

## Interacción dinámica de factores de riesgo epidemiológicos presentes en los trastornos hipertensivos del embarazo: un estudio piloto

### Interaction and dynamics of these risk factors in hypertensive disorders of pregnancy: a pilot study

Anderson Díaz Pérez<sup>1</sup>, Angélica Roca Pérez<sup>2</sup>, Glenia Oñate Díaz<sup>3</sup>,  
Pacífico Castro Gil<sup>4</sup>, Elkin Navarro Quiroz<sup>4</sup>

#### Resumen

**Objetivo:** Determinar los factores que se asocian con los Trastornos Hipertensivos del Embarazo y la interacción entre ellos con el fin de establecer la dinámica de presentación clínica.

**Metodología:** Estudio Observacional Analítico y Retrospectivo de tipo Casos y Controles con aplicación de Red de Probabilidad Neuronal Multicapa (RPNM). Se utilizó una muestra de 42 mujeres con Trastornos Hipertensivos del Embarazo y 80 mujeres sin THE. Se utilizó el programa SPSS 19® para el análisis descriptivo y aplicación de la RPNM. Para el análisis de casos y controles, se utilizó el programa Vassarstats©.

**Resultados:** Se encontraron factores comunes para la preeclampsia y la hipertensión gestacional, menores de 21 años con mayor prevalencia de THE ( $p \leq 0.05$ ). El aborto con un ( $OR=0.22$ ;  $IC: 0.060-0.796$ )  $p > 0.05$ , el sobrepeso con un ( $OR=5.9$ ;  $IC: 2.34-14.9$ )  $p=0.0001$  y el estrés durante el embarazo ( $OR: 3.85$   $IC: 1.63-9.08$ )  $p=0.01$ .

**Conclusión:** Se evidencia la existencia de factores comunes tanto protectores como de riesgo y su interacción para presentar THE.

**Palabras clave:** preeclampsia, eclampsia, síndrome HELLP, hipertensión inducida en el embarazo, factores, riesgo, interacción.

Fecha de recepción: 18 de julio de 2016  
Fecha de aceptación: 7 de octubre de 2016

<sup>1</sup> Universidad Simón Bolívar, Universidad Popular del Cesar y Corporación Universitaria Rafael Núñez. Correo electrónico: ander2711@gmail.com.

<sup>2</sup> Universidad Simón Bolívar, Universidad Popular del Cesar.

<sup>3</sup> Universidad de la Guajira.

<sup>4</sup> Universidad Simón Bolívar.

**Correspondencia:** Cra. 25B. Numero 70C 23 San Felipe / Barranquilla. Doctor Anderson Díaz Pérez. Celular: 3014288467

## Abstract

**Objective.** To determine the factors that are associated with the hypertensive disorders of pregnancy and the interaction between them in order to establish the dynamics of clinical presentation.

**Methodology.** Analytical and retrospective observational study of case-control type with application of network multilayer neural probability (RPNM). We used a sample of 42 women with hypertensive disorders of pregnancy and 80 women without HDP. The program SPSS 19<sup>®</sup> was used for the descriptive analysis and application of the RPNM. The program was used for the analysis of case-control Vassar stats<sup>©</sup>.

**Results.** Common factors for pre-eclampsia and gestational hypertension, also found the younger age of 21 years with the highest prevalence of HDP ( $p \leq 0.05$ ). Medical abortion (OR=0.22; IC: 0.060-0.796)  $p > 0.05$ , envelope weight with a (OR=5.9; IC: 2.34-14.9)  $p = 0.0001$  and stress during pregnancy (OR: 3.85) (IC: 1.63-9.08)  $p = 0.01$ .

**Conclusion.** Evidenced the existence of protective both common factors of risk and their interaction to present HDP.

**Key words:** preeclampsia, eclampsia, HELLP síndrome, hypertension induced in pregnancy, risk, factors, interaction.

## INTRODUCCIÓN

La medicina perinatal reconoce los Trastornos Hipertensivos del Embarazo (THE) como entidades clínicas causadas por diferentes vías o mecanismos patológicos, lo cual deja de lado la interacción de los factores epidemiológicos para que los THE se manifiesten clínicamente de determinada manera (1).

Son muchas las teorías que intentan explicar el desarrollo de los diferentes THE. La más aceptada es que comparten características fisiopatológicas, incluso similares a las de las aterosclerosis y a las enfermedades cardiovasculares como, por ejemplo, el índice aterogénico tomado como uno de los tantos marcadores bioquímicos para la predicción de los trastornos hipertensivos en el embarazo (2). Los THE se definen como un desorden multisistémico que afecta entre el 3% y el 5% de los embarazos donde la preeclampsia y la eclampsia son las principales causas de morbimortalidad materna y perinatal (3). Otra teoría que relaciona la disfunción endotelial generalizada debido, posiblemente, a

una placentación insuficiente asociada a un aumento de la resistencia de la vasculatura útero-placentaria, incluyendo una reacción materna consecuentemente con una respuesta inflamatoria inapropiada, que se relaciona con una alteración generalizada de la función endotelial, en la cual las pacientes presentan diferentes manifestaciones clínicas como el edema, convulsiones, cefalea, alteraciones renales, hepáticas entre otras (3, 4).

La epidemiología de los THE muestra que en Latinoamérica 1 de cada 5 mujeres muere debido a hipertensión inducida por el embarazo y en Colombia la preeclampsia ocupa el primer puesto de mortalidad materna, con una tasa de 42 por 100.000 nacidos vivos, por lo que está constituida como un problema de salud pública (5) que causa entre el 10% y el 15% de muertes de madres en los países de desarrollo (6, 7).

Los Trastornos Hipertensivos del Embarazo tienen gran cantidad de factores de riesgo asociados como los epidemiológicos, clínicos y culturales, lo cual conlleva a que debería ser una patología con un mejor control y

vigilancia para así evitar las altas tasas de morbilidad y mortalidad. La hipótesis de que la Hipertensión gestacional es un estadio temprano y/o intermedio de la preeclampsia (8) donde los estudios realizados no muestran la posible interacción de los factores de riesgo asociados a los THE (9) conduce a una deficiencia en el manejo oportuno (10). El objetivo es determinar los factores que se asocian con los Trastornos Hipertensivos del Embarazo y la interacción entre ellos para establecer la dinámica de presentación clínica oportuna.

