



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA**

Valor predictor del ácido úrico en preeclampsia en el Hospital Belén  
de Trujillo, 2021.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Médico Cirujano

**AUTOR:**

Ortiz Cusma, Jarling Fernando (ORCID:0000-0002-1558-0517)

**ASESOR:**

DR. Correa Arangoitia, Alejandro Eduardo (ORCID: 0000-0001-9171-1091)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Enfermedades no transmisibles

**TRUJILLO – PERÚ**

2021

## **DEDICATORIA**

### **A MIS PADRES**

Porque confiaron en mí y siempre me brindaron su apoyo y su amor incondicional.

### **A MI TUTOR**

Porque siempre me apoyo en este paso muy importante de mi desarrollo profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

### **A Dios**

Por sus bendiciones, amor incondicional y por ser mi guía en cada paso que doy con el fin de alcanzar mis objetivos.

### **A mi asesor**

Quien me asesoró, con esfuerzo y preocupación, paciencia y sus consejos me ayudó a cumplir uno de mis objetivos profesionales.

## Índice de contenidos

<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>Índice de tablas</b> .....	v
<b>Índice de figuras</b> .....	vi
<b>RESUMEN</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	10
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	17
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	21
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	25
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	28
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	29
<b>REFERENCIAS</b> .....	30
<b>ANEXOS</b> .....	35

## Índice de tablas

Tabla 1: Sensibilidad, Especificidad, Valor predictor positivo, Valor predictivo negativo, prevalencia del ácido úrico para el diagnóstico Preeclampsia en gestantes del Hospital Belén de Trujillo, 2021.	21
Tabla 2: Curva ROC del valor de ácido úrico.....	22
Tabla nº3. Coordenadas de la curva ROC .....	22

## Índice de figuras

<b>Figura n° 1: Curva ROC .....</b>	<b>24</b>
-------------------------------------	-----------

## RESUMEN

La preeclampsia es un problema de gran impacto en las gestantes, es por ello que es considerado como un problema de salud pública por su alta tasa de mortalidad materna y neonatal, es por ello que a pesar de que existen pruebas para su diagnóstico, aún sigue siendo un desafío para su diagnóstico, este estudio tiene como **objetivo**: Determinar el valor predictivo el ácido úrico para el diagnóstico preeclampsia en gestantes del Hospital Belén de Trujillo, 2021. **Materiales y Métodos**: Se realizó un estudio prospectivo, Valor diagnóstico de la prueba, en donde fueron evaluadas 93 gestantes con sospecha diagnóstica de preeclampsia en el periodo 2021, en donde se recogió los valores de ácido úrico y fueron tabulados en Excel, su análisis se realizó en SPSS v.16.0 y Epidat v.4.2. En donde se calculó la sensibilidad, la especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, prevalencia. **Resultados**: Se obtuvo un punto de corte de valor de ácido úrico  $\geq 5\text{mg/dl}$  (IC: 95%), en donde se obtuvo una sensibilidad de 77.97%, especificidad de 70.59%, VPP: 82.14% y VPN: 64.86%, LR+ 2.65, LR- 0.31, una prevalencia de 63.44% y un valor óptimo de ácido úrico de 4.85 mg/dl con una curva ROC: 0.814 (IC:95%). **Conclusión**: el valor de ácido úrico  $\geq 5\text{mg/dl}$  es válido para predictor de preeclampsia.

**Palabras clave**: preeclampsia, ácido úrico, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, curva ROC.

## ABSTRACT

Preeclampsia is a problem of great impact in pregnant women, which is why it is considered a public health problem because of its high maternal and neonatal mortality rate, which is why it has despite the fact that there are tests for its diagnosis, still remains a challenge for its diagnosis, this study aims to: Determine the predictive value of uric acid for the diagnosis of preeclampsia in pregnant women of the Hospital Belén de Trujillo, 2021. Materials and Methods: A prospective study was conducted, Diagnostic value of the test, in which 93 pregnant women with a suspected diagnosis of preeclampsia were evaluated in the 2021 period, where uric acid values were collected and tabulated in Excel, its analysis was carried out in SPSS v.16.0 and Epidat v.4.2. Where sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, prevalence was calculated. Results: We obtained a cut-off point of 5 mg/dL uric acid (CI: 95%), where we obtained a sensitivity of 77.97%, specificity of 70.59%, PPV: 82.14% and NPV: 64.86%, LR+ 2.65, LR- 0.31, a prevalence of 63.44% and an optimal uric acid value of 4.85 mg/dl with a ROC curve: 0.814 (CI:95%). Conclusion: the uric acid value 5mg/dl is valid for predictor of preeclampsia.

