

Análisis de complejidad en la caracterización de episodios de morbilidad materno-infantil

Analysis of complexity in the characterization of maternal and child morbidity episodes

Dr. Adrián Palú Orozco¹ <https://orcid.org/0000-0003-3534-3831>

Dra. María Iluminada Orozco González^{2*} <https://orcid.org/0000-0002-6686-0455>

Dra. Eriakna Castellanos Abad² <https://orcid.org/0000-0002-4650-3397>

Dra. Marcia María Cruz Elegia³ <https://orcid.org/0000-0003-4600-0789>

¹Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología, Universidad de Ciencias Médicas. Santiago de Cuba, Cuba.

²Unidad Municipal de Higiene, Epidemiología y Microbiología, Universidad de Ciencias Médicas. Santiago de Cuba, Cuba.

³Hospital Provincial Ginecoobstétrico Mariana Grajales Coello. Santiago de Cuba, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: adrianpalu@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La salud materno-infantil constituye una prioridad bien definida en el sistema sanitario de Cuba, por lo que el estudio de problemas sanitarios complejos resulta de incuestionable valor.

Objetivo: Caracterizar a féminas con infecciones asociadas a la asistencia sanitaria o preeclampsia, desde el paradigma de la complejidad.

Métodos: Se desarrolló una investigación compleja trietápica en el Hospital Provincial Ginecoobstétrico Mariana Grajales Coello de Santiago de Cuba, que incluyó un análisis de serie temporal y un estudio observacional, descriptivo y transversal, para lo cual se tomaron 1 896 pacientes diagnosticadas con infecciones asociadas a la asistencia

sanitaria, desde el año 2004 al 2017, y 140 gestantes con preeclampsia, registradas en el quinquenio 2013-2017; además, se consideraron variables clínicas, epidemiológicas, humorales, ecográficas y anatomopatológicas. Se efectuaron análisis de series temporales (descomposición estacional, análisis espectral e identificación de componentes de la serie), de componentes principales y de redes neuronales; a la vez que se identificaron los patrones estacionales específicos y microbiológicos para las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria.

Resultados: La edad, la historia obstétrica y las fluctuaciones de la tensión arterial resultaron ser factores predictores de importancia relacionados con la preeclampsia, además de los fallos renal y hepático como agravamientos y/o complicaciones de dicha entidad clínica.

Conclusiones: La utilización de métodos de análisis multinivel reveló el complejo entramado que se establece entre las variables clínicas, epidemiológicas, sociales y ambientales en relación con las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria y la preeclampsia, lo que se evidenció con los hallazgos anatomopatológicos.

Palabras clave: epidemiología social; complejidad de problemas sanitarios; salud materno-infantil; infecciones asociadas a la asistencia sanitaria; preeclampsia.

ABSTRACT

Introduction: The maternal and child health constitutes a very defined priority in the health system of Cuba, reason why the study of complex health problems is of unquestionable value.

Objective: To characterize women with infections associated with the health assistance or pre-eclampsia, from the paradigm of complexity.

Methods: A complex three phase investigation was carried out in Mariana Grajales Coello Provincial Gynecoobstetric Hospital in Santiago de Cuba that included a temporary series analysis and an observational, descriptive and cross-sectional study, for which 1 896 patients diagnosed with infections associated with the health assistance, from 2004 to 2017, and 140 pregnant women with pre-eclampsia, registered in the five year period 2013-2017 were selected, also, clinical, epidemiological, humoral, echographic and pathologic variables were considered. Temporary series analysis

(seasonal factorization, spectral analysis and identification of the series components), of main components and neural network were carried out; at the same time that the specific seasonal and microbiological patterns were identified for the infections associated with health assistance.

Results: The age, obstetric history and fluctuations of blood pressure were important prediction factors related to pre-eclampsia, besides renal and hepatic failure as worsenings and/or complications of this clinical entity.

Conclusions: The use of multilevel analysis methods revealed the complex structure that is established between the clinical, epidemiological, social and environmental variables in connection with the infections associated with health assistance and pre-eclampsia, what was evidenced with the pathologic findings.

Key words: social epidemiology; complexity of health problems; maternal and child health; infections associated with health assistance; pre-eclampsia.

Recibido: 28/12/2019

Aprobado: 30/03/2020

Introducción

En esta investigación se caracterizan temas cotidianos de la práctica médica relacionados con la salud materno-infantil, analizados desde una visión epidemiológica poco utilizada en Santiago de Cuba. Su basamento radica en considerar el paradigma de la complejidad como concepto en el análisis de dos problemas de salud de extrema importancia: las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria y la preeclampsia. Se incursiona en lo que, quizás, muchos autores pudieran catalogar como “epidemiología inteligente”, “epidemiología social” o “epidemiología multinivel”, al sustentarse en el concepto de la complejidad y utilizar técnicas de análisis estadístico, como las redes neuronales y el análisis factorial de componentes principales.