## METODOLOGÍA

El análisis de tipo descriptivo de casos y controles con una relación 1:2: (casos: 42 y controles: 80) no apareados. Se calculó el Odds Ratio con su respectivo intervalo de confianza del 95% y un valor de  $p \leq 0,05$  de Chi<sup>2</sup> Yates y Fisher, según el caso, para lo cual se utilizó el programa en línea: vassarstats© Richard Lowry 2001-2013 All rights reserved. Link: <http://vassarstats.net/odds2x2.html>.

Se aplicó la Red de Probabilidad Neuronal (Perceptrones multicapa (MLP) como método de predicción e interacción entre los factores con el tipo de THE y se utilizaron cálculos de rendimiento de la red. Para hallar la interacción de factores y de los THE se realizaron los siguientes pasos: 1. Se tomaron aquellos factores de los análisis descriptivos considerados importantes con un valor de  $p \leq 0.05$ . 2. Se tomaron los factores del análisis de casos y controles con valores de  $p \leq 0.05$ , y 3. Se analizaron todos los factores al mismo tiempo de los pasos 1 y 2, cada factor se convirtió en una neurona de entrada y los Trastornos Hipertensivos en capas ocultas donde las manifestaciones clínicas son neuronas de salidas para determinar el comportamiento común y así poder determinar la sensibilidad,

especificidad y precisión con la realización de diferentes entrenamientos a la (RPN). Para el análisis se utilizó el programa SPSS 19®.

## RESULTADOS

El análisis descriptivo de los factores mostró una relación con el estrato socioeconómico, con lo cual se evidencia que los trastornos hipertensivos del embarazo se presentan independientemente de la clase social ( $p=0.0001$ ), así como los antecedentes de THE en embarazos anteriores, sobre todo en la preeclampsia severa y en la hipertensión gestacional ( $p=0.05$ ).

Con relación a los antecedentes patológicos de la familia, específicamente la madre de la gestante, se identifica que las enfermedades que prevalecen son: la hipertensión independiente o asociada con otros tipos de patologías, la diabetes mellitus tipo I y II, lo cual confirma la importancia de los antecedentes familiares de preeclampsia e hipertensión gestacional ( $p=0.002$ ). El alcohol fue la sustancia más consumida por las mujeres antes de quedar embarazadas, lo cual puede atribuirse a factores culturales ( $p=0.0001$ ).

La mayor cantidad de mujeres con THE se presentaron en el grupo de menores de 21 años en el que se presentó la hipertensión gestacional, la preeclampsia severa, la eclampsia y el Síndrome de Hellp ( $p=0.0001$ ). Al momento del diagnóstico se encontró que el número de controles prenatales es muy importante, ya que se observa que después del cuarto control existe una mayor probabilidad de realizar un diagnóstico temprano de la hipertensión gestacional y la preeclampsia ( $p=0.019$ ). Sin embargo, la mayoría de las mujeres asistieron a su primer control prenatal solo después del segundo y tercer mes de embarazo ( $p=0.026$ ) (ver tabla 1).