**Keywords:** preeclampsia, uric acid, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, ROC curve.

## I. INTRODUCCIÓN.

En la actualidad, la preeclampsia está teniendo un impacto como la principal causa de defunción materna y neonatal relacionadas con el embarazo, este trastorno afecta a un 7% de las gestantes, por lo cual se encuentra conformando un problema de salud pública a nivel mundial.<sup>1</sup>

Por consiguiente, se define preeclampsia como una enfermedad de compromiso multisistémica y de etiología desconocida que inicia a partir de la segunda mitad del embarazo, acompañándose de proteinuria 300 mg en 24 horas o tira reactiva  $\geq +2$  y de una presión arterial sistólica (PAS)  $\geq 140$  mmHg y una presión arterial diastólica (PAD)  $\geq 90$  mmHg en dos tomas con un intervalo de 4 horas, también a este síndrome se puede presentar postparto, por otro lado, se le puede agregar trastornos visuales, cefaleas, dolor en epigastrio y edemas, todo dependiendo de la severidad de la enfermedad.<sup>2-4</sup>

Por otro lado, también existe grados de severidad de la preeclampsia en donde se manifiestan con los siguientes síntomas como, por ejemplo: una presión arterial  $\geq 160/90$  mmHg, también se puede encontrar trombocitopenia, elevación de las enzimas hepáticas (TGO y TGP), elevación de la creatinina sérica, edema pulmonar, trastornos visuales y cerebrales.<sup>4</sup>

También se mencionan otros factores de riesgo que predisponen para el desarrollo de esta enfermedad dentro de ellos se encuentran los siguientes: mujeres con antecedentes familiares de Hipertensión arterial y Diabetes Mellitus, edad  $> 40$  años, Sobrepeso (riesgo atribuible del 65%), nulípara, antecedente de preeclampsia, Infección urinaria, de los cuales los antecedentes más importantes son antecedente anterior de preeclampsia que aumenta el riesgo de 7 veces, antecedentes familiares de preeclampsia aumentan el riesgo de 2 – 4 veces y por último ser primigesta.<sup>5</sup>

En el Perú, los trastornos hipertensivos son considerados según el último boletín epidemiológico como la causa principal de muerte materna con un 21.5% a comparación de los años anteriores que se encontraba como la segunda causa de muerte materna, dentro del momento en la fase del puerperio inmediato y mediato son las más representativas con un 63.3% de las muertes, siendo más frecuentes en establecimientos de II nivel.<sup>6</sup> Aunque este trastorno aún no tiene una causa conocida, se proponen diferentes teorías en donde se ponen en detalle diferentes factores como hereditarios, adquiridos, inmunológicos, ambientales que atribuyen un riesgo para la aparición de esta enfermedad; la más aceptada es la isquemia útero-placentaria que se produce por parte de células trofoblásticas en la capa muscular de las arteriolas espirales entre las 12 – 18 semanas produciendo una mala dilatación vascular produciendo vasos estenóticos que no perfundirán de una manera adecuada.<sup>7,8</sup>

Antiguamente el ácido úrico ha sido reportado como un marcador de estrés oxidativo, disfunción renal o daño tisular, con respecto a la preeclampsia este biomarcador aumenta por la disminución de la reabsorción proximal de sodio y uratos por lo cual hay un aumento de las xantinas oxidasa.<sup>8</sup> La enzima xantina oxidasa es la responsable de la degradación de las purinas lo cual esta degradación favorece para el estrés oxidativo, isquemia a nivel endotelial y de esta manera interfiere en el remodelamiento vascular del endotelio de las arteriolas espirales.<sup>9</sup> Existen varios estudios a nivel mundial han demostrado que el ácido úrico es un biomarcador predictor para la determinación futura de la preeclampsia, una elevación > 1.5 mg/dl de ácido úrico se encuentra relacionado con la aparición de la enfermedad sin proteiunria.<sup>10</sup>

A pesar de ser estudios recientes, el ácido úrico se está utilizando como una prueba diagnóstica para el desarrollo de este trastorno hipertensivo. Por consiguiente, un nivel elevado de ácido úrico antes de las 20 semanas será un marcador que permitiría diagnosticar complicaciones futuras en el embarazo.<sup>11</sup>

En el Perú, se realizó un trabajo de la determinación de elevación del ácido úrico  $> 4,5$  mg/dl en donde se demostró que este biomarcador es un factor predisponente para la aparición de esta enfermedad.<sup>12</sup> Por otro lado, también demostraron con significancia estadística que la elevación de los valores de ácido úrico está sujeto a mayor severidad de este trastorno.<sup>13</sup>

Por consiguiente, la preeclampsia sigue considerándose como uno de los principales problemas de salud por su alta morbi-mortalidad materna tanto nacional como internacional, es por ello que planteo la siguiente interrogante ¿Cuál es el valor predictivo del ácido úrico para el diagnóstico de preeclampsia en gestantes del Hospital Belén de Trujillo? con la finalidad si el ácido úrico sirve como indicador de desarrollo de preeclampsia.

Para el siguiente estudio se planteó el siguiente objetivo el determinar el valor predictivo el ácido úrico para el diagnóstico preeclampsia en gestantes del Hospital Belén de Trujillo, 2021. Los objetivos específicos fueron: establecer la sensibilidad y especificidad del ácido úrico como predictor de preeclampsia, establecer VPP, VPN del ácido úrico como predictor de preeclampsia, establecer la prevalencia de preeclampsia; y se planteó como hipótesis El valor predictivo del ácido úrico es válido para el diagnóstico de la preeclampsia en gestantes del Hospital Belén de Trujillo 2021

## II. MARCO TEÓRICO

Ugwuanyi R, et al <sup>14</sup> (Nigeria, 2021), realizó una investigación de caso y controles, en donde tuvo 102 gestantes (preeclampsia y normotensas) de las cuales en el Grupo A estaban conformando por 51 gestantes con diagnóstico de preeclampsia, de estas solo 59% presentaron preeclampsia severa con niveles altos de ácido úrico  $6.08 \pm 0,49$  mg/dl ( $p= 0.022$ , OR= 4 con IC del 95%), por otro lado, se logró concluir que el 53% de pacientes con preeclampsia severa obtuvieron niveles  $> 6$  mg/dl, mientras que el 47% presentaron ácido úrico  $< 6$  mg/dl.