Resulta obligatorio citar que, desde el año 2003, en Cuba, Ramis Andalia⁽¹⁾ planteaba que, al incorporar la teoría de la complejidad, el pensamiento epidemiológico deberá transitar hacia un cambio sustancial, donde si el problema de salud lo requiere, lo simple y lineal será sustituido por lo complejo y caótico; no aleatorio ni indeterminista, como el de la ciencia habitual, sino un caos determinista, tras cuyo aparente desorden existe un orden discernible. En el país comienzan a darse pasos desde esta perspectiva, abriéndose camino la Epidemiología, con nuevos enfoques para el estudio de problemas de salud.

Conviene, entonces, formular estas interrogantes: ¿Las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (IAAS) son problemas complejos? ¿Pudiera considerarse a la preeclampsia y la eclampsia como problemas complejos? Ambas entidades clínicas coexisten y se dinamizan en un sistema superior que es el de la salud materna y la infantil. Suponiendo que la respuesta fuese positiva, entonces se requeriría considerar ambos problemas de salud como sistemas complejos.

Las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria, también denominadas infecciones nosocomiales u hospitalarias, constituyen una carga para las instituciones de salud, no solo por su morbilidad y mortalidad, sino por las implicaciones económicas que acarrearán para los sistemas de salud.^(2,3,4,5)

A pesar de que las IAAS no representan un grave problema de salud en Cuba, donde en sentido general las tasas oscilan de 2,0 a 10,0 por cada 100 egresos, sí son de particular y delicado interés para la salud materno-infantil, por lo que su estudio y control devienen una prioridad del Estado.

Con referencia a lo anterior, en la provincia de Santiago de Cuba, al cierre del año 2018 las tasas de IAAS en los hospitales ginecoobstétricos promediaban 2,0 por cada 100 egresos, con 1,8 por 100 en las gestantes y puérperas, y 7,0 por 100 para los neonatos (Departamento de Estadística, Centro Provincial de Higiene y Epidemiología. Santiago de Cuba. 2018).

Otras causas de mortalidad materna merecen especial atención; entre ellas se destacan las obstétricas directas, como la toxemia del embarazo, las hemorragias presentadas durante este y el parto, así como las complicaciones del puerperio, donde se incluye la

preeclampsia, no como enfermedad en sí misma, sino como una etapa de esa propia afección que resume los trastornos hipertensivos del embarazo.

Hoy se refieren diversidad de factores relacionados con dicha enfermedad, que transitan desde lo genético, inmunológico, biológico, social, cultural, hasta la propia organización y el funcionamiento de los servicios de salud.^(6,7,8,9)

Desde el punto de vista epidemiológico, en Cuba la preeclampsia tiene una incidencia entre 8 y 10 % de todos los embarazos de más de 24 semanas (segundo y tercer trimestres), con un marcado predominio después de la semana 32.

Considerando la importancia que se atribuye en el Programa de Atención Materno-Infantil en Cuba al control de las IAAS y de la preeclampsia para la salud materna y la infantil, se indica cuáles resultados, en el orden sanitario, aportaría la aplicación teórico-práctica del paradigma de la complejidad desde la Epidemiología en la caracterización de las infecciones sanitarias y la preeclampsia.

Definiendo como objetivo caracterizar a pacientes con infecciones asociadas a la asistencia sanitaria o preeclampsia, como problemas de salud, en un hospital ginecoobstétrico de la ciudad de Santiago de Cuba, desde el paradigma de la complejidad, se desarrolló la presente investigación, donde se utilizan técnicas de análisis multivariado y se introduce el análisis de redes neuronales como basamento matemático para entender relaciones internas de los elementos, lo que constituye un aporte teórico-práctico importante en el ejercicio ginecoobstétrico y neonatal desde la Epidemiología.

Métodos

Se desarrolló una investigación compleja trietápica en el Hospital Provincial Ginecoobstétrico Mariana Grajales Coello de Santiago de Cuba. En las etapas 1 y 2 se caracterizó a pacientes con infecciones asociadas a la asistencia sanitaria: en la primera fase se efectuó un estudio observacional ecológico de serie temporal y en la segunda, un estudio observacional, descriptivo y transversal, con recolección concurrente de la información. En la etapa 3 se caracterizó a gestantes con preeclampsia, para lo cual se

llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo y transversal, con recolección concurrente y retrospectiva de la información.

Las tres fases fueron ejecutadas por investigadores distintos, a fin de minimizar los sesgos de información, selección y análisis. El análisis de los resultados fue realizado por un cuarto investigador, de modo que se convirtió en un análisis a triple ciegas.

Para la selección de las muestras se partió de una población hospitalaria finita, delimitada en tiempo y espacio, correspondiente al total de ingresos notificados en la institución de salud desde el año 2004 hasta el 2017. Por tanto, los resultados se basaron en dicha población, que comprende a 4 municipios de la provincia de Santiago de Cuba.

