) at low risk for preeclampsia and perinatal complications: in the first trimester, 30 (20.1 %) were classified as low risk and 31 (20.9 %) as high risk; In the second trimester, 41 (27.5%) had low risk, 12 (8.1%) had intermediate risk, and 35 (23.5%) had high risk. There were 71 cases of preeclampsia (47.7%) and 48 (32.2%) with perinatal complications. For the first trimester, the sensitivity and specificity values were: preeclampsia: 93.3 % and 93.5 %; perinatal complications: 94.7% and 71.4%. In the second trimester, they were: sensitivity 92.9% and 92.7% and specificity 75% and 93.6%, for complications and preeclampsia, respectively.

Conclusion: The risk calculator of the Foundation for Fetal Medicine of preeclampsia in the first and second trimesters of gestation showed high performance indices.

Keywords: Preeclampsia, Prediction, I Trimester, Perinatal Repercussion.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se reconoce que los estados hipertensivos del embarazo son un grupo de patologías frecuentes durante la gestación y que, junto con la hemorragia y la infección, forman parte de la tríada

¹Perinatólogo, Medico Materno Fetal, PhD en Ciencias Gerenciales, MsG en Salud Pública.
² Perinatólogo Medico Materno Fetal. ³ Ginecólogo – Obstetra. Correo para correspondencia: luisurbina guardia89@gmail.com

Forma de citar este artículo: Urbina LE, Véliz I, Herrera E, Mora V. Utilidad del modelo predictivo de preeclampsia de la Fundación de Medicina Fetal en el I y II trimestre de la gestación. Rev Obstet Ginecol Venez. 2025; 85(4):514-522. DOI: 10.51288/00850404

letal más temida de la gestante porque dan lugar a una importante morbilidad y mortalidad materna y perinatal en todo el mundo (1).

La preeclampsia es un estado hipertensivo específico del embarazo de carácter multisistémico y progresivo, que típicamente se presenta con hipertensión arterial 130/90 mm de Hg, posterior a las 20 semanas de gestación, acompañada de proteinuria y/o afectación de otros órganos (2, 3).

La incidencia de la preeclampsia es muy variable dependiendo de las características poblacionales, estimándose entre 6 % y 8 % de las gestantes de manera global y la forma grave, entre el 0,6 % y 1,2 % de las embarazadas; representa entre el 17 % y 21 % de muertes, se relaciona con el 17 % a 25 % de las muertes perinatales y es causa principal de crecimiento fetal restringido (CFR) (4).

Fisiopatológicamente, debe resaltarse que el proceso de angiogénesis y estrés oxidativo son esenciales en el embarazo normal, pero cuando están fuera del rango esperado pueden arriesgar el desarrollo adecuado de la placenta, y la producción de factores antiangiogénicos está regulada positivamente en los casos de preeclampsia, con aumento de la forma soluble de la tirosin-quinasa 1 (sFlt-1), notable factor antiangiogénico, y disminución de los niveles de factor de crecimiento placentario (PlGF) (5). Este desequilibrio entre los factores proangiogénicos y antiangiogénicos es una causa de disfunción endotelial materna que conlleva a un estado de isquemia placentaria, provocando mayor inflamación y estrés oxidativo. Aunque la generación de radicales libres es un proceso fisiológico en el embarazo, el aumento de su producción tiene efectos adversos sobre el ácido desoxirribonucleico (ADN), lípidos y proteínas en la gestante (5, 6).

Algunos algoritmos predictivos, como el de la Fundación de Medicina Fetal combinan historia

médica de la madre, índice de pulsatilidad medio de las arterias uterinas, presión arterial media de la madre y concentraciones séricas de la proteína plasmática A (asociada al embarazo y al factor de crecimiento placentario) (7, 8). La calculadora predictora de preeclampsia fue ideada por la Fundación de Medicina Fetal, que es una organización benéfica que tiene como objetivo mejorar la salud de las embarazadas y sus neonatos a través de la investigación y el entrenamiento en medicina fetal. La Fundación ha apoyado la investigación y la capacitación en diferentes áreas, una de las cuales es la predicción y prevención de la preeclampsia, poniendo a disposición de los profesionales de la salud *softwares* de predicción como la calculadora predictora de preeclampsia, entre otras (9). Este *software* está disponible en su página web y se puede tener acceso desde cualquier dispositivo electrónico con acceso a Internet. En el país, según las categorías de establecimientos del sector salud, se podría utilizar la calculadora a partir del segundo nivel de atención, siempre y cuando se tenga acceso a Internet desde cualquier dispositivo electrónico para el cálculo del riesgo de preeclampsia (9).