Dogan K, et al <sup>15</sup> (Turquía, 2021), en su estudio obtuvo una población de 88 gestantes, de las cuales 42 presentaron preeclampsia ( $<34$  semanas 19%, y  $>34$  semanas 81%), que se encontraban en un rango de edad de  $31.61 \pm 5.6$  años; en donde tomaron el punto de corte del ácido úrico de 3.2 mg/dl (AUC: 0,73% 95,  $p <0,001$ , Índice de Youden = 0.46), se obtuvo una la sensibilidad fue de 57,1%, la especificidad fue 89,1, el VPP fue 82,8% y el VPN fue del 69,5%, en donde logra concluir que este biomarcador necesita de pruebas complementarias para poder predecir el desarrollo de la enfermedad.

Wang j, et al <sup>16</sup> (China, 2021), su estudio contó de 196 gestantes, en donde solo 49 desarrollaron preeclampsia, en los cuales midió varios biomarcadores, el ácido úrico es uno de ellos y obtuvo un valor de 4.97 mg/dl (ROC: 0.73, 95%,  $p <0.001$ ), mientras que su valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de 46% y 85.6% respectivamente, de los cuales se concluyó de todos los biomarcadores estudiados el ácido úrico obtuvo resultados prometedores como predictor de preeclampsia.

Shakarami A, et al <sup>17</sup> (Irán, 2020), realizó una investigación en donde tuvo una muestra de 224 gestantes, teniendo como resultado promedio de ácido úrico de 5.61 mg/dl. Por otro lado, la media del ácido úrico en preeclampsia fue de  $6,15 \pm 1,53$  (IC:95%,  $t=0.59$ ,  $p < 0.01$ ) con una sensibilidad de 82.4% y una especificidad de 75.9% y en mujeres normotensas fue de  $4,72 \pm 1,58$ ,

en donde se logró concluir que si existe mayor predisposición para el desarrollo de preeclampsia en 1.98 veces cuando aumenta este biomarcador.

Bellos L, et al <sup>18</sup> (Grecia, 2020), en su estudio se incluyó 196 estudios y 39 540 gestantes en donde nos dio a conocer en su estudio que la preeclampsia se asocia con el aumento de ácido úrico durante el embarazo, antes de las 20 semanas (DM: 0,21 mg/dl, IC del 95%: 0,06-0,35), segundo trimestre (DM: 1,41 mg/dl, IC del 95%: 0,78-2,05) y tercer trimestre (DM: 2,26 mg/dl, IC del 95%: 2,12-2,40) trimestre. Es por ello que se encontró que este biomarcador es útil con valores de 7 mg/dl (sensibilidad: 67,3% a 82,7%) en el tercer trimestre tuvo una sensibilidad de 76.7%, mientras que en el segundo trimestre obtuvo una sensibilidad de 78.6%, en donde se concluyó que el ácido úrico tiene un valor bajo a moderado para la detección de la enfermedad, ya que aún debe definirse bien a la población (preeclampsia leve, grave y eclampsia).

Pecoraro V, et al <sup>19</sup> (Italia, 2020), realizó un metaanálisis de 20 investigaciones, del cual obtuvo una población de 6 694 gestantes con una mediana de edad 31 años y valor de ácido úrico promedio de 5.18 mg/dl con un intervalo de confianza de 95% y una  $p = 0.000$ , mientras que su sensibilidad y especificidad de 74% y 66% respectivamente, este estudio nos brindó similitud con respecto a investigaciones que se tomaron en cuanto su sensibilidad y especificidad pero a pesar de ello tiene una baja calidad de evidencia, es por ello que refieren que este biomarcador no es un buen predictor de desarrollo de preeclampsia.

Zhao X, et al <sup>20</sup> (China, 2019), realizó un estudio en donde tomó una muestra de 364 gestantes con antecedente de hipertensión gestacional, en donde el valor de ácido úrico fue 5.09 mg/dl (95% CI 3.09–6.69,  $p < .01$ ) obteniéndose una curva de ROC de 0.85 y es por ello que este biomarcador mostró un valor predictivo para la aparición de preeclampsia del cual demostró una sensibilidad y una especificidad de 90,7% y 69.4% respectivamente y un

mientras que una VR+ de 2.87 y una RV- de 0.13 y un VPN de 97.7% y un VPP de 34%, en donde concluyó que este biomarcador no sería un buen predictor de preeclampsia, sin embargo sería de importancia como un marcador de cribado para severidad de la enfermedad.

Ryu A, et al <sup>21</sup> (Corea, 2019), en su trabajo de investigación evaluó 140 gestantes en dos grupos distintos, 65 con preeclampsia y 75 normotensas, del cual utilizó una edad entre  $31,3 \pm 5,0$  años, en donde logró asociar los valores de este biomarcador (ácido úrico) con la preeclampsia (IC 95%,  $p < .001$ ) y un valor de 6,35 mg/dl (sensibilidad 58%; especificidad 95%) con un ROC 0.808, en donde sus resultados arrojaron que el ácido úrico por sí solo no tiene mucha significancia sino que necesita de otros estudios para poder ser usado como una herramienta de predicción de preeclampsia.