En cada etapa las muestras quedaron conformadas de la siguiente forma:

- Fases 1 y 2: En el estudio de la serie cronológica se trabajó con todos los casos informados como IAAS desde el año 2004 al 2016, para un total de 1 828 pacientes procedentes de los servicios de Ginecología, Obstetricia y Neonatología. Para la caracterización de elementos clínico-epidemiológicos se trabajó con los 68 pacientes diagnosticados con IAAS durante el año 2017. En general se tomaron 1 896 afectados.
- Fase 3: Se definió la subpoblación ($N_1=220$), una vez filtrados los casos, como el conjunto de gestantes diagnosticadas con preeclampsia-eclampsia, ingresadas y atendidas en el Hospital durante el quinquenio 2013-2017. Se calculó una muestra que ascendió a 140 mujeres, considerando la incidencia de la enfermedad.

Asimismo, en la serie se consideraron criterios de inclusión: los pacientes con diagnóstico de IAAS notificados por la institución, de acuerdo con el programa del Ministerio de Salud Pública de Cuba;⁽⁵⁾ las gestantes con diagnóstico de preeclampsia que hubieran estado ingresadas en el Servicio de Perinatología en cualquiera de los años del estudio y la historia clínica individual completa. Se excluyeron del estudio a las gestantes con hipertensión arterial crónica o enfermedad hipertensiva inducida por el embarazo, y se concibieron como criterios de salida de la investigación si la paciente no quería continuar en esta o si la paciente fallecía o era trasladada del hospital durante ese período.

En la evaluación de las pacientes con IAAS se tuvieron en cuenta variables clínico-epidemiológicas (31), humorales (18), ecográficas (5) y anatomopatológicas (9); estas últimas correspondieron a las placentas estudiadas de gestantes con preeclampsia. Toda la información obtenida a partir de estas fue resumida estadísticamente.

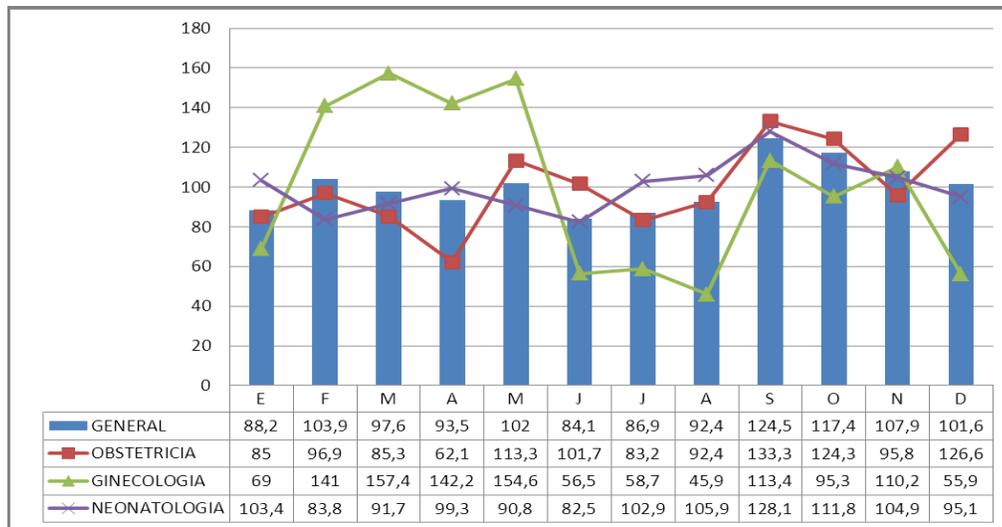
Igualmente, se efectuó el análisis de series temporales, que incluyó descomposición estacional, análisis espectral e identificación de componentes de la serie, y se realizaron los análisis de componentes principales —respetando todos los supuestos estadísticos pertinentes— y de redes neuronales del tipo perceptrón multicapa. Todos los análisis se ejecutaron con el paquete SPSS® de IBM® versión 23 y con TIBCO Spotfire S+®; se trabajó con una confiabilidad de 95 % y un error máximo permisible de 0,05 %.

Se respetaron los principios éticos médicos generales de no maleficencia e integridad física, psicológica y moral, y se tuvieron en cuenta los principios éticos establecidos por el Ministerio de Salud Pública de Cuba, en la Declaración de Helsinki y el Código de Nüremberg.

Resultados

La serie cronológica correspondiente al período del 2004 al 2017 evidenció estabilidad, aunque con un marcado descenso en los años 2006 y 2007 (brechas en la vigilancia epidemiológica), al que le siguió otro descenso en 2017. La curva de tendencia que más se ajustó resultó ser la logarítmica, con estabilidad. No se apreció heterocedasticidad; se obtuvo un grado de correlación 1.