**Tabla 1.** Tipo de THE versus antecedentes ginecoobstetricos de la madre con THE

|   |  | Hipertension<br>Cronica | Hipertension<br>Gestacional | Preeclampsia<br>Sobregregada | Preeclampsia<br>Leve | Preeclampsia<br>Severa | Eclampsia | Sindrome<br>HELLP | Valor<br>-P |
|---|--|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|-----------|-------------------|-------------|
| Antecedentes<br>patologicos de<br>la madre de la<br>gestante              | Cancer de seno y cancer de cervix          | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 1 (100)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           | 0.002       |
|   | Cardiopatía                                | 0 (0.0)                 | 1 (25)                      | 0 (0.0)                      | 2 (50)               | 1 (25)                 | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | Cardiopatía y cancer de pulmon             | 0 (0.0)                 | 1 (100)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | DM Tipo I                                  | 0 (0.0)                 | 2 (100)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | DM Tipo II-Cardiopatía                     | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 1 (100)   | 0 (0.0)           |             |
|   | HTA  | 0 (0.0)                 | 2 (28.6)                    | 1 (14.3)                     | 0 (0.0)              | 3 (42.9)               | 1 (14.3)  | 0 (0.0)           |             |
|   | HTA DM Tipo I cardiopatía                  | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 1 (100)           |             |
|   | HTA DM tipo II                             | 0 (0.0)                 | 1 (33.3)                    | 0 (0.0)                      | 1 (33.3)             | 1 (33.3)               | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | HTA DM tipo II cardiopatía                 | 0 (0.0)                 | 1 (100)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | HTA insuficiencia renal cardiopatía        | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 0 (0.0)                      | 1 (100)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | HTA-asma                                   | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 1 (33.3)                     | 0 (0.0)              | 2 (66.7)               | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | HTA-cancer de cervix                       | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 1 (100)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | HTA-DM tipo I-cardiopatía-<br>deslipidemia | 1 (100)                 | 0 (0.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | HTA-DM tipo II                             | 0 (0.0)                 | 2 (50)                      | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 2 (50)                 | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | HTA-DM tipo II- cardiopatía                | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 1 (100)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | Insuficiencia renal                        | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 1 (100)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
| Insuficiencia renal-sindrome<br>convulsivo                                | 0 (0.0)                                    | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 0 (0.0)                      | 1 (100)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   |                   |             |
| No reporta datos  | 0 (0.0)                                    | 5 (62.5)                | 1 (12.5)                    | 1 (12.5)                     | 1 (12.5)             | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   |                   |             |
| Tipo de sustancia<br>que consumia antes<br>del embarazo                   | Alcohol                                    | 0 (0.0)                 | 5 (27.8)                    | 1 (5.6)                      | 3 (16.7)             | 6 (33.3)               | 2 (11.1)  | 1 (5.6)           | 0.00001     |
|   | Cigarrillo                                 | 1 (100)                 | 0 (0.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | Cigarrillo, alcohol y alucinogenos         | 0 (0.0)                 | 1 (25)                      | 0 (0.0)                      | 1 (25)               | 2 (50)                 | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | Ninguna                                    | 0 (0.0)                 | 9 (47.4)                    | 2 (10.5)                     | 1 (5.3)              | 7 (36.8)               | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
| Edad (agrupado)   | ≤ 16                                       | 0 (0.0)                 | 1 (50)                      | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 1 (50)    | 0 (0.0)           | 0.0001      |
|   | 17 - 21                                    | 0 (0.0)                 | 1 (8.3)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 9 (75)                 | 1 (8.3)   | 1 (8.3)           |             |
|   | 22 - 26                                    | 0 (0.0)                 | 7 (70)                      | 0 (0.0)                      | 1 (10)               | 2 (20)                 | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | 27 - 32                                    | 0 (0.0)                 | 3 (33.3)                    | 0 (0.0)                      | 2 (22.2)             | 4 (44.4)               | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | 33 - 37                                    | 1 (16.7)                | 3 (50)                      | 0 (0.0)                      | 2 (33.3)             | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | 38 - 42                                    | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 2 (100)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | 43 - 47                                    | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 1 (100)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
| Numero de<br>controles prenatales<br>al momento de<br>diagnosticar el THE | Uno  | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 1 (100)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           | 0.019       |
|   | Dos  | 1 (50)                  | 0 (0.0)                     | 1 (50)                       | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | Tres                                       | 0 (0.0)                 | 2 (100)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | Mas de cuatro                              | 0 (0.0)                 | 13 (35.1)                   | 2 (5.4)                      | 5 (13.5)             | 14 (37.8)              | 2 (5.4)   | 1 (2.7)           |             |
| Mes de gestacion<br>que asistio a control<br>prenatal por primera<br>vez  | Primer mes                                 | 0 (0.0)                 | 2 (20)                      | 1 (10)                       | 0 (0.0)              | 6 (60)                 | 0 (0.0)   | 1 (10)            | 0.026       |
|   | Segundo mes                                | 0 (0.0)                 | 8 (47.1)                    | 0 (0.0)                      | 3 (17.6)             | 4 (23.5)               | 2 (11.8)  | 0 (0.0)           |             |
|   | Tercer mes                                 | 0 (0.0)                 | 3 (33.3)                    | 1 (11.1)                     | 0 (0.0)              | 5 (55.6)               | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | Cuarto mes                                 | 1 (33.3)                | 0 (0.0)                     | 0 (0.0)                      | 2 (66.7)             | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | Quinto mes                                 | 0 (0.0)                 | 0 (0.0)                     | 1 (100)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | Septimo mes                                | 0 (0.0)                 | 1 (100)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |
|   | Octavo mes                                 | 0 (0.0)                 | 1 (100)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                | 0 (0.0)   | 0 (0.0)           |             |

HTA: hipertensión. DM: diabetes mellitus. CA: cáncer.

Fuente: datos tabulados por autores.

Se encontró, asociado con los factores socio-culturales, el consumo de sustancias psicoactivas, y específicamente el consumo de alcohol con un OR=9.7; (IC: 1.85-45.5) p=0.002 (ver tabla 2).

**Tabla 2.** Analisis de los factores socio-culturales

| Factor de riesgo                                       | THE       |           | SIN THE   |           | OR    | IC:95%      | Valor -p |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------------|----------|
|  | n: 42 (%) |           | n: 80 (%) |           |       |             |          |
|  | Presencia | Ausencia  | Presencia | Ausencia  |       |             |          |
| Edad al momento de quedar embarazada por primera vez   |           |           |           |           |       |             |          |
| <=16   | 2 (2,5)   | 40 (97,5) | 5 (6,3)   | 75 (93,7) | 0,75  | 0,13-4,04   | 0,54**   |
| 17-22  | 22 (27,5) | 20 (72,5) | 50 (62,5) | 30 (37,5) | 0,66  | 0,31-1,41   | 0,279    |
| 27-37  | 15 (18,8) | 27 (81,2) | 24 (30)   | 56 (70)   | 1,29  | 0,59-2,86   | 0,52     |
| 38+  | 3 (3,8)   | 39 (96,2) | 1 (1,3)   | 79 (98,7) | 6,07  | 0,612-60,3  | 0,117**  |
| Edad de inicio de las relaciones sexuales              |           |           |           |           |       |             |          |
| <=12   | 1 (1,3)   | 41 (98,7) | 2 (2,5)   | 78 (97,5) | 0,95  | 0,08-10,8   | 0,72**   |
| 13-17  | 20 (25)   | 22 (75)   | 40 (50)   | 40 (50)   | 0,9   | 0,43-1,91   | 0,806    |
| ago-21   | 18 (22,5) | 24 (77,5) | 31 (38,8) | 49 (68,2) | 1,18  | 0,55-2,53   | 0,66     |
| 22+  | 3 (3,8)   | 39 (96,2) | 7 (8,8)   | 73 (91,2) | 0,8   | 0,196-3,276 | 0,528**  |
| Nivel de estudio                                       |           |           |           |           |       |             |          |
| Primaria   | 1 (1,3)   | 41 (98,7) | 11 (13,8) | 69 (86,2) | 0,153 | 0,01-1,22   | 0,038**  |
| Bachillerato   | 19 (45)   | 23 (55)   | 36 (45)   | 44 (55)   | 1     | 0,47-2,13   | 0,86*    |
| Técnico  | 15 (36)   | 27 (64)   | 19 (23,8) | 61 (76,2) | 1,78  | 0,78-4,02   | 0,16     |
| Universitario  | 7 (17)    | 35 (83)   | 14 (17,5) | 66 (82,5) | 0,94  | 0,34-2,55   | 0,88*    |
| Estado civil   |           |           |           |           |       |             |          |
| Casada   | 7 (16,6)  | 35 (83,4) | 16 (20)   | 64 (80)   | 0,8   | 0,30-2,12   | 0,65     |
| Unión Libre  | 33 (78,5) | 9 (21,5)  | 55 (68,8) | 25 (31,2) | 1,66  | 0,69-4,00   | 0,25     |
| Soltera  | 2 (4,8)   | 40 (95,2) | 9 (11,3)  | 71 (88,7) | 0,39  | 0,08-1,91   | 0,199**  |
| Actividad laboral                                      |           |           |           |           |       |             |          |
| Ama De Casa  | 24 (57,1) | 18 (42,9) | 46 (57,5) | 34 (42,5) | 0,986 | 0,433-2,247 | 1        |
| Estudiante   | 9 (21,4)  | 33 (78,6) | 20 (25)   | 60 (75)   | 0,818 | 0,304-2,169 | 0,823    |
| Trabajadora  | 9 (21,4)  | 33 (78,6) | 14 (17,5) | 56 (42,9) | 1,286 | 0,456-3,591 | 0,631    |
| Estrato socio-económico                                |           |           |           |           |       |             |          |
| Uno  | 16 (38)   | 26 (62)   | 29 (36,6) | 51 (63,7) | 1,08  | 0,50-2,34   | 0,84     |
| Dos  | 13 (30,9) | 29 (69,1) | 20 (25)   | 60 (75)   | 1,34  | 0,58-3,07   | 0,48     |
| Tres   | 12 (28,5) | 30 (71,5) | 28 (35)   | 52 (65)   | 0,71  | 0,32-1,67   | 0,47     |
| Cuatro   | 1 (1,3)   | 41 (98,7) | 3 (3,8)   | 77 (96,2) | 0,62  | 0,06-6,21   | 0,57**   |
| Consumo de sustancias psicoactivas durante el embarazo | 8 (19)    | 34 (81)   | 2 (2,5)   | 78 (97,5) | 9,7   | 1,85-45,5-  | 0,002**  |