Kumar N, et al <sup>22</sup> (India, 2019), en la investigación el autor tomó una muestra de 110 gestantes que se encontraban entre 34 – 40 semanas de gestación, dentro de las cuales se separaron en diferentes grupos, uno de ellos es de preeclampsia (44,54%), del total de gestantes que presentaron preeclampsia 63.23% tenían preeclampsia leve, 36.73% preeclampsia severa. En donde se encontró los valores del ácido úrico sérico fueron de  $5.05 \pm 1$  mg/dl ( $p < 0.05$ ) en preeclampsia leve, mientras que en una preeclampsia severa los valores fueron  $7.07 \pm 0.22$  mg/dl ( $p < 0.05$ ), en donde se obtuvo una sensibilidad de 74.5% y una especificidad 86.8%, en donde dio a conocer que existe una relación entre la elevación del ácido úrico está asociado con la gravedad de la enfermedad.

Le T, et al <sup>23</sup> (Vietnam, 2019), realizó un estudio transversal en donde su muestra estuvo representada por 205 gestantes con diagnóstico trastornos hipertensivos del embarazo (preeclampsia y eclampsia) con un intervalo de edad de  $30.6 \pm 6.7$  años, de las cuales las gestantes con preeclampsia tuvieron un valor de ácido úrico de  $5.53$  mg/dl  $\pm 1.49$  (OR 1.4; 95% CI 1.0–1.9), con una sensibilidad de 64.4% y una especificidad de 79.5%, en donde

se concluyó que este biomarcador es útil para predecir complicaciones maternas y natales.

Ibrahimi L, et al <sup>24</sup> (Albania, 2019), realizó un estudio prospectivo de casos y controles en donde seleccionó a 200 gestantes que se encontraban de 24 – 34 semanas de gestación, divididas en tres grupos, del cual 29.5% pertenecían a las que presentaban preeclampsia (48 preeclampsia leve y 11 preeclampsia severa), en donde obtuvo un valor de ácido úrico 5.48 mg/dl +/- 1.08 mg/dl (IC: 95%, P=0.008679) en donde se sensibilidad de 96.6% (p=0.000), y una especificidad de 48.8%, en donde concluyó que el ácido úrico podría ser considerado como una prueba predictora de desarrollo de preeclampsia.

López A, et al <sup>25</sup> (Venezuela, 2018), en su trabajo de investigación asignó a 185 gestantes que se encontraban en edades 28,2 años +/- 6,89 años, que se encontraban entre 24,7±3,61 semanas de gestación, del total de la población solo el 10.3% presentó preeclampsia. Con respecto al ácido úrico se encontró en el rango de 2,1 mg/dl - 7,8 mg/dl. Por otro lado, la curva ROC nos dio un valor de 0,7513 (IC: 95%). Por consiguiente, la mejor eficiencia se consiguió con valores de ácido úrico > 5 mg/dl (OR 1,49; IC 95%: 1,45-3,74; p<0,01) con una sensibilidad de 100%, especificidad de 88%, VPP de 48.7%, VPN de 100%, LR+ de 8,3 y LR- 0,00; por otro lado, cuando el valor de ácido úrico >7 mg/dl obtuvo el mejor valor predictivo positivo con un 85.7%, es aquí donde el autor nos da a conocer que el ácido úrico por sí solo no puede tomarse como predictor de preeclampsia.

Rezk M, et al <sup>26</sup> (Egipto, 2018), realizó un estudio prospectivo donde tuvo una muestra de 9522 gestantes con riesgo bajo y moderado de preeclampsia en donde realizó una medición de ácido úrico en gestantes con preeclampsia en el segundo trimestre (6.2 ± 1.4 mg/dl) dando como resultados un valor de 7.35 mg/dl (p< .005) como punto de corte; en donde obtuvo una curva ROC de 0.85, obteniendo una especificidad y una sensibilidad 95.2% y 55.6% respectivamente, con un VPP de 83.3% y un VPN de 83.3%, en este estudio

dio a conocer la importancia del ácido úrico en el segundo trimestre como predictor para las complicaciones maternas.

Santillán A, et al <sup>27</sup> (México, 2018), ejecutó un trabajo de investigación en donde tuvo una población de 200 gestantes (100 gestantes con preeclampsia severa, 100 gestantes normotensas), en donde, dio a conocer que un valor de ácido úrico  $\geq 6$  mg/dl (sensibilidad de 68.3% y una especificidad de 83.8%) es tomado como elevado, en donde manifiesta que utilizó un valor de IC: 95%,  $p < 0.05$  lo cual fue muy importante dentro de esta investigación, por consiguiente, se logró concluir que el ácido úrico es valioso para la detección de problemas fetales y maternos.

