

Artículo de Revisión

Aplicación de la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia.

Elvia Muñoz E.¹ Víctor Manuel Elizalde V.² Gerardo Efraín Téllez B.¹

¹ Unidad de Cuidados Intensivos Obstétricos, Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México.

² Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México.

RESUMEN

Introducción: El diagnóstico precoz de las complicaciones en preeclampsia, constituye uno de los retos principales en obstetricia que suelen determinar la instauración de medidas preventivas y terapéuticas, con el fin de cambiar su historia natural; por tal motivo se construyó una escala de factores de riesgo para predecir sus complicaciones.

Objetivo: Determinar la precisión de la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia como instrumento predictivo.

Método: Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal y analítico aplicando la escala en 60 pacientes que ingresaron con diagnóstico de preeclampsia al Hospital de ginecoobstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México (HGO del IMIEM) utilizando la técnica de minería de datos de tipo supervisado a través de un árbol de decisión, en la que a partir de datos de un grupo de estudio con una escala previamente construida, se evaluó la eficiencia del instrumento mediante entrenamiento y prueba de red neuronal artificial así como determinación del área bajo la curva (ABC) Receiver operating characteristic curve (ROC).

Resultados: Los resultados del árbol de decisiones indican que la escala tiene una precisión del 93.3%, error estimado de 6.7%, con respecto a la evaluación de la red neuronal artificial se encontró que dicho instrumento, tiene una precisión del 100% sin presentar pronósticos incorrectos. El cálculo del rendimiento diagnóstico de la escala con Curva ROC, registra que el área bajo la curva (ABC) es de 0.98.

Conclusiones: El uso de la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia, constituye un buen instrumento para la predicción de complicaciones en preeclampsia.

PALABRAS CLAVE: Preeclampsia, complicaciones, escala, factores de riesgo..

SUMMARY

Introduction: Early diagnosis of complications in preeclampsia, is one of the main challenges in obstetrics that can determine the establishment of preventive and therapeutic measures, in order to change its natural history, for that reason a scale of risk factors was constructed to predict their complications.

Objective: To determine the accuracy of the scale of risk factors for complications of preeclampsia as a predictive tool.

Method: A prospective, longitudinal and analytical study using the scale in 60 patients admitted with a diagnosis of preeclampsia to HGO the IMIEM using the technique of data mining type supervised by a decision tree, in which from of scale data of a study group with a previously built instrument scale efficiency it was assessed by testing and training artificial neural network and determining the area under the curve (AUC) Receiver operating characteristic curve (ROC).

Results: The results of the decision tree indicate that the scale has an accuracy of 93.3%, estimated error of 6.7%. The evaluation of the artificial neural network shows that the instrument has an accuracy of 100%, without

incorrect predictions. Calculating the diagnostic performance of ROC curve scale, records that the area under the curve (AUC) is 0.98.

Conclusions: The use of the scale of risk factors for complications of preeclampsia, is an excellent tool for predicting preeclampsia complications.

KEYWORDS: Preeclampsia, complications, scale, risk factors.

INTRODUCCIÓN

La preeclampsia es un síndrome idiopático heterogéneo multisistémico, se caracteriza por hipertensión arterial, proteinuria e hipoperfusión tisular generalizada relacionada con una respuesta vascular anormal placentaria, asociada al aumento de resistencias vasculares sistémicas, daño endotelial, cambios metabólicos, consumo plaquetario, aumento en respuesta inflamatoria y activación del sistema de coagulación, ¹ complica 2 a 8% de los embarazos en los países industrializados y 10% en los países en desarrollo.² Las complicaciones maternas graves se producen más a menudo en mujeres con trastornos hipertensivos, incluyen insuficiencia renal aguda, coagulación intravascular diseminada, edema pulmonar, embolia pulmonar, trastornos cerebrovasculares, y dificultad respiratoria.³ La escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia, se validó en población latina ⁴, para identificar pacientes que obtengan beneficios al ingreso en una Unidad de Cuidados Intensivos de manera temprana; cuenta con sensibilidad de 93%, especificidad 80%, valor predictivo positivo (VPP) de 70% y valor predictivo negativo (VPN) de 96% ⁵. Con la necesidad de contar con mayor sustento del conocimiento en la práctica diaria, y la posibilidad del uso de nuevas tecnologías, se utilizó la técnica estadística de minería de datos como sistema de soporte en la toma de decisiones clínicas con el fin de contribuir a delimitar el daño orgánico y disminuir la muerte materna.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal y analítico con técnica de minería de datos en el periodo comprendido del 01 de mayo al 30 de Septiembre de 2016, en la Unidad de cuidados Intensivos Obstétricos (UCIO) del HGO del IMIEM, mediante la aplicación de la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia (Tabla I), a 60 pacientes embarazadas, con diagnóstico de preeclampsia con y sin criterios de severidad de acuerdo a The American College of Obstetricians and

Gynecologists (ACOG) 2013, en cualquier trimestre del embarazo con el fin de identificar la precisión de la escala como método predictor de complicaciones en preeclampsia. Se realizó el entrenamiento y prueba de una red neuronal y árbol de decisiones, para el diagnóstico precoz de complicaciones, a partir de los datos obtenidos de las 12 variables de la escala.