\*Valor-p de Yates. \*\*Valor de p de Fisher.

Fuente: datos tabulados por autores.

El análisis de asociación reveló que las mujeres que han tenido algún tipo de aborto tienen una menor probabilidad de presentar algún tipo THE con un OR=0.22; (IC: 0.060-0.796)  $p=0.017$  (tabla 3), lo cual es un resultado que se podría comprender por la respuesta de adaptación del feto con la placenta. Además, se sugiere que el sexo femenino del feto es un factor de riesgo con un OR=2.11; (0.917-4.907)  $p=0.0058$ , debido a que la HGC se encuentra elevada (ver tabla 3).

Las mujeres con sobrepeso antes de quedar embarazadas tuvieron un mayor riesgo de atribuirle la enfermedad a este factor con un OR=5.9; (IC: 2.34-14.9)  $p=0.0001$ , lo cual se relaciona con el aumento de peso adicional después del parto o la cesárea con un OR=3.53; (IC: 1.36-9.17)  $p=0.007$ , momento en el que aumenta el riesgo de presentar algún tipo de factor dislipídico y lo cual se convierte en un factor de riesgo para presentar preeclampsia o hipertensión gestacional (ver tabla 3).

**Tabla 3.** Análisis de los factores ginecoobstétricos

| Factor de riesgo                                 | THE       |           | SIN THE   |            | OR    | IC:95%      | Valor -p |
|--|-----------|-----------|-----------|------------|-------|-------------|----------|
|  | n: 42 (%) |           | n: 80 (%) |            |       |             |          |
|  | Presencia | Ausencia  | Presencia | Ausencia   |       |             |          |
| Peso antes del embarazo                          |           |           |           |            |       |             |          |
| ≤48  | 2 (2,5)   | 40 (97,5) | 9 (11,3)  | 71 (88,7)  | 0,39  | 0,14-1,81   | 0,199**  |
| 49-57  | 12 (15)   | 30 (85)   | 37 (46,3) | 43 (53,7)  | 0,46  | 0,208-1,035 | 0,058    |
| 58-66  | 7 (8,8)   | 35 (91,2) | 20 (25)   | 60 (80)    | 0,6   | 0,23-1,56   | 0,29*    |
| 67-76  | 18 (22,5) | 24 (77,5) | 9 (11,3)  | 71 (88,7)  | 5,9   | 2,34-14,9   | 0,0001*  |
| 77-85  | 2 (2,5)   | 40 (97,5) | 5 (6,3)   | 75 (93,7)  | 0,75  | 0,13-4,04   | 0,54**   |
| 86+  | 1 (1,3)   | 41 (98,7) | 0 (0,0)   | 80 (100)   | Ind   | Ind         | Ind      |
| Peso después del embarazo                        |           |           |           |            |       |             |          |
| 49-57  | 1 (1,3)   | 41 (98,7) | 15 (8,8)  | 65 (91,2)  | 0,1   | 0,02-1,04   | 0,007**  |
| 58-66  | 14 (17,5) | 28 (82,5) | 35 (43,8) | 45 (56,2)  | 0,64  | 0,295-1,40  | 0,265    |
| 67-76  | 10 (12,5) | 32 (87,5) | 14 (17,5) | 66 (82,5)  | 1,47  | 0,59-3,67   | 0,4      |
| 77-85  | 13 (16,3) | 29 (83,7) | 9 (11,3)  | 71 (88,7)  | 3,53  | 1,36-9,17   | 0,007    |
| 86+  | 4 (5)     | 38 (95)   | 7 (8,8)   | 73 (91,2)  | 1,09  | 0,30-3,98   | 0,56**   |
| Enfermedades e infecciones de transmisión sexual | 16 (38)   | 26 (62)   | 26 (32,5) | 54 (67,5)  | 1,27  | 0,58-2,78   | 0,53     |
| Estrés durante el embarazo                       | 33 (78,5) | 9 (21,5)  | 39 (48,8) | 41 (51,3)  | 3,85  | 1,63-9,08   | 0,001    |
| Enfermedades concomitantes                       | 25 (59,5) | 17 (40,5) | 26 (32,5) | 54 (67,5)  | 1,27  | 0,58-2,78   | 0,53     |
| Complicaciones durante el parto o la cesárea     | 14 (33,3) | 28 (66,7) | 10 (12,5) | 70 (87,5)  | 3,5   | 1,39-8,80   | 0,005    |
| Antecedentes familiares de THE                   | 16 (38)   | 26 (62)   | 1 (1,25)  | 79 (98,75) | 48,61 | 6,14-384,6  | 0,000001 |
| Aborto   | 13 (31)   | 29 (69)   | 20 (25%)  | 60 (80)    | 0,222 | 0,060-0,796 | 0,017*   |
| Sexo Del Recién Nacido                           | Femenino  | Masculino | Femenino  | Masculino  | 2,114 | 0,917-4,907 | 0,058    |
|  | 25 (59,5) | 16 (37,5) | 34 (42,5) | 46 (57,5)  |       |             |          |