Esta calculadora predictora de preeclampsia es una aplicación que utiliza el teorema de Bayes para combinar el riesgo a priori derivado de las características maternas y el historial médico materno con los resultados de varias combinaciones de mediciones biofísicas y bioquímicas realizadas en distintos momentos a lo largo del embarazo, para estimar el riesgo posterior de preeclampsia lo que permitiría un monitoreo más intensivo del grupo de alto riesgo, así como una intervención profiláctica específica, y un diagnóstico y tratamiento precoz (9).

Este método asume que si el embarazo continuara indefinidamente todas las mujeres desarrollarían preeclampsia, y si lo hacen antes o no depende de la competición entre el desencadenamiento del parto antes o después de su desarrollo. El efecto de las variables derivadas de las características maternas, historia

clínica y biomarcadores (mediciones biofísicas/bioquímicas) es modificar la media de distribución de la edad gestacional en el momento del parto en embarazos complicados con preeclampsia, de forma que, en embarazos de bajo riesgo, la edad gestacional se desplaza a la derecha, lo que implicaría que en la mayoría de los embarazos el parto se producirá antes del desarrollo de preeclampsia, mientras, en embarazos de alto riesgo, la distribución se desplaza a la izquierda, estableciendo que, cuanto menor sea la media de edad gestacional, mayor será el riesgo de preeclampsia (9).

Este estudio se realizó para determinar la utilidad del modelo predictivo de preeclampsia de la Fundación de Medicina Fetal en el I y II trimestre de la gestación en gestantes asistidas al servicio de perinatología medicina materno fetal “Dr. Pedro Faneite” del hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”.

MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, observacional, de corte transversal, en el que se incluyeron todas las gestantes en el I y II trimestre que acudieron al Servicio de Perinatología y Medicina Materno Fetal “Dr. Pedro Faneite”, del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”, Puerto Cabello, estado Carabobo, durante el periodo mayo 2022 - marzo 2023. Se incluyó una muestra no probabilística de 149 gestantes, 61 del I trimestre y 88 del II trimestre, que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: feto único, vitalidad conservada, longitud corono-rabadilla entre 45 y 84 mm (11 a 14 semanas de gestación) para el primer trimestre y 18 a 23 semanas para el segundo trimestre. Se excluyeron aquellas gestantes con historias clínicas incompletas, que abandonaron las consultas de seguimiento, diagnóstico de mola hidatiforme y embarazos con anomalías, cromosómicas o no cromosómicas.

Se establecieron las características antropométricas de las gestantes, el peso y talla para el cálculo de índice de masa corporal (IMC), mediante una báscula y estadiómetro clínico convencional, analógicos y calibrados; la presión arterial media fue tomada en ambos brazos con tensiómetro marca Meheco®, y el promedio del índice de pulsatilidad (IP) de las arterias uterinas fue tomado de acuerdo a las recomendaciones internacionales, con un equipo de ultrasonido marca Meheco®, con el propósito de establecer el punto de corte y área bajo la curva del riesgo como predictor de complicaciones perinatales y preeclampsia, en este caso particular. Se estableció un porcentaje de riesgo emitido por la calculadora y las recomendaciones o no del uso de aspirina, así como el seguimiento oportuno en cada caso particular. Los criterios de riesgo fueron los siguientes: en I trimestre, alto riesgo 1/100, para el II trimestre, alto riesgo 1/100, riesgo intermedio 1/101-299, bajo riesgo 1/300.

Se realizó seguimiento a las gestantes considerando la categorización de riesgo: bajo o alto riesgo. El desenlace de cada embarazo se estableció mediante el registro en el acta de nacimiento o por anamnesis de la paciente mediante llamada telefónica. El diagnóstico clínico de preeclampsia se corroboró a partir de los registros médicos disponibles, con base en los criterios de la *International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy* (ISSHP). El desenlace de preeclampsia se categorizó presente o ausente al momento del parto, en consideración al concepto de riesgos en competencia, por lo que la categoría preeclampsia fue ausente o no.