Las tasas de infecciones oscilaron entre 2,8 y 0,80 por cada 100 egresos, con un mayor registro de casos en los meses de septiembre (124,5 %), octubre (117,4 %) y noviembre (107,9 %), lo que marcó un fuerte patrón estacional. Así mismo, en febrero (103,9 %) y mayo (102,0 %) se exhibieron picos históricos no despreciables (fig. 1).



Fuente: Departamentos de Estadísticas y Epidemiología del Hospital

Fig. 1. Descomposición estacional de la serie de casos de infecciones (en general y por servicios)

Los tres servicios hospitalarios presentaron curvas de casos de IAAS que se vincularon a la estacionalidad, con mayores porcentajes en septiembre, octubre y noviembre. Para el Servicio de Obstetricia, diciembre (126,6 %) y marzo (113,3 %) mostraron una probabilidad incrementada de dichas infecciones; en tanto, en el Servicio de Neonatología se añadieron julio (102,9 %) y agosto (105,9 %) a la estacionalidad propia. Las distancias observadas matemática y gráficamente entre las curvas de casos en Neonatología y Obstetricia y el nivel de correlación calculado ($R=0,23$; $LI=0,11$ - $LS=0,45$) sugieren una baja relación clínico-epidemiológica de IAAS entre los pacientes de un servicio y del otro. Por su parte, en el Servicio de Ginecología se exhibió una evolución atípica, pues su curva estacional se elevó en los meses de marzo (157,4 %), abril (142,2 %) y mayo (154,6 %).

Respecto a los aislamientos microbiológicos, durante los últimos 5 años del estudio, en el Servicio de Obstetricia se apreció un perfil predominante de estafilococo patógeno, *Escherichia coli* y *Klebsiella*; mientras que para el Servicio de Ginecología el más frecuente fue el *Escherichia coli*, estafilococo patógeno y enterococos. No se definió un perfil microbiológico para el Servicio de Neonatología, con variaciones interanuales, por lo que, debido a la importancia de las IAAS como problema de salud en los neonatos, y

considerando los riesgos múltiples en este grupo, se decidió aplicar el análisis de redes neuronales.

Con el análisis de redes neuronales se persigue explicar la sinergia, multiplicación, adición o multiplicación de factores relacionados con un suceso determinado. De acuerdo al modelo obtenido (fig. 2), el antecedente de ser normopeso resultó la variable de mayor importancia (100,0 %), seguido del mes de ocurrencia de la infección (98,0 %), el haber nacido por parto eutócico (96,0 %) y el nacimiento por cesárea (primitiva 90,0 % e iterada 78,0 %).

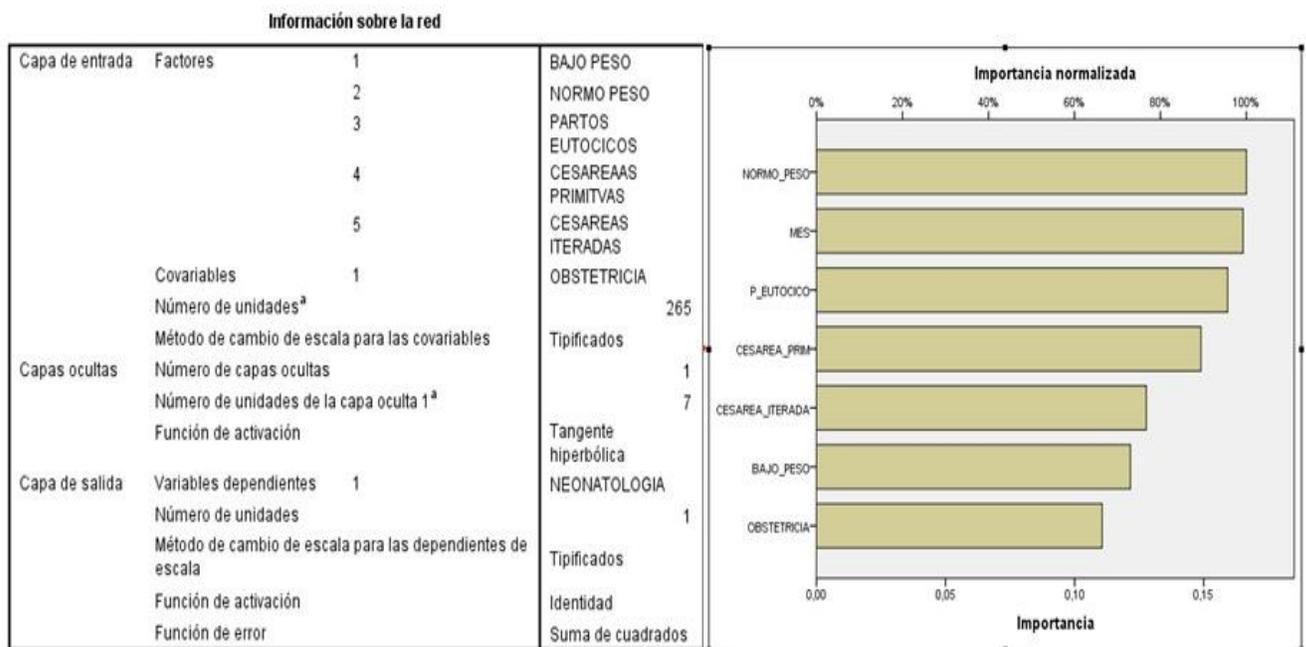


Fig. 2. Análisis de redes neuronales para pacientes neonatos con diagnóstico de infecciones adquiridas