\*Valor-p de Yates. \*\*Valor de p de Fisher. Ind: Indeterminado.

Fuente: datos tabulados por autores.

Las mujeres manifestaron tener muchos factores que aumentaron el estrés durante el embarazo y que de alguna manera contribuyó a que se presentara algún tipo de trastorno hipertensivo durante ese periodo; por ejemplo, la dependencia económica, el bajo nivel de estudio y que son madres cabeza de hogar, con un OR: 3.85; (IC: 1.63-9.08) p=0.01.

Con relación a las complicaciones clínicas presentadas durante el parto o cesárea asociadas a los THE se encontró un OR=3.85; (IC:

1.39-8.80) p=0.005. Los antecedentes familiares mostraron un OR: 48.61; (IC: 6.14-384.6) p=0.00001, lo cual sugiere lo importante y necesario de conocer los mecanismos hereditarios en este tipo de THE (ver tabla 3).

Con relación a las complicaciones presentadas en el recién nacido se encontró que los THE están asociados con el bajo peso al nacer, con valores por debajo de los 2200 kg con un OR=7.8; (IC: 1.54-39.46) p=0.007 (ver tabla 4).

**Tabla 4.** Análisis de los factores con relación al feto

| Factor de riesgo                                  | THE       |           | SIN THE   |           | OR   | IC:95%      | Valor -p |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|------|-------------|----------|
|   | n: 42 (%) |           | n: 80 (%) |           |      |             |          |
|   | Presencia | Ausencia  | Presencia | Ausencia  |      |             |          |
| Peso del recién nacido                            |           |           |           |           |      |             |          |
| ≤0  | 1 (1,3)   | 41 (98,7) | 0 (0,0)   | 80 (100)  | Ind  | Ind         | Ind      |
| 1761-2200   | 7 (8,8)   | 35 (91,2) | 2 (2,5)   | 78 (97,5) | 7,8  | 1,54-39,46  | 0,007**  |
| 2201-2640   | 5 (6,3)   | 37 (93,7) | 10 (12,5) | 70 (87,5) | 0,94 | 0,301-2,97  | 0,92     |
| 2641-3080   | 12 (15)   | 30 (85)   | 26 (32,5) | 64 (67,5) | 0,98 | 0,438-2,213 | 0,57**   |
| 3081+   | 16 (20)   | 26 (80)   | 42 (52,5) | 38 (47,5) | 0,55 | 0,259-1,192 | 0,13     |
| APGAR al (1) minuto                               |           |           |           |           |      |             |          |
| ≤0  | 2 (2,5)   | 40 (97,5) | 0 (0,0)   | 80 (100)  | Ind  | Ind         | Ind      |
| 4-jun   | 3 (3,8)   | 39 (96,2) | 2 (2,5)   | 78 (97,5) | 3    | 0,48-18,70  | 0,22     |
| 7-sep   | 37 (46,3) | 5 (53,7)  | 75 (93,8) | 5 (6,2)   | 0,49 | 0,13-1,81   | 0,22     |
| 10+   | 0 (0,0)   | 42 (100)  | 3 (3,8)   | 77 (96,2) | Ind  | Ind         | Ind      |
| APGAR a los cinco (5) minutos                     |           |           |           |           |      |             |          |
| ≤0  | 2 (2,5)   | 40 (97,5) | 0 (0,0)   | 80 (100)  | Ind  | Ind         | Ind      |
| 7-sep   | 20 (25)   | 22 (75)   | 30 (37,5) | 50 (62,5) | 1,51 | 0,71-3,22   | 0,27     |
| 10+   | 20 (25)   | 22 (75)   | 50 (62,5) | 30 (37,5) | 0,54 | 0,25-1,16   | 0,11     |
| Complicaciones del recién nacido durante el parto | 14 (33,3) | 28 (66,7) | 16 (20)   | 64 (80)   | 2    | 0,86-4,64   | 0,1      |

\*Valor-p de Yates. \*\*Valor de p de Fisher. Ind: Indeterminado.

Fuente: datos tabulados por autores.

El análisis de interacción mostró que la variable de mayor importancia fue la obesidad antes del embarazo, la cual aumenta probabilidad de tener complicaciones durante el parto o la cesárea, además del THE tipo Preeclampsia o Hipertensión Gestacional, ya que éstas fueron las que con mayor frecuencia se encontraron relacionadas. Así mismo, se le atribuye al estrés durante el embarazo un 67,50 % y se encontró que tiene relación con la ocupación de la mujer; es decir, la interacción de estos factores pueden activar algún tipo de THE donde los antecedentes familiares en el menor porcentaje (43 %) y el sexo femenino del recién nacido (54,3 %) pueden considerarse como factores necesarios pero no suficientes.