Con los datos obtenidos se realizó una base de datos en *Microsoft Office Excel*, en el que se aplicó la calculadora predictora de preeclampsia, y se clasificó en alto o bajo riesgo de desarrollar preeclampsia. Se presentan otras variables en rango, media, desviación estándar, frecuencia y valor porcentual; además, se diseñaron tablas de contingencia para la comparación de los resultados de la calculadora predictora de preeclampsia (positivo y negativo) vs. el resultado

clínico de preeclampsia (positivo y negativo), estableciéndose su valor predictivo (sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo) tomándose como prueba de oro el diagnóstico de preeclampsia.

El estudio cuenta con la aprobación del Comité de Bioética de la institución. Todas las pacientes firmaron un consentimiento informado.

RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan los estadísticos media y DE, mínimo y máximo de la presión arterial media (PAM) y el IP de las arterias uterinas, por trimestre de la gestación. Se observa que el promedio PAM en las gestantes del I trimestre fue de $86,46 \pm 10,27$ mm de Hg, con una mínima de 68,67 y una máxima de 114 mm de Hg y en las participantes del II trimestre el promedio de PAM fue $86,60 \pm 10,55$ mm de Hg, con una mínima de 67 y una máxima de 114,67 mm de Hg. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los registros de PAM de acuerdo al trimestre de gestación.

Tabla 1. Presión arterial media y promedio de índice de pulsatilidad de las arterias uterinas, según el trimestre de la gestación

Variable	Media \pm DE	Mínimo	Máximo	<i>p</i>
Presión arterial media				$\geq 0,05$
I trimestre	$86,46 \pm 10,27$	68,67	114	
II trimestre	$86,60 \pm 10,55$	67	114,61	
IP de arterias uterinas				$< 0,05$
General	$1,44 \pm 0,57$	0,59	3,40	
I trimestre	$1,70 \pm 0,62$	0,73	3,40	
II trimestre	$1,27 \pm 0,47$	0,59	3,00	

IP: índice de pulsatilidad

El promedio general del IP de las arterias uterinas, fue $1,44 \pm 0,57$, con un mínimo de 0,59 y un máximo de 3,40. En las gestantes del I trimestre fue de $1,70 \pm 0,62$, con un mínimo de 0,73 y un máximo de 3,40 y en las participantes del II trimestre fue $1,27 \pm 0,47$, con un mínimo de 0,59 y una máxima de 3,00 ($p < 0,05$).

Se obtuvo un IMC promedio de $25,62 \pm 4,69$ Kg/m², con un mínimo de 15 y un máximo de 48 Kg/m². Al realizar la categorización, la mayoría, 76 pacientes (51 %) tenían pesos normales, y 63 (42,3 %) tenían sobrepeso u obesidad. La distribución se presenta en la tabla 2.

Tabla 2. Distribución de pacientes según el estado nutricional

Estado nutricional	n	%
Enflaquecida	8	5,4
Bajo peso	2	1,3
Normal	76	51
Sobrepeso	31	20,8
Obesa	32	21,5

En la tabla 3 se observa que, según la propuesta de la Fundación de Medicina Fetal, en gestantes en el I y II trimestre de gestación, sobre la base de factores maternos y en combinación de las mediciones biofísicas, se pudo determinar que 30 de las gestantes del I trimestre (20,1 %) fueron categorizadas con bajo riesgo para preeclampsia y complicaciones perinatales, mientras que el 20,9 % (31 participantes) fueron clasificadas con alto riesgo. De igual manera se pudo determinar, que 41 participantes del II trimestre (27,5 %) fueron clasificadas con bajo riesgo para preeclampsia y complicaciones perinatales, mientras que 12 de ellas (8,1 %) se categorizaron con riesgo intermedio y 35 (23,5 %) fueron registradas con alto riesgo. En la muestra total, 78 de las gestantes (52,3 %) fueron categorizadas con alto riesgo para preeclampsia y complicaciones perinatales, mientras que el 47,7 % (71 participantes) fueron clasificadas, con bajo riesgo.