Kasraeian M, et al <sup>28</sup> (Irán, 2018), en su trabajo de las 450 gestantes con diagnóstico de preeclampsia, 40% presentaron preeclampsia leve y 60% preeclampsia severa, del cual presentaron una edad de  $30,63 \pm 6,43$  años y una edad gestacional  $34,69 \pm 3,97$  semanas, en donde se obtuvo un valor de ácido úrico de  $5.43 \pm 1.2$  (AUC:0.666; 95%,  $p < .001$ ) para preeclampsia leve y un valor de  $6.2 \pm 1.4$  (AUC:0.666; 95%,  $p < .001$ ) para preeclampsia severa, con una sensibilidad de 68.67% y una especificidad de 58.54%, en donde se concluye que este biomarcador se correlaciona más con la gravedad de la enfermedad.

Marrs C, et al <sup>29</sup> (EE.UU, 2018), realizó un trabajo en donde estaba conformada por 556 gestantes que cumplieron con su criterio de inclusión (antecedente de preeclampsia previa, IMC  $>30$ , edad, hábitos alimenticios, primigesta) , de las cuales 36% de las gestantes tenían ácido úrico normal y 64% tenían ácido úrico elevado, el punto de corte del ácido úrico es de 5.2 mg/dl ( OR: 2,44, 95% CI: 1,63-3,64), con una sensibilidad de 69% y una especificidad de 49%, por lo cual concluyó que por sí sola necesita de estudios complementarios para predecir preeclampsia, por otro lado el

sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo de importantes para que desarrolle dicha enfermedad.

En un embarazo normal, el citotrofoblasto penetra a nivel de capa interna de miometrio causando la transformación de las arterias espirales para la nutrición y oxigenación para el feto<sup>30</sup>. Por otro lado, la preeclampsia es uno de los trastornos hipertensivos del embarazo, con una alta tasa de mortalidad a nivel mundial. La preeclampsia se define como hipertensión de nueva aparición, es decir, presión arterial ( $> 140/90$  mmHg) en dos tomas con un intervalo de 4 horas y con la presencia de proteínas en la orina ( $> 0.3$  g / 24 horas ó  $\geq + 1$  tira reactiva) que ocurre después de 20 semanas de gestación, alteración a nivel renal (creatinina  $\geq 1.1$  mg/dl), elevación de enzima hepáticas (TGO y TGP  $>40$  UI/L), alteración a nivel del sistema nervioso (eclampsia) y trombocitopenia ( $< 100\ 000$ ), edema.<sup>2-4</sup> Por otro lado, existen factores asociados al desarrollo de esta enfermedad, como son: nuliparidad, embarazo múltiple, antecedentes familiares de preeclampsia, obesidad<sup>5</sup>.

Actualmente el desarrollo de la preeclampsia tiene de origen desconocido, pero se postula que existen dos etapas para el desarrollo de ésta: Dentro de la primera etapa se encuentra el desarrollo placentario anormal en donde las arterias espirales mantienen la capacidad de contracción y esto ocasiona que se presente un flujo intermitente hacia la placenta, por consiguiente un aumento de la presión de perfusión y esto generaría estrés y daño celular produciendo trombos e infartos a nivel de las vellosidades produciendo una inflamación generalizada y una activación del endotelio, por otro lado, los factores derivados de la placenta, lo cual se caracteriza por la presencia de macrófagos y un infiltrado mononuclear y esto conlleva que este sistema mononuclear genere citocinas proinflamatorias, produciendo así isquemia placentaria<sup>31, 33</sup>.

La segunda etapa es la denominada síndrome materno que conlleva a la disfunción de los factores angiogénicos, producción de células proinflamatorias, alteración a nivel sistema renina angiotensina; lo cual al no existir una buena placentación y las arterias espirales se tornan gruesas, por

otro lado, la isquemia (ROS, TNF alfa, IL-6 IL 1B) e hipoxia (HIF y ácido láctico) inducen a la producción de ácido úrico y esto contribuye a una inadecuada invasión de trofoblasto y el remodelado de arterias espirales, en esta etapa ya es una etapa sintomática, produciendo vasoconstricción y activación de la cascada de coagulación. <sup>31,33,35</sup>

Por el otro lado, el hígado es el responsable de la producción de ácido úrico (2,6,8, trioxipurina), mediante la degradación de purinas por la enzima xantina oxidoreductasa (XDH/XO), aunque esta enzima tiene dos isoformas una de ellas es: la xantina deshidrogenasa y la xantina oxidasa, esta segunda es la responsable del desarrollo de preeclampsia ya que esta juega un papel principal en la captación de radicales libres (superóxido, hidroxilo), también al reducir la S-nitrosilación que produce relajación vascular, por otro lado, la isquemia y la hipoxia producida por los radicales libres hacen que aumente la producción de la enzima xantina oxidasa y por ende un aumento del ácido úrico. <sup>32-34</sup>

Por consiguiente, el ácido úrico es un biomarcador que se encuentra presente elevado en una isquemia placentaria por un estrés oxidativo y daño renal, Asimismo, el estrógeno juega un papel importante como uricosúrico y en las primeras semanas hace que haya una disminución de su eliminación en un 25 a 35% <sup>34</sup>. Por consiguiente, en mujeres que desarrollan este trastorno, este biomarcador se empieza a elevar a partir de la semana 10 de gestación en donde el principal mecanismo en donde se explica que la elevación de ácido úrico viene dada por la disminución de la filtración glomerular, que esto viene ser causado por una vasoconstricción sistémica, hipovolemia y una reducción del flujo sanguíneo renal <sup>33</sup>.