La escala fue calificada de acuerdo al punto de corte ≥ 4 puntos, seleccionando pacientes candidatas para vigilancia, valoración o ingreso a la UCIO, registrando aquellas que presentaron complicaciones o no (Tabla II). El instrumento consta de 12 factores de riesgo validados previamente como predictores de complicaciones en preeclampsia.

Una vez recolectada la muestra, se procedió a la captura de la información se construyó la base de datos y se analizó con el paquete estadístico SPSS versión 22 para Windows, utilizando minería de datos de tipo supervisado con árbol de decisión, red neuronal artificial y curva ROC.

RESULTADOS

Se realizó el entrenamiento y prueba de un árbol de decisiones, creado con una profundidad de 5 niveles, 17 nodos de decisión, así como 9 nodos terminales o de incertidumbre mediante el cual se calculó la precisión y el grado de error de la escala estudiada como método predictor de complicaciones en preeclampsia (Gráfica 1). El resultado estadístico del árbol de decisiones muestra un error estimado de la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia de 6.7%, y un grado de precisión calculado de 93.3%. (Tabla III).

Asimismo, se desarrolló un modelo de tipo red neuronal artificial en dos fases, la primera de entrenamiento en la que se construyó el modelo a partir de la variable dependiente, presencia o ausencia de complicaciones, y una segunda de prueba, con la que se evaluó el modelo a partir de las doce variables dependientes, para determinar la capacidad predictiva del instrumento (Gráfica 2),, asimismo se encontró que el porcentaje de precisión de la escala de factores de riesgo para

complicaciones de preeclampsia, fue del 100% (Tabla IV).

El cálculo del rendimiento diagnóstico de la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia mediante una Curva ROC (Gráfica 3), reporta que el ABC para ésta escala es de 0.98.

DISCUSIÓN

El estudio PIERS (*Pre-eclampsia Integrated Estimate of Risk*, en inglés), realizado de 2003 a 2010 en hospitales de Canadá, Australia y Nueva Zelanda, tomó en cuenta seis variables como parte de una ecuación que predice el riesgo de complicaciones de preeclampsia: edad gestacional, disnea, plaquetas, transaminasa glutámico oxalacética, creatinina sérica y saturación arterial de oxígeno, éste último parámetro no fue medido en todas las pacientes, por lo que se asignó por consenso una saturación de 97% a todas las pacientes que no contaran con la medición por considerar a dicho parámetro como normal;⁴ por otra parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que la incidencia de preeclampsia es siete veces mayor en los países en desarrollo que en los desarrollados (2.8% y 0.4% de los nacidos vivos respectivamente), la incidencia de eclampsia en los países desarrollados de Norteamérica y Europa es similar y (5 a 7 casos por cada 10.000 partos), mientras que en países en desarrollo es variable, oscilando entre 1 caso por cada 100 embarazos a 1 por cada 1700 embarazos.⁶ Por tanto, el modelo PIERS no es aplicable a pacientes de población latina, puesto que las tasas de morbimortalidad por preeclampsia son considerablemente más altas que en población nórdica.

No existe en la literatura nacional o internacional otra escala que intente predecir complicaciones de preeclampsia; lo que dio lugar a crear la "escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia" (Elizalde y cols, 2014), con el fin de predecir las complicaciones en preeclampsia, aplicable en población latina; ésta escala incluye 12 variables estadísticamente significativas como predictores de complicaciones, incluyendo 5 de las variables componentes del modelo PIERS, a excepción de la variable saturación de oxígeno, considerando que el estudio canadiense se llevó a cabo en nosocomios que se encuentran en ciudades

a nivel del mar, mientras que, la altitud del hospital en que se realizó éste último estudio se encuentra a más de 2600 metros sobre el nivel del mar.⁴

Los hallazgos del presente trabajo, demostraron que constituye una buena decisión basarse en la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia como modelo predictivo en la toma de decisiones para iniciar tratamiento oportuno y disminuir el daño orgánico, susceptible de ser aplicable en hospitales de América Latina.