*UTILIDAD DEL MODELO PREDICTIVO DE PREECLAMPSIA DE LA FUNDACIÓN
DE MEDICINA FETAL EN EL I Y II TRIMESTRE DE LA GESTACIÓN.*

Tabla 3. Distribución de gestantes según el cálculo riesgo para preeclampsia, por trimestre de gestación

Riesgo calculado	n	%
I trimestre		
Bajo riesgo	30	20,1
Alto riesgo	31	20,9
II trimestre		
Bajo riesgo	41	27,5
Riesgo intermedio	12	8,1
Alto riesgo	35	23,5

La evolución de las pacientes se presenta en la tabla 4. Se presentaron 71 casos de preeclampsia (47,7 %) y hubo complicaciones perinatales en 48 gestantes (32,2 %), la más frecuente fue el síndrome de dificultad respiratoria presente en 32 casos (66,7 % de las complicaciones), con 5 casos adicionales asociadas a muerte neonatal (10,4 %).

En la tabla 5 se presentan el rendimiento predictivo de la calculadora, discriminado por desarrollo de preeclampsia o desarrollo de complicaciones perinatales en el I y II trimestre. En el primer trimestre, para el desarrollo de preeclampsia, la sensibilidad (S) (capacidad para determinar presencia de complicaciones) fue de 93,3 %, la especificidad (E) (capacidad para determinar que no habrá

Tabla 4. Distribución de pacientes según la evolución

Evolución	n	%
Riesgo global de preeclampsia		
Alto riesgo	78	52,3
Bajo riesgo	71	47,7
Desarrollo de preeclampsia		
Sí	71	47,7
No	78	52,3
Complicaciones perinatales		
Ninguna	101	67,8
SDR	32	66,7
SDR/muerte neonatal tardía	3	6,3
SDR/muerte neonatal	2	4,2
Muerte neonatal	2	4,2
Muerte neonatal tardía	3	6,3
Neumonía	2	4,2
Neumonía/muerte neonatal	2	4,2
Enterocolitis	2	4,2

complicaciones) de 93,5 %, el valor de predicción positivo (VPP) (probabilidad de que una gestante presente complicaciones, si es clasificada con alto riesgo) fue 93,8 % y el valor de predicción negativo (VPN) (probabilidad de que una gestante no presente complicaciones, si es clasificada con bajo riesgo) fue 93,9 %. El cálculo del índice de riesgo (Odds Ratio) fue igual a 14,1 (intervalo de confianza de 95 %: 3,66

Tabla 5. Valores de rendimiento predictivo de la calculadora de la Fundación de Medicina Fetal

Riesgo	Estadísticos predictivos					IC 95 %	LH+	LH-
	S (%)	E (%)	VPP (%)	VPP (%)	OR (%)			
I trimestre								
Complicaciones	94,7	71,4	60	96,8	2,42	1,55 – 3,77	3,31	0,07
Preeclampsia	93,3	93,5	93,8	93,9	14,1	3,66 – 53,60	14,35	0,07
II trimestre								
Complicaciones	92,9	75	63,4	95,7	2,62	1,74 – 3,93	3,71	0,09
Preeclampsia	92,7	93,6	92,1	93,7	12,7	4,29 – 38,12	14,48	0,08

S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor de predicción positivo; VPN: valor de predicción negativo; OR: Odds ratio; IC: intervalo de confianza; LH+: *likelihood ratio* positivo; LH-: *likelihood ratio* negativo.

–53,60), lo que indica que una gestante categorizada con alto riesgo, tiene 14 veces más de probabilidad de presentar preeclampsia, que aquellas categorizadas con bajo riesgo. Para el desarrollo de complicaciones perinatales, los valores fueron: S: 94,7 %, E: 71,4 %, VPP: 60 % y VPN: 96,8 %. El cálculo del índice de riesgo (Odds Ratio) fue igual a 2,42 (intervalo de confianza de 95 %: 1,55 – 3,77), lo que indica que una gestante categorizada con alto riesgo, tiene 3 veces más de probabilidad de presentar complicaciones, que aquellas categorizadas con bajo riesgo.