En relación con la preeclampsia, los principales resultados se resumieron a partir del análisis de componentes principales (tabla 1) —obtenido por el análisis factorial—, con el cual se persigue reducir múltiples variables relacionadas con un episodio o fenómeno, y se explica cómo actúan en conjunto las variables, y no de manera aislada, resumiéndolas entonces en componentes principales. Como componente 1, las gestaciones anteriores, los abortos previos y la edad resultaron ser los aspectos que, actuando de conjunto (sinergia, acumulativos o aditivos), condicionaron el

agravamiento de la preeclampsia; elementos que también estuvieron presentes en la preeclampsia no agravada. El daño hepático fue el segundo componente de importancia, seguido del daño renal. Al respecto, las mayores complicaciones se debieron al hematoma retroplacentario (13 gestantes, para 37,1 %), la eclampsia (con 8 pacientes, para 22,8 %) y el daño hepatorenal (5 embarazadas, para 15,2 %).

Tabla 1. Preeclampsia agravada: análisis de componentes principales

Variables predictoras	Componentes		
	1 Coeficientes de correlación	2 Coeficientes de correlación	3 Coeficientes de correlación
Gestaciones	0,898	-0,051	-0,232
Abortos	0,829	-0,073	-0,054
Edad	0,618	0,281	-0,115
Ácido úrico	-0,502	0,396	0,652
Urea	0,307	-0,127	0,581
Transaminasa glutámico-pirúvica	0,234	0,232	0,610
Transaminasa glutámico-oxalacética	0,045	-0,624	-0,134
Colesterol	-0,020	0,710	-0,063

Fuente: planilla de vaciamiento de datos

Con el análisis de redes neuronales se identificaron como variables de mayor importancia estadística relacionadas con la preeclampsia: edad gestacional, tensión arterial media, daño renal y daño hepático (tabla 2). El daño renal, expresado a través del filtrado glomerular, y el incremento del ácido úrico fueron los elementos de mayor peso relacionados con la preeclampsia; en tercer orden de importancia se identificó la edad gestacional, seguida de la tensión arterial media.

Tabla 2. Importancia de las variables predictoras para la preeclampsia según análisis de redes neuronales

VARIABLES PREDICTORAS	Importancia	Importancia normalizada	Significación estadística p (0,05)
Filtrado glomerular	0,089	86,9	0,036
Ácido úrico	0,085	83,1	0,000
Edad gestacional	0,075	73,2	-
Tensión arterial media	0,075	73,1	0,037
Cituria	0,073	73,0	0,016

Nota: Solamente se muestran las 5 variables más importantes.

Respecto a las variables anatomopatológicas determinadas, el análisis de redes neuronales evidenció como de interés, por su preponderancia, las alteraciones de la membrana y el disco, el infarto, los vasos sanguíneos y la pared vascular de la placenta y del cordón umbilical (fig. 3).