### III. METODOLOGÍA.

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación.

**Tipo de investigación:** Aplicativo.

**Diseño de investigación:** Observacional, Prospectivo, valor diagnóstico de la prueba.

	<b>Con enfermedad</b>	<b>Sin enfermedad</b>
<b>Prueba positiva</b>	Verdaderos positivos	Falsos positivos
<b>Prueba negativa</b>	Falsos negativos	Verdaderos negativos

#### 3.2. Variables, operacionalización.

**V1:** Valor de ácido úrico.

**V2:** Preeclampsia.

Anexo n°1

### 3.3. Población, muestra y muestreo.

#### **Población:**

Estuvo constituida por todas las gestantes que cumplan los criterios de selección establecidos, atendidas en el Hospital Belén de Trujillo, durante el periodo de enero - diciembre de 2021.

#### **Muestra:**

##### **Tamaño de muestra:**

La muestra se obtuvo con la fórmula de prueba diagnóstica, en donde se tomará como referencia López A<sup>25</sup>

$$n_{NE} = \left( \frac{Z_{1-\alpha/2}}{e} \right)^2 \theta_E (1 - \theta_E)$$

Dónde:

- $\theta_E$  es la especificidad esperada= 88%
- e: precisión absoluta de un intervalo de confianza para  $\theta_E= 5\%$
- P= 10.3% (prevalencia de preeclampsia).
- $Z_{1-\alpha/2}$  es el coeficiente de confiabilidad de  $1-\alpha \%$
- “n” es el tamaño de la muestra final

Especificidad esperada: 88%

Prevalencia de la enfermedad: 10.3%

Nivel de confianza: 95%

Precisión: 7%

Se necesitó una muestra de 93 pacientes gestantes que cumplieron con los criterios de selección establecidos, atendidas en el Hospital Belén de Trujillo, durante el periodo de enero - diciembre de 2021.

**Unidad de análisis:** Cada gestante atendida en el Hospital Belén de Trujillo que cumple con los criterios de inclusión.

**Unidad muestral:** Estuvo conformada por cada historia clínica de las gestantes que cumpla los criterios de selección.

**Criterios de inclusión:**

- Gestantes >20 semanas cumplidas según FUM o ecografía de primer trimestre con sospecha de preeclampsia y con historias clínicas completas, entre 15 y 35 años a quienes se les tomó ácido úrico.

**Criterios de exclusión:**

- Gestantes que padecen enfermedad renal crónica, enfermedad inmunológica (LES, Síndrome Antifosfolípidos), embarazo múltiple, DM2.

**3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

Se identificaron a las gestantes que ingresaron al servicio de emergencia de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo, con sospecha diagnóstica de preeclampsia y que cumplían con los criterios de selección, posterior a ello se realizó (anexo n° 2):

1. Se le pidió ácido úrico dentro de su batería de preeclampsia.
2. Se recogió los valores de ácido úrico.
3. Se empezó a llenar la hoja de recolección de datos hasta completar la muestra deseada.
4. La información recogida se le tabuló en nuestra base de datos para su posterior análisis (anexo n° 3).

**3.5. Métodos de análisis de datos.**

Los datos recogidos de las fichas de recolección fueron tabulados en Excel, y para su análisis se utilizó en SPSS v.16.0 y Epidat v.4.2.

Los resultados se presentaron en tablas de 2 x 2 con los indicadores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo y para la validación de la prueba diagnóstica se usará la Curvas ROC para el punto de corte con probabilidad bajo la curva y razones de

verosimilitud positiva y la razón de verosimilitud negativa con un nivel de confianza del 95%.

### **3.6. Aspectos éticos.**

En este estudio se consideró los principios de beneficencia, justicia y no maleficencia que se encuentran en las normas de ética en la investigación pertenecientes a la Declaración de Helsinki. Por otro lado, se obtuvo la aprobación del comité de investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad César Vallejo de Trujillo.

#### IV.RESULTADOS.

**Tabla 1: Sensibilidad, Especificidad, Valor predictor positivo, Valor predictivo negativo, prevalencia del ácido úrico para el diagnóstico Preeclampsia en gestantes del Hospital Belén de Trujillo, 2021.**

Ácido úrico	Preeclampsia		Total
	Si	No	
≥ 5	46	10	56
< 5	13	24	37
<b>Total</b>	59	34	93

Indicadores	Valor	IC (95%)	
<b>Sensibilidad (%)</b>	77.97	66.54	89.39
<b>Especificidad (%)</b>	70.59	53.8	87.37
<b>Valor predictivo + (%)</b>	82.14	71.22	93.07
<b>Valor predictivo - (%)</b>	64.86	48.13	81.6
<b>Razón de verosimilitud +</b>	2.65	1.55	4.54
<b>Razón de verosimilitud -</b>	0.31	0.18	0.53
<b>Prevalencia (%)</b>	63.44	53.12	73.77

*Fuente: Hospital Belén de Trujillo - Historia clínica.*

**Interpretación:** en la tabla N°1, se puede observar que 46 gestantes presentaron preeclampsia con ácido úrico elevado, 24 gestantes no presentaron preeclampsia ni tampoco elevación de ácido úrico, del cual se obtuvo una sensibilidad 77.97%, especificidad de 70.59%, Valor predictivo positivo de 82.14%, Valor predictivo negativo de 64.84, razón de verisimilitud + de 2.65, razón de verosimilitud – de 0.31 y una prevalencia de 63.44% con intervalo de confianza de 95%.