Para el segundo trimestre, se obtuvo S: 92,7 %, E: 93,6 %, VPP 92,1 % y VPN: 93,7 % para el diagnóstico de preeclampsia, con un OR de 12,7 (IC 95 % 4,29 – 38,12), mientras para la presencia de complicaciones perinatales, las cifras obtenidas fueron: S: 92,9 %, E: 75 %, VPP: 63,4 % y VPN: 95,7 %. El OR fue 2,62 (intervalo de confianza de 95 %: 1,74 – 3,93).

Según el índice de Youden, en el primer trimestre, el valor del riesgo que tiene más sensibilidad con menos falsos positivos para complicaciones perinatales y preeclampsia en el I trimestre es el valor 1/99,5 y será el indicador de mayor riesgo para complicaciones (< 1 en 99,5) y bajo la consideración de estos parámetros se pudo determinar, para complicaciones perinatales, los siguientes valores: S: 94,1 %, E: 71,1 %, VPP: 71,1 % y VPN: 96,8 %. Para preeclampsia, los índices fueron: S: 93 %, E: 93,7 %; VPP: 93,1 % y VPN: 93,2 %.

Para el segundo trimestre, el índice de Youden indica como valor con mayor capacidad de discriminación 1/100,5 para complicaciones y preeclampsia y será el indicador de mayor riesgo (< 1 en 100,5). Según este parámetro, los índices de eficacia para complicaciones perinatales fueron: S: 92,3 %, E: 75,3 %, VPP: 63,1 % y VPN: 95,1 % y para preeclampsia: S: 92,3 %, E: 93,1 %, VPP: 91,8 % y VPN: 94,2 %.

DISCUSIÓN

Dado que los trastornos hipertensivos del embarazo, entre ellos, la preeclampsia, son una patología propia de la gestación que se asocia a una elevada frecuencia de morbilidad y mortalidad materna, es de gran importancia establecer criterios de predicción de riesgo con el fin de instaurar medidas de prevención y control de la enfermedad, aun antes de que sea clínicamente manifiesta. Se han descrito varias calculadoras de riesgo, entre ellas, la de la Fundación de Medicina Fetal (9), disponible en línea en forma gratuita, por lo que puede ser utilizada por cualquiera que tenga un dispositivo y acceso a Internet. En ese sentido, interesa identificar los índices de rendimiento diagnóstico para aplicarla con seguridad en los centros del país.

Para la evaluación, se incluyeron gestantes de primer y segundo trimestre, dado que los criterios de riesgo son diferentes para ambas edades gestacionales. En ambos casos, la PAM fue normal y sin diferencias según el trimestre. Sin embargo, el IP de la arteria uterina fue significativamente más bajo durante el segundo trimestre.

Con respecto al promedio del índice de pulsatilidad (IP) de las arterias uterinas, se obtuvo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los registros de acuerdo al trimestre de gestación, con menor registro en el II trimestre lo que respalda la teoría que a mayor edad gestacional disminuyen los índices de pulsatilidad de este vaso. En 2016, en Venezuela, Rivas y cols. (10) demostraron una correlación inversa del IP de las arterias uterinas con la edad gestacional, con valores de 1,42 para el percentil 50 del primer trimestre (11-14 semanas), 0,70 para el percentil 5 y 2,44 para el percentil 95; mientras para el segundo trimestre (21-24 semanas), los valores fueron 0,92, 0,47 y 1,71, respectivamente. Estos valores se deben tomar en cuenta puesto que un valor de IP de las arterias uterinas por encima del P95 es considerado un factor de riesgo, tal como describen Utrera y cols. (11), en 2022, cuando reportaron que las pacientes con

un IP de arterias uterinas anormal, presentaron 7 veces más probabilidad de desarrollar trastorno hipertensivo del embarazo. Además, Rodríguez y Sotelo (12) también encontraron que las mujeres que tuvieron un $IP \geq P95$ tuvieron 4,75 veces más probabilidad de desarrollar preeclampsia.

Se evaluó el estado nutricional y la mayoría de las pacientes fueron clasificadas como normal, pero hubo una frecuencia alta de sobrepeso y obesidad. Entre los factores de riesgo de preeclampsia se incluyen, la nuliparidad, preeclampsia en embarazos anteriores, edad < 20 años o ≥ 40 años, índice de masa corporal (IMC) ≥ 35 kg/m², etnia afroamericana, historia familiar de preeclampsia, embarazo múltiple, enfermedades previas: hipertensión arterial, enfermedad renal, diabetes o síndrome antifosfolípidos (11, 13).