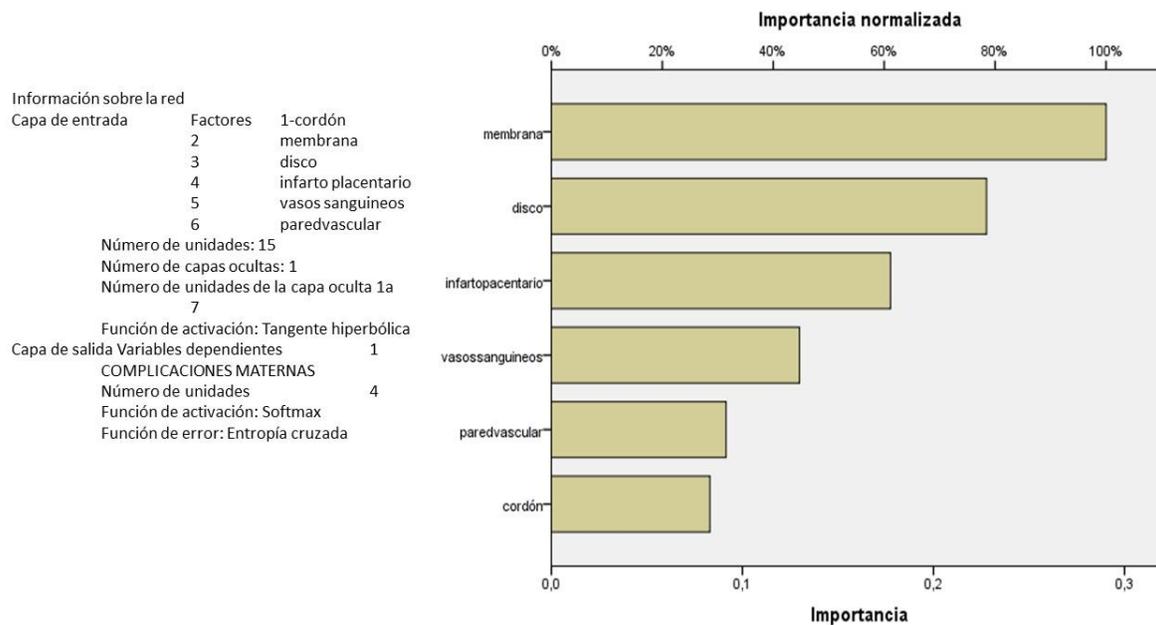


Fig. 3. Análisis de redes neuronales para variables anatomopatológicas y su posible relación con la preeclampsia agravada

En cuanto a la ecografía Doppler, el análisis de redes neuronales mostró que los índices de pulsatilidad, resistencia y sístole/diástole fueron los de mayor relevancia, en ese mismo orden descrito.

Discusión

En los servicios de Obstetricia, Neonatología y Ginecología se evidenciaron patrones específicos de estacionalidad relacionados con los registros de IAAS, que coincidieron en los meses de junio a octubre para Obstetricia y la sala de terapia de Neonatología, lo que pudo relacionarse con el alza de las temperaturas en Santiago de Cuba, o sea, el inicio del verano y las lluvias; así como con el incremento del número de partos, la congestión hospitalaria y el aumento de la dinámica poblacional a nivel comunitario y hospitalario, pues además se corresponde con el período de receso escolar y vacacional para gran parte de la población, incluido el personal médico y de otros servicios de la institución hospitalaria.

Para el Servicio de Ginecología no coincidió este período, pues recesan las actividades quirúrgicas como aspecto estratégico gerencial, por lo antes descrito; de manera que el tiempo de máximos registros de casos de IAAS se evidencia de febrero a mayo, cuando se planifican y practican la mayor cantidad de operaciones.

Desde el punto de vista microbiológico, en Obstetricia y Ginecología coincidió la circulación del estafilococo patógeno, la *Escherichia coli* y la *Klebsiella*. Para Neonatología no se definió un perfil específico, lo cual pudiera explicarse por la dinámica hospitalaria, unido, quizás, a posibles violaciones de normas higiénico-sanitarias, así como por la inmadurez inmunológica natural de los neonatos y la coexistencia de otros factores, como el bajo peso, la prematuridad y los antecedentes de infecciones maternas.

Estadísticamente, con el análisis de redes neuronales se intenta explicar los factores y las covariables que, interactuando entre sí, condicionan la aparición de un efecto. El entrenamiento de la red permite ensayar (iteraciones), cuantas veces sea necesario, la búsqueda de relaciones, hasta no encontrar nuevas asociaciones; reproduce, entonces,

de manera matemática, las relaciones complejas que pudieran presentarse en la mayoría de los fenómenos sanitarios. En esta serie se identificaron como variables de mayor importancia estadística las siguientes: peso normal, mes de nacido, parto eutócico, cesáreas primitivas, cesáreas iteradas y bajo peso en neonatos.

La ocurrencia de IAAS en recién nacidos normopeso pudiera explicarse, hipotéticamente, por violaciones de las normas (personal médico, paramédico, ambiente, fómites, soluciones desinfectantes, ropa, existencia previa de infecciones maternas, inmadurez inmunológica), pues teóricamente la probabilidad de complicaciones en este grupo poblacional es relativamente baja. De manera similar ocurre con los recién nacidos por partos eutócicos; aspecto que refuerza la hipótesis antes enunciada.

Se confirmó el patrón estacional, con los meses de junio a octubre como los de mayor probabilidad de ocurrencia de infecciones.

La práctica de cesáreas siempre supone un riesgo quirúrgico elevado que lleva también al riesgo de contraer IAAS. La aparición de la morbilidad infecciosa puede relacionarse, además, por la práctica urgente de dicho procedimiento, en ocasiones sin previa preparación, por las violaciones de normas, la impericia profesional, los antecedentes de infecciones previas (corioamnionitis fundamentalmente), entre otras. La prematuridad del neonato, condicionada por una cesárea para asegurar el bienestar materno-infantil, puede ser causa directa de IAAS en este.^(10,11,12)

Respecto a la preeclampsia, el análisis factorial de componentes principales permitió demostrar que las gestaciones anteriores, los abortos previos y la edad fueron los aspectos que, actuando de forma aditiva, sinérgica o multiplicativa, condicionan el agravamiento de la entidad clínica; dichos elementos también estuvieron presentes en la preeclampsia no agravada. La existencia de estos incrementa entre 80 y 100 % la probabilidad de preeclampsia.