Desde el segundo paso (descriptivo) se encontró que los primeros tres meses de gestación son primordiales para el diagnóstico oportuno del THE en un 100 %, se resalta la importancia de los antecedentes hereditarios

en un 91% y los antecedentes personales de THE en un 73,2 % al igual que la edad de la gestante en un 78,5%, lo cual se relaciona, de alguna manera, con el tipo de sustancia consumida antes del embarazo que por cuestiones culturales resulta ser el alcohol 58,9% (ver gráfico 1).

Respecto a la interacción entre los factores encontrados desde lo descriptivo y lo analítico, se evidenció una relación en orden de importancia: la edad en un 100 % la cual mostró en mujeres con preeclampsia e hipertensión gestacional y se relacionó con el sobrepeso antes de quedar embarazadas en un 87,2 %. El componente hereditario se encontró relacionado en un 84,7 %; al igual que el mes en que asistió por primera vez al control gestacional en un 76,7 % durante los primeros tres meses, la ocupación desde el análisis de la interacción analítica en un 74,1 % (ver gráfico 1).

| ANALITICO   |         | DESCRIPTIVO   |         | INTERACCION   |         |
|---|---------|---|---------|---|---------|
| OCUPACION   | 55,80%  | ANTECEDENTES PERSONALES DE PREECLAMPSIA Ó ECLAMPSIA             | 73,20%  | ANTECEDENTES PERSONALES DE PREECLAMPSIA Ó ECLAMPSIA             | 50,40%  |
| SEXO DEL RECIEN NACIDO                              | 54,30%  | ANTECEDENTES PATOLOGICOS DE LA MADRE                            | 91,00%  | ANTECEDENTES PATOLOGICOS DE LA MADRE                            | 84,70%  |
| PESO ANTES DEL EMBARAZO                             | 100,00% | TIPO DE SUSTANCIA QUE CONSUMIA ANTES DEL EMBARAZO               | 58,90%  | TIPO DE SUSTANCIA QUE CONSUMIA ANTES DEL EMBARAZO               | 69,40%  |
| SITUACIONES DE ESTRÉS DURANTE EL EMBARAZO           | 67,50%  | EDAD  | 78,50%  | EDAD  | 100,00% |
| COMPLICACIONES DURANTE EL PARTO O LA CESAREA        | 75,00%  | MES DE GESTACION QUE ASISTIO A CONTROL PRENATAL POR PRIMERA VEZ | 100,00% | MES DE GESTACION QUE ASISTIO A CONTROL PRENATAL POR PRIMERA VEZ | 76,70%  |
| ANTECEDENTES FAMILIARES DE ECLAMPSIA O PREECLAMPSIA | 43,00%  | NUMERO DE CONTROLES PRENATALES                                  | 47,70%  | NUMERO DE CONTROLES PRENATALES                                  | 55,50%  |
|   |         |   |         | OCUPACION   | 74,10%  |
|   |         |   |         | PESO ANTES DEL EMBARAZO   | 87,20%  |
|   |         |   |         | SITUACIONES DE ESTRÉS DURANTE EL EMBARAZO                       | 31,50%  |

Fuente: Elaborado por autores.

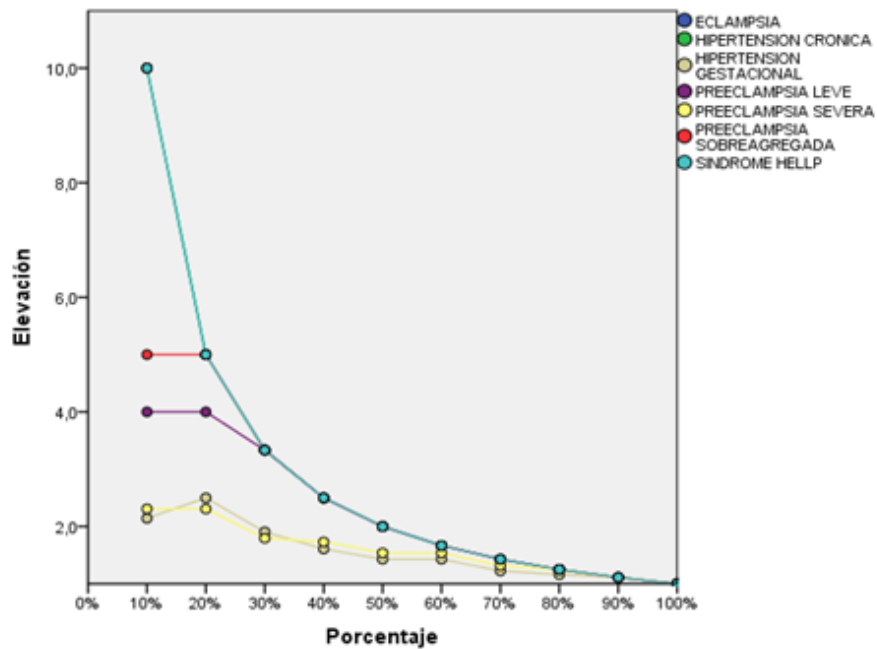
Figura 1. Importancia de los factores al momento de presenta algún tipo de THE



Se utilizó el modelo desde la Red de Probabilidad Neuronal Perceptron Multicapa con el fin de realizar un modelaje con los factores identificados con un valor de  $p > 0.05$  desde los resultados del análisis descriptivo, analítico y la fusión de ambos para determinar la interacción de los factores con la presencia o no de THE.

El análisis brinda un acercamiento sobre la interacción de los THE para parámetros de

diagnóstico y así entender, predecir y establecer mejores medidas de prevención. El análisis desde los factores epidemiológicos, sociodemográficos y propios del embarazo, mostró un comportamiento clínico de la enfermedad. El síndrome de Hellp tiene un comportamiento común con la preeclampsia sobreadregada donde la diferencia en ambos son las complicaciones y tipo de tratamiento (ver gráfico 2).