En definitiva, se pudo determinar que hubo registro de presencia de preeclampsia en 47,7 % de las gestantes incluidas, la mayoría de ellas del II trimestre de gestación, resultados similares a los encontrados por Acosta y cols. (14), ya que las gestantes presentaron alto riesgo de preeclampsia. Con relación al riesgo, se encontró 20,9 % de pacientes en el primer trimestre con alto riesgo, y en el segundo trimestre, hubo 8,1 % con riesgo intermedio y 23,5 % con alto riesgo. Esto difiere a lo señalado por Fernández (15), quien, en 2018, reportó que entre las gestantes a quienes se le aplicó el tamizaje para la predicción de preeclampsia PE, 1,66 % tenía el riesgo de PE pretérmino y 4,21 % PE a término y 94,6 % sin PE.

Se puede indicar, que la propuesta de Fundación de Medicina Fetal en gestantes en el I y II trimestre de gestación, tiene una capacidad entre 92,9 % y 94,7 %, según el trimestre, para determinar que habrá presencia de complicaciones perinatales y 92,7 % y 93,3 % para establecer la presencia de preeclampsia (sensibilidad) y un 71,4 % a 75 % para determinar que no habrá complicaciones de este tipo o 93,5 a 93,6 % para establecer que no se presentará el cuadro (especificidad), resultados similares a los encontrados por Fernández

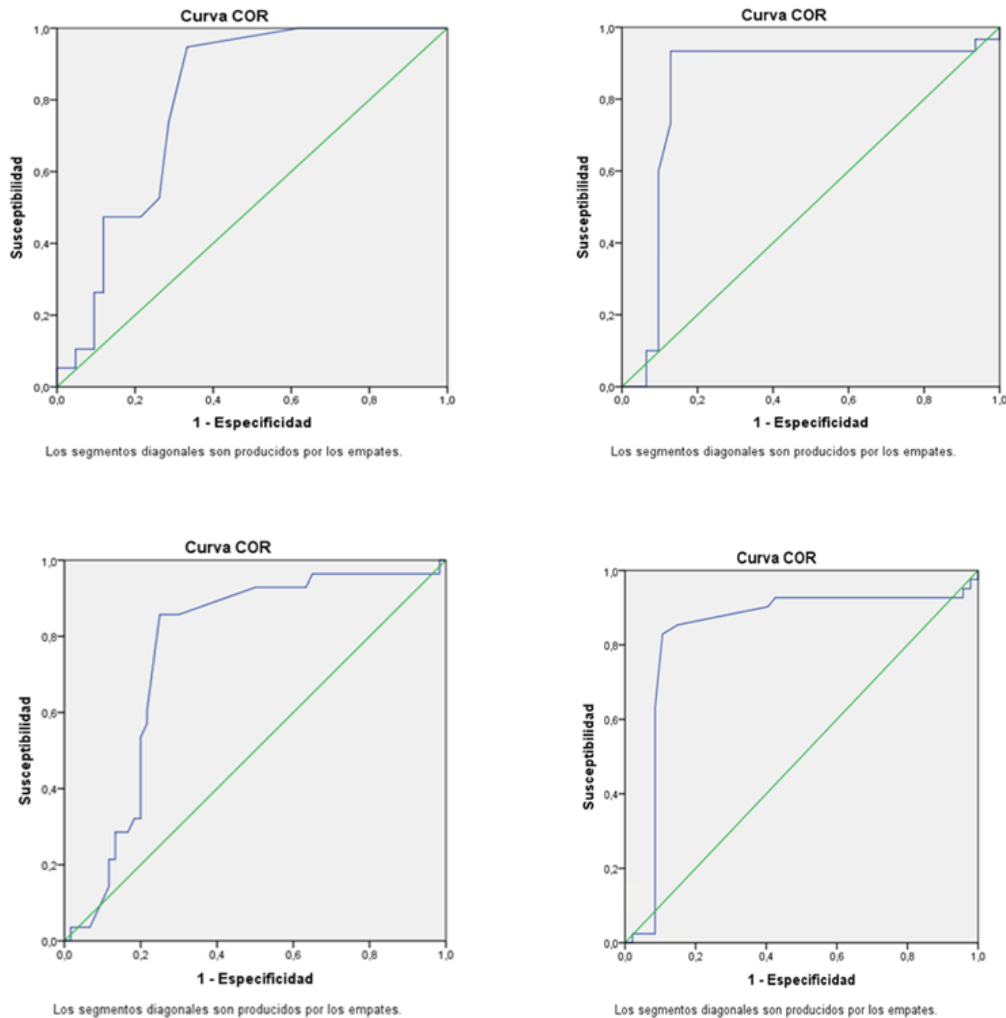
(15) y Torres y cols. (16) que demuestran la alta sensibilidad para predicción de preeclampsia así como para determinar complicaciones lo que convierte esta herramienta en un modelo predictivo útil y aplicable a todas las gestantes en el I y II trimestre, para así disminuir la morbilidad materna y perinatal. De igual manera se pudo determinar que la propuesta de Medicina Materno Fetal en gestantes en el I y II trimestre de gestación tiene un valor de 62 % de probabilidad de que una gestante presente complicaciones, si es clasificada con alto riesgo y un 96,2 % de no presentar complicaciones, si es categorizada con bajo riesgo. Para la preeclampsia, se pudo determinar, que la propuesta de Medicina Materno Fetal en gestantes en el I y II trimestre de gestación tiene un valor predictivo positivo de 93,4 % y negativo de 93,1 %, esto indica que hay un 93,4 % de probabilidad de que una gestante presente preeclampsia, si es clasificada, con alto riesgo y un 93,1 % de no presentar preeclampsia, si es categorizada con bajo riesgo.