Algunas teorías actuales sostienen que los embarazos previos y los abortos — predominantemente los espontáneos— pueden convertirse en “trastornos inmunitarios” en los que la inmunidad materna desencadena un ataque destructivo contra los tejidos del feto en desarrollo y, según sea de elevado el número de embarazos

o abortos como antecedentes obstétricos de la gestante, así será también de alta la probabilidad de aparición de la preeclampsia o las complicaciones atribuidas a esta.⁽¹³⁾

El daño hepático resultó ser el segundo componente de importancia, seguido del daño renal. La afectación hepática se asocia a lesiones periportales con depósitos grandes de material del tipo fibrina, que obstruyen el flujo sanguíneo de los sinusoides provocando distensión de la cápsula de Glisson. Cuando estos episodios son continuados y excesivos, causan ruptura hepática, degeneración aguda grasa, o ambas, con la consecuente elevación de las transaminasas.⁽¹⁴⁾

Según Veit y Lapaire,⁽¹⁵⁾ la preeclampsia se caracteriza por una respuesta materna, inmunológica y vascular anormal ante la implantación del producto de la concepción, y se manifiesta a través de una función endotelial alterada, la activación de la cascada de la coagulación, el aumento de la resistencia vascular periférica y la agregación plaquetaria, que producen daño renal con glomérulo-endoteliosis, proteinuria e insuficiencia renal aguda, además de daño hepático con necrosis periportal, hematoma subcapsular, síndrome de HELLP; daño placentario, con trombosis y retardo del crecimiento intrauterino, así como daño cerebral con eclampsia.

La edad aporta también un elemento de marcado peso. Las edades extremas son condicionantes de complicaciones maternas, donde la preeclampsia es la más frecuente. La inmadurez o senectud uterina, los fenómenos vasculares, la carga estrogénica, el desbalance hormonal, el sistema inmunológico, entre otros factores, se relacionan de manera compleja con la preeclampsia.

En este estudio no se obtuvo relación estadística significativa alguna ni constituyeron variables de peso en la muestra caracterizada y para los análisis realizados, la procedencia (urbana/rural o municipio), el estado conyugal, la escolaridad o las condiciones de vida.

Por otra parte, en el ensayo de un análisis de redes neuronales con variables anatomopatológicas, se identificaron como variables directamente relacionadas con la preeclampsia, las alteraciones en la membrana y el disco placentarios, así como el infarto, los vasos sanguíneos y la pared vascular de las placentas.

A consecuencia de los trastornos hipertensivos generados durante la gestación, la placenta se ve afectada, tanto en su estructura —microscópica y macroscópica—, como en su funcionamiento, lo que pone en riesgo la vida del feto y la madre.

Estos elementos fueron corroborados ecográficamente a través de los índices de pulsatilidad, resistencia y sístole/diástole alterados, con lo cual se demostró el extraordinario valor pronóstico de la ecografía Doppler para la predicción, evaluación y seguimiento de pacientes con preeclampsia.

Pudo concluirse que los métodos de análisis multinivel revelaron el complejo entramado que se establece entre las variables clínicas, epidemiológicas, sociales y ambientales relacionadas con las IAAS y la preeclampsia, lo que se evidenció de manera anatomopatológica.

Así mismo, las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria no constituyeron un serio problema de salud, aunque resultaron ser un fenómeno complejo, determinado por las variaciones estacionales, unido a la dinámica poblacional comunitaria y hospitalaria, la sinergia con factores biológicos del huésped, el ambiente hospitalario y la organización y el funcionamiento de los servicios de salud.

En ese orden de ideas, el análisis complejo demostró que la preeclampsia se expresa como un episodio de extrema importancia sanitaria, donde las edades extremas, los antecedentes obstétricos, el descontrol de la tensión arterial y la organización y el funcionamiento de los servicios sanitarios constituyen los aspectos de mayor relevancia. Por último, los hallazgos anatomopatológicos permitieron corroborar el desenlace final de las complejas relaciones de factores que llevaron a la preeclampsia; además, se comprobó la utilidad de la ecografía Doppler como medio diagnóstico predictor de la enfermedad en gestantes.

Sobre la base de los argumentos precedentes, los autores de esta investigación ofrecen las siguientes recomendaciones:

- Desarrollar estudios que permitan identificar en Santiago de Cuba la influencia de la variabilidad climática en las IAAS.
- Incrementar la muestra de estudio a toda la provincia, a fin de identificar nuevos factores o covariables relacionadas con la preeclampsia, que permitan nuevas caracterizaciones en el contexto actual.
- Reorganizar estratégicamente los servicios sanitarios a nivel primario y secundario, en el orden investigativo, asistencial y gerencial, para la atención sanitaria en cuanto a sucesos de marcada complejidad como las IAAS y la preeclampsia.