SUGERENCIA: Continuar con la aplicación de la escala en diferentes poblaciones con el propósito de disminuir las complicaciones de preeclampsia-eclampsia a nivel de América Latina

BIBLIOGRAFÍA

1. Guía de Práctica Clínica, Secretaría de Salud. Atención integral de la preeclampsia en el segundo y tercer niveles de atención. México D.F; 2008.
www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html. Acceso el 16 de octubre de 2016.
2. Ginecología y Obstetricia. Diagnóstico y tratamiento de la preeclampsia-eclampsia. *Ginecol Obstet Mex* 2010;78(6):S461-S525
3. Courtney Olson-Chen, MD, Neil S. Seligman, MD, MS. Hypertensive Emergencies in Pregnancy. *Crit Care Clin* 32 (2016) 29–41.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ccc.2015.08.006>. Acceso el 14 de octubre de 2016.
4. V.M. Elizalde Valdés et.al. Construcción y validación de una escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia. *Rev. Clin. Invest Ginecol Obstet. Elsevier*. Vol. 43, Núm. 3, Julio- Septiembre 2016.
5. Luis J. López et.al. "Construcción y validación de una escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia". Hospital de ginecología y obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México. Toluca 2014. TESIS.
6. V.M Vargas H. et.al. La preeclampsia un problema de salud pública mundial. *Rev. Chil. Obstet. Ginecol.* 2012; 77(6): 471-476.

Tabla I. Escala de Factores de Riesgo para Complicaciones de Preeclampsia

Factor de Riesgo	Característica	Puntaje
Edad materna	≥ 20 años	0
	<20 años	1
Edad gestacional a la que se realizó el diagnóstico de preeclampsia	≥ 37 semanas	0
	<37 semanas	1
	<28 semanas	2
Cefalea intensa	Ausente	0
	Presente	1
Disnea	Ausente	0
	Presente	2
Oliguria	Ausente	0
	Presente	1
Plaquetas	≥ 150 000 mm ³	0
	<150 000 mm ³	1
Volumen plaquetario medio	<8.5 fL	0
	≥ 8.5 fL	1
INR*	<1.2	0
	≥ 1.2	2
Creatinina sérica	<0.9 mg/dl	0
	≥ 0.9 mg/dl	1
Ácido úrico sérico	<6 mg/dl	0
	≥ 6 mg/dl	1
Transaminasa glutámico oxalacética sérica	<40 UI/l	0
	≥ 40 UI/l	1
Deshidrogenasa láctica sérica	<400 UI/l	0
	≥ 400 UI/l	1

*INR: Relación Normalizada Internacional

Fuente: Luis J. López et. al. "Construcción y validación de una escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia". Hospital de ginecología y obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México. Toluca 2014. TESIS.