La calculadora predictora de preeclampsia propuesta por la Fundación de Medicina Fetal tiene una alta sensibilidad y especificidad en población gestante venezolana. Es importante señalar, en los resultados obtenidos mediante el uso de la curva ROC para la predicción de complicaciones perinatales y preeclampsia, en el I trimestre hay mayor sensibilidad que el II trimestre, con un punto de corte por debajo de 100, y una sensibilidad de 94,1 %; sin embargo, la sensibilidad del II trimestre es de 92,3 % a los valores predictivos determinados.

Esta herramienta fácil de utilizar puede ser aplicada en el sistema público de salud para así poder disminuir la morbilidad perinatal y sus complicaciones, también le permite al equipo básico de salud referir a las gestantes en el momento adecuado a la consulta de alto riesgo obstétrico e iniciar la medicación con aspirina en los casos que lo ameriten.

Se concluye que la combinación de factores de riesgos epidemiológicos, clínicos y biológicos permiten al *software* disponible en la web tener mayor eficacia al

Gráfico 1. Punto de corte y área bajo la curva del riesgo como predictor de complicaciones perinatales y preeclampsia



aplicar el teorema de Bayes y conocer las probabilidades de que ocurra la aparición de preeclampsia. Se pudo determinar que la propuesta de la Fundación de Medicina Fetal en la predicción de preeclampsia en el I y II trimestre de gestación demuestra alta sensibilidad para la aparición de preeclampsia así como para determinar complicaciones lo que convierte esta herramienta en un

modelo predictivo útil y gratuito y aplicable a todas las gestantes, para así disminuir la morbilidad materna y perinatal.

Los autores no declaran conflictos de interés.