**Tabla 2: Curva ROC del valor de ácido úrico.**

**Área bajo la curva  
VALOR DE ACIDO URICO**

Área	Desv. Error <sup>a</sup>	Significación asintótica <sup>b</sup>	95% de intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
0.787	0.049	0.000	0.691	0.883

*Fuente: Hospital Belén de Trujillo - Historia clínica.*

**Interpretación:** en la Tabla n°2, se observa AUC de 0.787 (IC: 95%, 0.691 – 0.883), en donde obtuvimos un área mayor del 70%.

**Tabla n°3. Coordenadas de la curva ROC**

Variables de resultado de prueba:

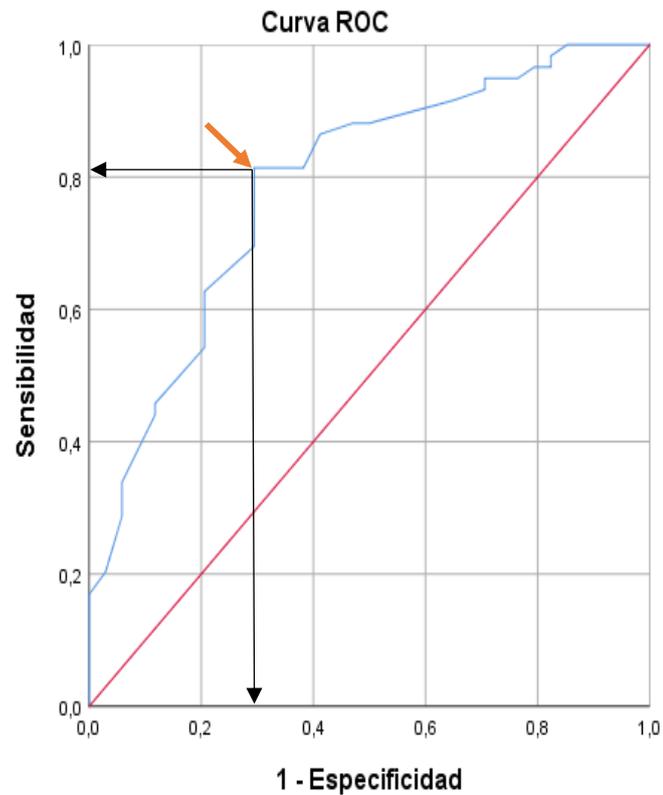
Positivo si es mayor o igual que <sup>a</sup>	VALOR DE ACIDO URICO	
	Sensibilidad	1 - Especificidad
1.9000	1.000	1.000
2.9500	1.000	0.971
3.0500	1.000	0.912
3.1500	1.000	0.853
3.2500	0.983	0.824
3.4500	0.966	0.824
3.7000	0.966	0.794
3.8500	0.949	0.765
3.9500	0.949	0.706
4.0500	0.932	0.706
4.2000	0.915	0.647
4.3500	0.881	0.500
4.4500	0.881	0.471
4.6000	0.864	0.412
4.7500	0.814	0.382
<b>4.8500</b>	<b>0.814</b>	<b>0.294</b>
4.9500	0.780	0.294
5.0500	0.695	0.294
5.1500	0.627	0.206
5.2500	0.542	0.206
5.3500	0.458	0.118
5.4500	0.441	0.118

5.5500	0.390	0.088
5.6500	0.339	0.059
5.7500	0.288	0.059
5.8500	0.203	0.029
5.9500	0.169	0.000
6.0500	0.119	0.000
6.1500	0.085	0.000
6.3000	0.068	0.000
6.5000	0.051	0.000
6.6500	0.034	0.000
6.8000	0.017	0.000
7.9000	0.000	0.000

*Fuente: Hospital Belén de Trujillo - Historia clínica.*

**Interpretación:** En la tabla n°3, se observa que, de todos los valores encontrados, el mejor valor predictivo es cuando se obtiene un valor de ácido úrico de 4.85 mg/dl, con una sensibilidad de 0.814 y una especificidad de 0.294.

**FIGURA n°1: Curva ROC**



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

**Fuente:** Hospital Belén de Trujillo - Historia clínica.

**Interpretación:** En la figura n°1, se observa que dados los resultados de la tabla 3 en donde tomamos como mejor valor predictor de ácido úrico de 4.85 mg/dl, se puede obtener una curva ROC de 0.814 (IC: 95%).