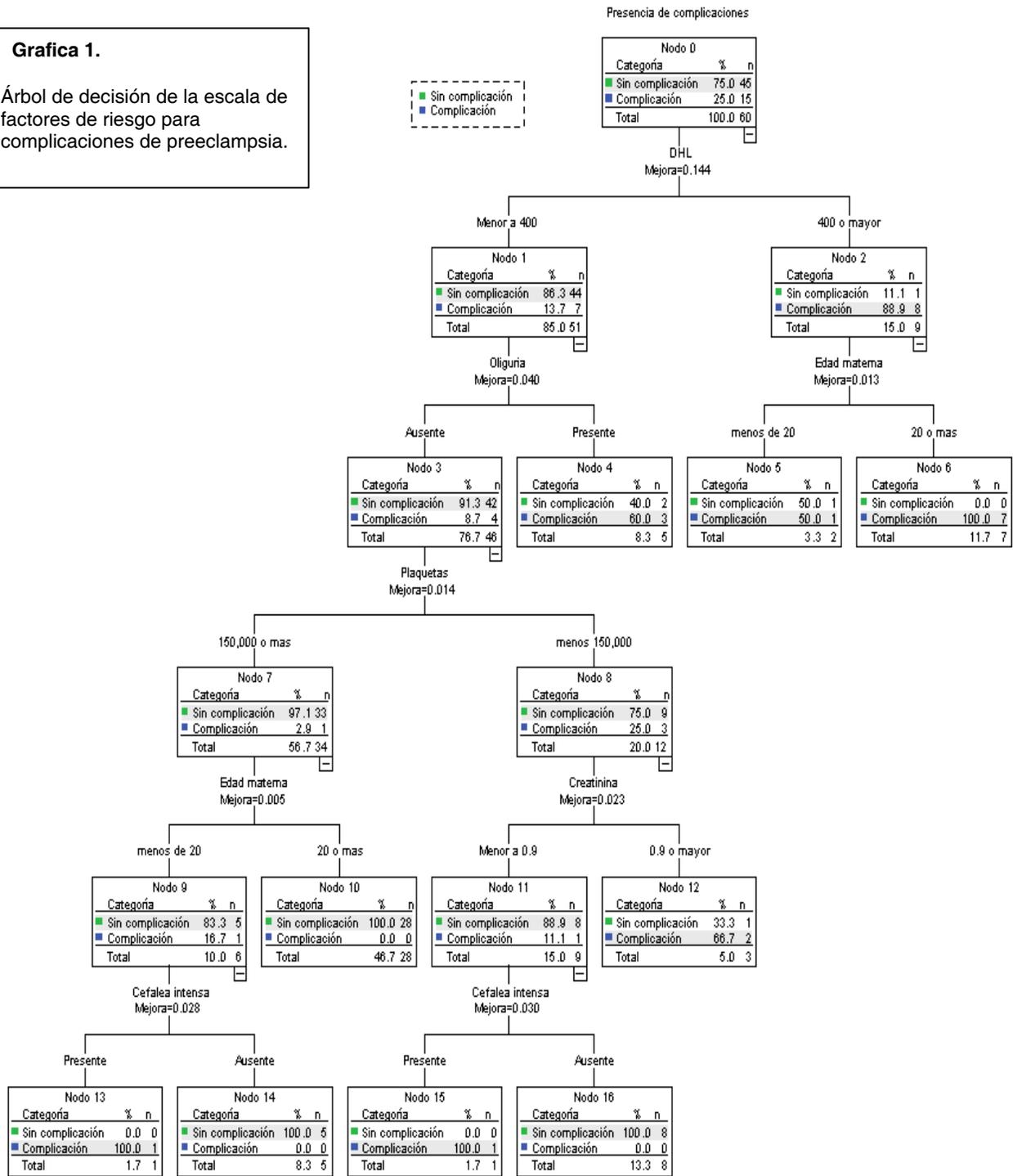
Tabla II. Evaluación de la Escala de Factores de Riesgo para Complicaciones de Preeclampsia

Puntaje	Riesgo	Conducta a seguir
0	Se descarta complicación	Vigilancia
1-2	Baja probabilidad de complicaciones	Seguimiento por parte del médico obstetra
3	Moderada probabilidad de complicaciones	Valoración por UCIO sin necesidad de ingreso
≥ 4	Alto riesgo de complicaciones	Ingreso a UCIO

UCIO: Unidad de Cuidados Intensivos Obstétricos

Fuente: Luis J. López et. al. "Construcción y validación de una escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia". Hospital de ginecología y obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México. Toluca 2014. TESIS UAEMex.

Grafica 1.
Árbol de decisión de la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia.