Agradecimientos

Los autores desean reconocer y agradecer la valiosa contribución de la Dra. Luella Lyola Sucre en este estudio, así como el asesoramiento de la Dra. Arianne Terrero Llago en el análisis relacionado con la preeclampsia.

Referencias bibliográficas

1. Ramis Andalia RM. La causalidad compleja: ¿un nuevo paradigma causal en Epidemiología? Rev Cubana Salud Pública. 2004 [citado 14/03/2019];30(3). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/214/21430310.pdf>
2. Fiterre Lancis I, Sabournín Castelnau NL, Bandera Sánchez O, Sarduy Chapis RL, Castillo Rodríguez B, Fernández Salazar VS. Infecciones asociadas a la Asistencia Sanitaria en un Hospital especializado en el paciente nefro-urológico. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2017 [citado 14/03/2019];16(3). Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/1501/1814>
3. Yandún Irua JA. Factores de riesgo asociado a infecciones hospitalarias en recién nacidos en el Hospital Delfina Torres de Concha, Esmeraldas, 2010-2016 [tesis de grado]. Ibarra: Universidad Técnica del Norte; 2017 [citado 01/04/2018]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7561/1/06%20ENF%20876%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

4. Arango Díaz A, López Berrío S, Vera Núñez D, Castellanos Sánchez E, Rodríguez Sanabria PH, Rodríguez Feitó MB. Epidemiología de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria. Acta Médica del Centro. 2018 [citado 14/03/2019];12(3). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2018/mec183c.pdf>
5. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Programa de Prevención y Control de las Infecciones Asociadas a la Asistencia Sanitaria. La Habana: ECIMED; 2011.
6. Acosta-Aguirre Y, Bosch-Costafreda C, López-Barroso R, Rodríguez-Reyes O, Rodríguez-Yero D. Preeclampsia y eclampsia en el periodo grávido y puerperal de pacientes ingresadas en cuidados intensivos. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. 2017 [citado 14/03/2019];43(4). Disponible en: <http://revginecobstetricia.sld.cu/index.php/gin/article/view/274/206>
7. Rosas-Peralta M, Borrayo-Sánchez G, Madrid-Miller A, Ramírez-Arias E, Pérez-Rodríguez G. Hipertensión durante el embarazo: el reto continúa. Rev Med Inst Mex Seg Soc. 2016;54(Supl 1):90-111.
8. Zhang J. Partner change, birth interval and risk of pre-eclampsia: a paradoxical triangle. Paediatr Perinat Epidemiol. 2007;21(Suppl. 1):31-5.
9. Moffett A, Hiby SE. How does the maternal immune system contribute to the development of pre-eclampsia? Placenta 2017 Apr;28(Suppl):51-6.
10. Morales GB, Moya TC, Blanco BN, Moya AN, Moya AA, Moya TR. Trastornos hipertensivos durante el embarazo en gestantes del Policlínico Universitario "Santa Clara" (2015-2016). Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. 2017 [citado 14/03/2019];43(2). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubobsgin/cog-2017/cog172f.pdf>
11. Couto Núñez D, Nápoles Méndez D, García Gual Y, Maceo Perdomo M. Corioamnionitis y parto pretérmino: resultados perinatales en un trienio. MEDISAN. 2016 [citado 10/12/2019];20(12):2488-94. Disponible en: <http://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/1216/html>

12. Baster Campaña MM, Frómeta Suárez I. Vigilancia de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria. Revista Cubana de Medicina. 2016 [citado 10/12/2019];55(3). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmed/cm-2016/cm163b.pdf>
13. Pacora-Portella P. El origen de la Preeclampsia y la Eclampsia. La placentación. Rev Per Ginecol Obstet. 2006 [citado 10/12/2019];52(4):202-12. Disponible en: <http://www.spog.org.pe/web/revista/index.php/RPGO/article/view/308/279>
14. Medina Lomelí JM, Medina Castro N. Diferencias y similitudes de la preeclampsia y la hipertensión gestacional. Ginecol Obstet Méx. 2005 [citado 10/12/2019];73:48-53. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2005/gom051g.pdf>
15. Veit J, Lapaire O. Preeclampsia and Its Impact on Long-Term Cardiovascular Risk. Ann Clin Exp Hypertension. 2018;6(1):1053.

Conflictos de intereses

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Dr. Adrián Palú Orozco: Diseño de la investigación, aplicación de técnicas estadísticas, procesamiento parcial de resultados, redacción del artículo. Participación: 50 %.

Dra. María Iluminada Orozco González: Procesamiento parcial de resultados, asesoramiento técnico. Participación: 20 %.

Dra. Eriakna Castellanos Abad: Recogida de datos y análisis de resultados. Participación: 15 %.

Dra. Marcia María Cruz Elegia: Recogida de datos. Asesoramiento técnico. Análisis de variables anatomopatológicas. Participación: 15 %.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).