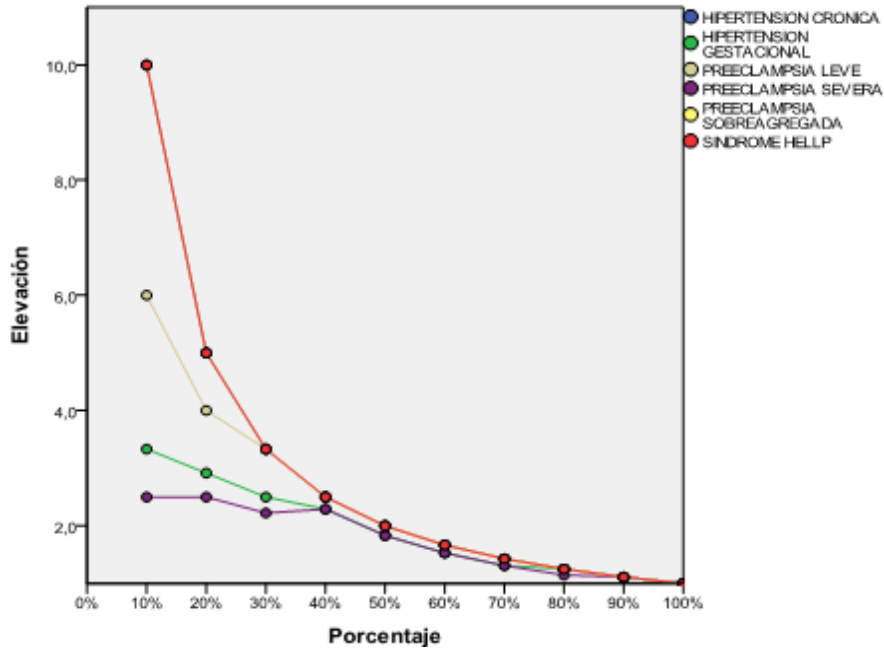


Fuente: Elaborado por autores.

**Figura 2.** Interacción de los THE desde los resultados analíticos del grupo Caso y Control

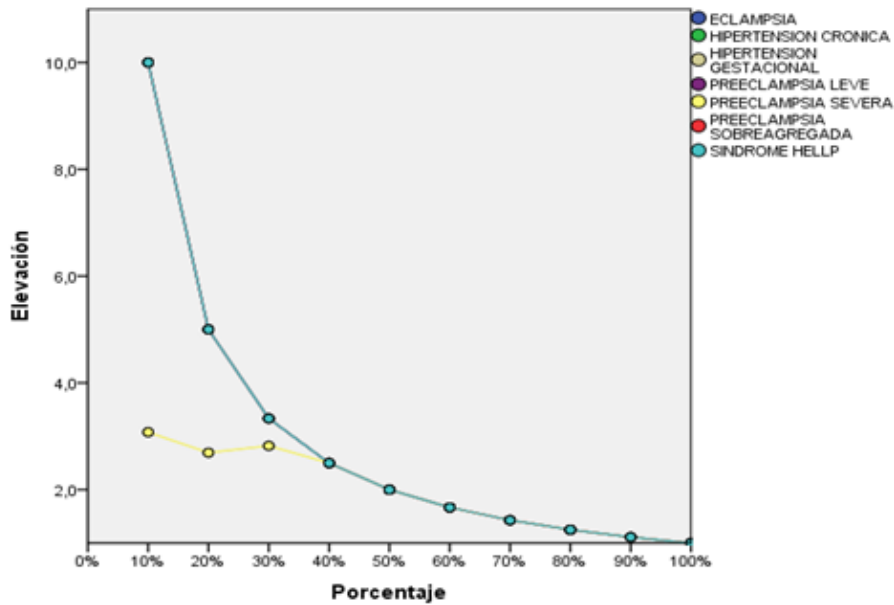
El Síndrome de Hellp comienza con un comportamiento clínico similar a la preeclampsia leve, lo cual puede deberse a la fisiopatología diferencial del THE; igual comportamiento se observa entre la preeclampsia severa y la

hipertensión gestacional (ver gráfico 3). Con relación a la fusión entre lo descriptivo y lo analítico se observó que el Síndrome Hellp tiene un comportamiento clínico similar a la preeclampsia severa (ver gráfico 4).



Fuente: Elaborado por autores.

Figura 3. Interacción de los THE desde los resultados descriptivos



Fuente: Elaborado por autores.

Figura 4. Interacción de los THE desde los resultados descriptivos y analíticos

## DISCUSIÓN

La evidencia científica muestra que la comprensión acerca de la etiología de los trastornos hipertensivos inducidos por el embarazo y la relación de los factores de riesgos epidemiológicos demográficos y conductuales como el tabaquismo, obesidad, la edad de la mujer gestante, entre otros, son insuficientes al momento de diseñar modelos predictivos donde se deben conjugar marcadores bioquímicos como ADA, ácido úrico entre otros (11, 12).

El estudio reportó que las mujeres obesas antes del embarazo tienen un alto riesgo (OR=5.9) (IC:2.34-14.9)  $p=0.0001$  de presentar algún tipo de THE, tales como la hipertensión gestacional y la preeclampsia (8). Las edades en las que más se presentaron mujeres con preeclampsia fueron en las menores de 21 años ( $p=0.0001$ ), al igual como lo reportan otros estudios que sustentan la incidencia de dicho grupo etario y que añaden aquellas mayores de 35 años (9, 13).

Los trastornos hipertensivos del embarazo que más se presentaron fueron la hipertensión gestacional y la preeclampsia leve y severa, sobre todo en mujeres afrodescendientes que están asociadas con el fenotipo Duffy negativo (14). También se encontró una relación entre los antecedentes patológicos de la madre de la gestante específicamente con hipertensión arterial crónica y con diabetes mellitus, lo que demostró la existencia de un factor hereditario de los Trastornos Hipertensivos del Embarazo con un valor de ( $p=0.002$ ) (13, 15). El control prenatal se mostró como un factor importante para el diagnóstico temprano después de la cuarta asistencia a este ( $p=0.019$ ), lo cual difiere de otros estudios que lo consideran más un factor confusor (8)

El estudio mostró una aproximación para un nuevo análisis a los factores epidemiológicos al momento de determinar el diagnóstico para todos los THE como la edad al momento de quedar embarazada, número de controles prenatales y consumo de sustancias psicoactivas (16, 17).