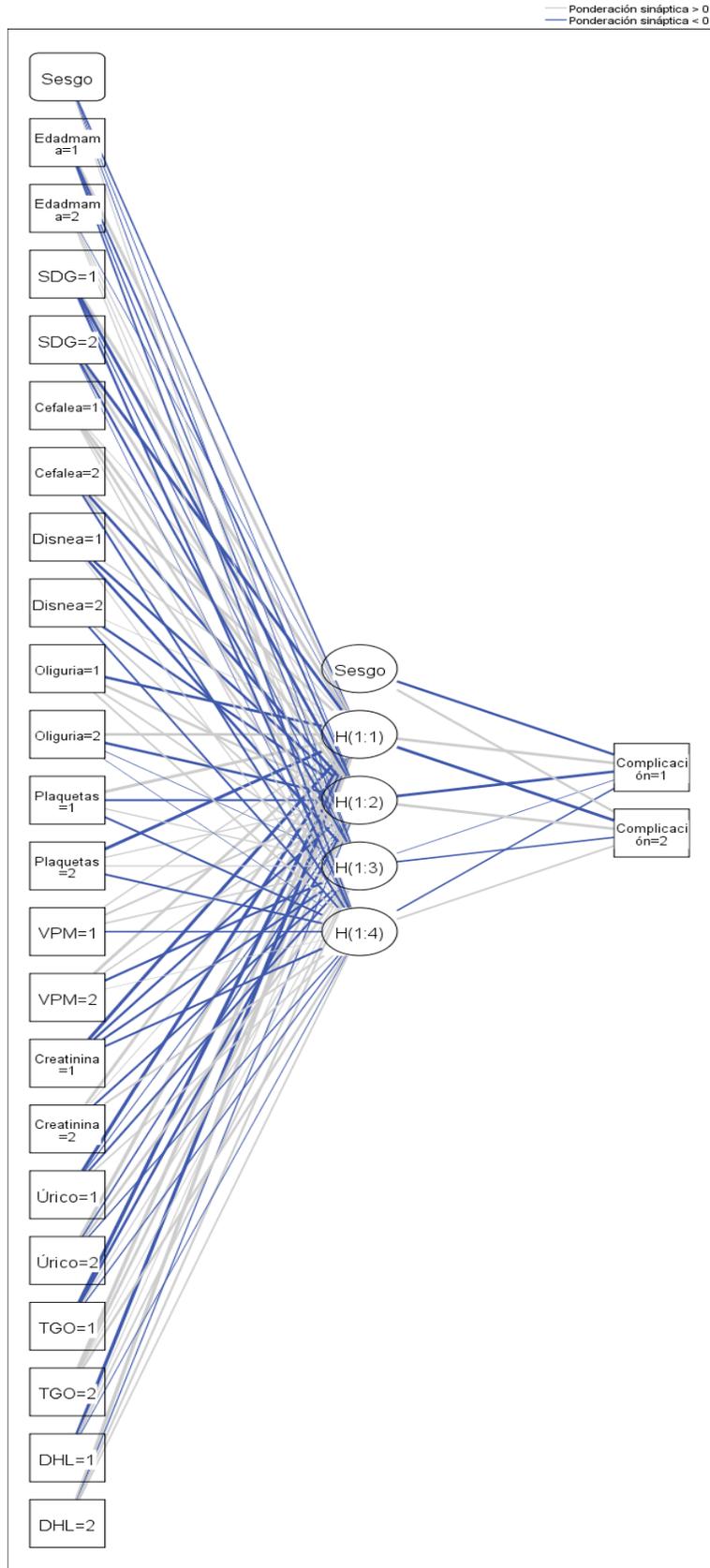
Fuente: HGO del IMIEM

Tabla III. Precisión del árbol de decisión de la Escala de Factores de Riesgo para Complicaciones de Preeclampsia

Observado	Pronosticado		
	Sin complicación	Complicación	Porcentaje correcto
Sin complicación	41	4	91.1%
Complicación	0	15	100.0%
Porcentaje global	68.3%	31.7%	93.3%

Método de crecimiento: CRT
Variable dependiente: Presencia de complicaciones
Fuente: HGO del IMIEM

Grafica 2.
 Red neuronal artificial de la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia.



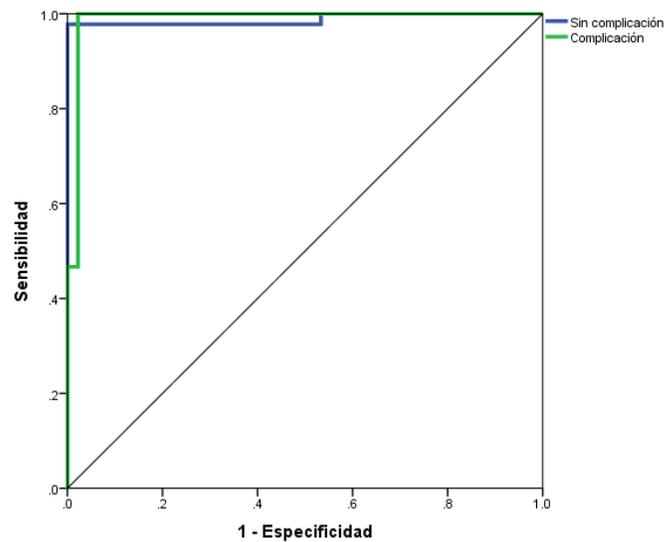
Función de activación de capa oculta: Tangente hiperbólica
 Función de activación de capa de resultado: Softmax

Tabla IV. Precisión de una red neuronal artificial en la escala de factores de riesgo para complicaciones de preeclampsia

Ejemplo	Observado	Pronosticado		
		Sin complicación	Complicación	Porcentaje correcto
Entrenamiento	Sin complicación	28	1	96.6%
	Complicación	1	12	92.3%
	Porcentaje global	69.0%	31.0%	95.2%
Pruebas	Sin complicación	16	0	100.0%
	Complicación	0	2	100.0%
	Porcentaje global	88.9%	11.1%	100.0%

Variable dependiente: Presencia de complicaciones
Fuente: HGO del IMIEM

Gráfica 3. Curva ROC (Rendimiento diagnóstico) de la Escala de Factores de Riesgo para Complicaciones de Preeclampsia



Variable dependiente: Presencia de complicaciones

Fuente: HGO del IMIEM