REFERENCIAS

1. Mustafa R, Ahmed S, Gupta A, Venuto RC. A comprehensive review of hypertension in pregnancy. *J Pregnancy*. 2012; 2012:105918. DOI: 10.1155/2012/105918.
2. Souza JP, Gülmezoglu AM, Vogel J, Carroli G, Lumbiganon P, Qureshi Z, *et al.* Moving beyond essential interventions for reduction of maternal mortality (the WHO Multicountry Survey on Maternal and Newborn Health): a cross-sectional study. *Lancet*. 2013; 381(9879):1747-55. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)60686-8.
3. Wu P, van den Berg C, Alfirevic Z, O'Brien S, Röthlisberger M, Baker PN, *et al.* Early Pregnancy Biomarkers in Pre-Eclampsia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Mol Sci*. 2015;16(9):23035-56. DOI: 10.3390/ijms160923035.
4. WHO Maternal mortality in 1995: Estimates developed by WHO, UNICEF and UNFPA [Internet]: Ginebra: World Health Organization; 2001 [consultado 15 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.unfpa.org/publications/maternal-mortality-1995>
5. Levine RJ, Maynard SE, Qian C, Lim KH, England LJ, Yu KF, *et al.* Circulating angiogenic factors and the risk of preeclampsia. *N Engl J Med*. 2004;350(7):672-83. DOI: 10.1056/NEJMoa031884.
6. Lam C, Lim KH, Karumanchi SA. Circulating angiogenic factors in the pathogenesis and prediction of preeclampsia. *Hypertension*. 2005; 46(5):1077-85. DOI: 10.1161/01.HYP.0000187899.34379.b0.
7. Park F, Russo K, Williams P, Pelosi M, Puddephatt R, Walter M, *et al.* Prediction and prevention of early-onset pre-eclampsia: impact of aspirin after first-trimester screening. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2015;46(4):419-23. DOI: 10.1002/uog.14819.
8. Karagiannis G, Akolekar R, Sarquis R, Wright D, Nicolaides KH. Prediction of small-for-gestation neonates from biophysical and biochemical markers at 11-13 weeks. *Fetal Diagn Ther*. 2011;29(2):148-54. DOI: 10.1159/000321694.
9. Fetalmedicine.org [Internet]. London: The Fetal Medicine Foundation. Prediction of risk. Assessment of risk for preeclampsia. 2024 [consultado 15 de junio de 2022]. Disponible en: <https://fetalmedicine.org/>
10. Rivas M, González X, Guevara H. Valores de referencia del índice de pulsatilidad de la arteria uterina durante el embarazo. *Rev Obstet Ginecol Venez* [Internet]. 2016 [consultado 15 de junio de 2022];76(3):225-231. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322016000400002&lng=es.
11. Utrera M, Alcalá O, Figueredo C, Guilarte O, Guzmán N, Rodríguez N. Índice de pulsatilidad de arterias uterinas y tensión arterial media como método predictor de trastornos hipertensivos del embarazo. *Rev Venez Ultrason Med*. 2022; NS2(1): 23-31. DOI: 10.57097/REVUM.2022.2.1.1
12. Rodríguez LA, Sotelo FY. Valor predictivo del índice de pulsatilidad promedio de las arterias uterinas en la detección precoz de preeclampsia en las gestantes entre 11 y 14 semanas que acuden a la Unidad de Medicina Fetal del INMP en el periodo de mayo del 2009 a marzo del 2010 [tesis en Internet]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2011 [consultado 15 de junio de 2022]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/411e6118-6650-4385-9921-36f3580aad9d/content>
13. Mustary M, Ansariadi, Syam A, Riskiyani S, Erika KA, Moedjiono AI, *et al.* Preeclampsia: Etiology, Pathophysiology, Risk Factors, Impact and Prevention: A Narrative Review. *Iran J Public Health*. 2024; 53(11):2392-2403. DOI: 10.18502/ijph.v53i11.16941.
14. Acosta-Alfaro LF, Ramos-Martínez MA, Osuna-Ramírez I, Galaviz-Hernández C, Sosa-Macías M, González-Ibarra FP, *et al.* Predictive model for pregnancy-induced hypertension in mexican women. *Ginecol Obstet Mex* [Internet]. 2021 [consultado 15 de junio de 2022];89(04):299-308. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=99108>
15. Fernández Lara JA. Efectividad del modelo de predicción de preeclampsia de la Fetal Medicine Foundation aplicado en primer trimestre de la gestación en población mexicana [tesis en Internet]. San Luis de Potosí: Universidad Autónoma de San Luis de Potosí, 2018 [consultado 15 de junio de 2022]. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/5944>
16. Torres-Torres J, Nieto-Vázquez E, Maldonado-Nájera LF, Coronel-Cruz FM, Vargas-Ruiz RL, Rojas-Zepeda Lourdes *et al.* Corrección de los múltiplos de la mediana de los biomarcadores del modelo de predicción de preeclampsia de la Fetal Medicine Foundation para población mexicana. *Ginecol Obstet Méx*. 2019; 87(12): 792-801. DOI: 10.24245/gom.v87i12.3347.

Recibido 25 de marzo de 2025

Aprobado para publicación 15 de agosto de 2025