## CONCLUSIONES

Los Trastornos Hipertensivos del Embarazo (THE) en sus gamas de preeclampsia severa, eclampsia y Síndrome HELLP se constituyen como unas de las principales causas de morbilidad y mortalidad materna. La etiología de los THE no está del todo establecida, y es importante que el manejo de estas enfermedades se base en su fisiopatología y en esquemas terapéuticos protocolizados, que deben diseñarse teniendo presente la magnitud de los factores de riesgo sociodemográficos, epidemiológicos y conductuales y la manera de como estos interaccionan.

Financiación: Corporación Universitaria Rafael Núñez.

Conflicto de interés: ninguno.

## REFERENCIAS

1. Faneite P. Etiopatogenia en medicina perinatal: Reflexiones. *Rev Obstet Ginecol Venezuela*. 2010;70(4):221–223.
2. Herrera-Villalobos JE, Jaimes PAS, González FMP. Índice aterogénico como factor de riesgo para el síndrome de preeclampsia. *Rev Cuba Enfermedades Cardiovasc*. 2012;261.
3. Reyna-Villasmil E, Briceño-Pérez C, Torres-Cepeda D. Marcadores bioquímicos para la predicción de la preeclampsia. *Obstet Ginecol*. 2010;70(1):53–66.
4. Torrado J, Farro I, Farro F, Zócalo Y, Sosa C, Scasso S, et al. Función endotelial y estados

- hipertensivos del embarazo: Velocidad de la onda del pulso carótido-radial como método alternativo para detectar disfunción endotelial en embarazadas. *Rev Urug Cardiol.* agosto de 2013; 28(2): 299-311.
5. Carmona V. Características maternas y resultado neonatal en pacientes con preeclampsia en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital Militar Central entre julio de 2011 y junio de 2013. 2014 feb. 4 [citado 2014 mar. 3]; Disponible en: <http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/10769>
  6. Leeman L, Fontaine P. Hypertensive disorders of pregnancy. *Am Fam Physician* [Internet]. 2008 [citado 2014 mzo. 3];78(1). Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=0002838X&AN=33020014&h=d7QxWwgVLKRvWxDoEFB0ghgTuJnyC0UoBNXuLczso4L%2F5HjJyZr1Frix%2F1OMXckIVE8fQBKLS8HiJK9kOzOrg%3D%3D&crl=c>
  7. Zareian Z. Hypertensive disorders of pregnancy. *Gynecol Obstet.* 2004; 87(2): 194-198. DOI: 10.1016/j.ijgo.2004.06.016
  8. Solís C, Emma R. Factores asociados con hipertensión gestacional y preeclampsia. *Ginecol Obstet Mex* [Internet]. 2012 [citado 2014 mzo. 3]; 80(7). Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=03009041&AN=79787783&h=1AyNPrqvAjXeFm0R8YuUJ8G4q%2B93%2FyhMXRExZt%2B0HWLYYXuXXP15OBtCgB7IGquRkkoRiQGS%2FBHUDwgBOtcfw%3D%3D&crl=c>
  9. Domínguez-Anaya R, Herazo-Beltrán Y. Edad de la gestante adolescente como factor de riesgo para complicaciones en el embarazo. Cartagena (Colombia) 2009. Estudio de corte transversal. *Rev Colomb Obstet Ginecol* [Internet]. 2011 [citado 2014 mzo. 3];62(2). Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=00347434&AN=78948862&h=MIlpw1G7afgaKN%2B2vJ3DYYLAur5CTYsqwjxjKEN%2BzBkbVFWiyrAMjfMPLTE0%2FhcYZne%2Bxzi2fySjkwjMxZPuw%3D%3D&crl=c>
  10. Rojas JA, Cogollo M, Miranda JE, Ramos EC, Fernández JC, Bello AM. Morbilidad materna extrema en cuidados intensivos obstétricos. Cartagena (Colombia) 2006-2008. [Maternal near miss in obstetric critical care. Cartagena, Colombia, 2006-2008]. *Rev Colomb Obstet Ginecol.* 2011; 62(2):131-140.
  11. Rosell-Juarte E, Brown-Bonora R, Pedro-Hernández A. Factores de riesgo de la enfermedad hipertensiva del embarazo. *Rev Arch Méd Camagüey.* 2006; 10(5):53-61.
  12. Restrepo FH, Hernández NP, Sánchez LM, Mejía CR. Biomarcadores moleculares: una nueva herramienta en el diagnóstico de la preeclampsia. *Clínica E Investig En Ginecol Obstet* [Internet]. 2016 [citado 2016 ag. 24]; Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210573X16300326>
  13. Quintana NP, Rey DF, Sisi TG, Antonelli CA, Ramos MH. Desarrollo y Definición. *Rev Posgrado Cátedra Med.* 2003; 133: 20.
  14. Estrada-Arcila L, Escobar-Hoyos J, Gómez-Giraldo L, Cadavid-Jaramillo AP, Gil-Villa AM. Expresión del fenotipo Duffy negativo en mujeres afrodescendientes y su relación con la preeclampsia. *Rev Cuba Obstet Ginecol.* Diciembre de 2013; 39(4): 242-50.
  15. riondo MFN, Sánchez EAA, López SM del CG. Hipertensión arterial en el embarazo. 2005 [citado 2014 mzo. 4]; Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2005/ms054c.pdf>
  16. Hernández J, García PH, Quesada MY, Valdés AI. Factores de riesgo de pre eclampsia: enfoque inmunoendocrino. Parte I. *Rev Cuba Med Gen Integr.* 2007; 23: 4-5.
  17. García FJ, Costales CA, Jimeno JM. Fisiopatología y factores etiopatogénicos de la hipertensión arterial en el embarazo. Revisión de la literatura. *Toko-Gin Pr.* 2000;59 (4):194-212.