## V. DISCUSIÓN.

En la Tabla n°1, de las 93 gestantes con sospecha diagnóstica de preeclampsia, tomando el valor de ácido de úrico  $\geq$  de 5 mg/dl (IC:95) como punto de corte, se encontraron los siguientes resultados, que el 77.97% de las gestantes presentaron preeclampsia con ácido úrico  $\geq$  5mg/dl, mientras que 70.59% no presentaron preeclampsia ni elevación del ácido úrico, por otro lado, del total de gestantes que tuvieron un valor de ácido úrico  $\geq$  5 mg/dl el 82,14% tuvieron preeclampsia, mientras que del total de gestantes que tuvieron ácido úrico  $<$  5 mg/dl, el 64.86%, no presentaron preeclampsia, es por ello que se acepta la hipótesis alternativa, en donde el ácido úrico es óptimo para el desarrollo de preeclampsia,. Por otro lado, López A. et al, obtuvo resultados similares con un punto de corte para el ácido úrico de 5 mg/dl, en donde concluyó que este biomarcador es valioso para el desarrollo de la enfermedad, <sup>25</sup>. Asimismo, Shakarami A. et al, también obtuvo un valor de ácido úrico  $\bar{x}$  = 5.61 mg/dl (IC:95%, t=0.59, p< 0.01), con una sensibilidad de 82.4% y una especificidad de 75.9%, lo cual nos indica que la elevación de este biomarcador, le predispone en 1.98 veces para el desarrollo de preeclampsia <sup>17</sup>. Asimismo, Pecoraro V. et al, manifestó que a pesar tener resultados similares a lo encontrados en nuestra investigación, concluye que el ácido úrico tiene una moderada calidad como predictor de preeclampsia <sup>19</sup>.

Según lo descrito por Ugwuanyi R. et al, en donde del total de las gestantes que presentaron preeclampsia con un ácido úrico  $>$  6mg/dl (p= 0.022, OR= 4 con IC del 95%), más de la mitad desarrollaron severidad de esta enfermedad. Por otro lado, Ryu. Et al, encontró que valores de ácido úrico mayores de 6.35 mg/dl se encontraban relacionada con la severidad de la enfermedad <sup>21</sup>. Resultados similares encontró Kumar N. et al, en donde manifiesta que el ácido úrico con un valor de 5.05 +/- 1 mg/dl (p<0.05) está relacionado con la severidad de la enfermedad <sup>22</sup>.

En la tabla n°1, se obtuvo que el 63.44% de las gestantes con posible diagnóstico de preeclampsia del Hospital Belén de Trujillo tuvieron preeclampsia con ácido úrico elevado, mientras que López A. et al, obtuvo una prevalencia de 10.3% <sup>25</sup>.

En la tabla n°2 se obtuvo una curva ROC de 0.787 (IC: 95%,  $p < 0.000$ ), resultados similares encontramos en Zhao X. et al, con un ROC 0.85 (IC: 95%) para un valor de ácido úrico de 5.09 mg/dl <sup>20</sup>, mientras que Wang j. et al, obtuvo una ROC: 0.73, IC95%,  $p < 0,001$  <sup>16</sup>, en donde podemos observar que se obtuvieron resultados similares en donde todos ellos se encuentran por encima de un 70%.

En la Tabla 3, se puede observar que con un valor de 4.85 mg/dl, nos dio AUC 0.706 (IC 95%), sensibilidad de 0.814, especificidad de 0.294, nos da el mejor valor reflejado en la figura N°1, mientras que Dogan k. et al, con un valor de 3.2 mg/dl obtuvo un AUC de 0.73, con  $p < .001$  que demuestra que es significativo.

Por otro lado, varios estudios correlacionan que mientras más va aumentando el valor de ácido úrico, más impacto tiene sobre el curso de la enfermedad y sus complicaciones maternas y fetales <sup>14, 20, 22,28</sup>.

Otros estudios, llegaron a concluir que el ácido úrico por sí solo no puede ser considerado por su baja a moderada calidad como diagnóstico de esta enfermedad y que debe estar asociado otros biomarcadores <sup>19, 20, 21, 25</sup>

Además, tenemos que varios estudios no solo muestran a la elevación de ácido úrico como un predictor de complicaciones maternas, sino también como neonatales <sup>18, 23</sup>.

Dentro de los factores asociados al desarrollo de preeclampsia, se encuentran los más significativos son el sobrepeso, la obesidad. <sup>22, 29</sup>

Por último, el ácido úrico no es una prueba convencional realizada para la detección de preeclampsia, pero varios trabajos de nuestra investigación muestran que este biomarcador puede ser considerado como una alternativa, ya que también podría ayudarnos a detección de proteinuria significativa para la gestante.

## **VI.CONCLUSIONES.**

1. Se concluye que el ácido úrico  $\geq 5$  mg/dl tiene valor óptimo para el desarrollo de preeclampsia, ya que se encontró una sensibilidad de 77.97%, una especificidad de 70.59%, VPP 82.14%, VPN 64.86%, ROC 0.787 con un intervalo de confianza de 95%.
2. La prevalencia de preeclampsia en Hospital Belén de Trujillo de un 63.44%.
3. La elevación del ácido úrico guarda relación con la severidad de la enfermedad.
4. El mejor valor de ácido úrico fue de 4.85 mg/dl, con un AUC de 0.814.

## **VII. RECOMENDACIONES.**

- 1.** Se recomienda más estudios de tipo prospectivo que ayude a establecer mejor el punto de corte del ácido úrico como predictor de preeclampsia.
- 2.** Realizar mediciones de los niveles de ácido úrico dentro de los controles prenatales en gestantes de alto riesgo y no solo como valoración de gravedad de la enfermedad.
- 3.** Se recomienda buscar nuevas alternativas de diagnóstico temprano de la preeclampsia por su alta tasa de mortalidad materna como neonatal.

## REFERENCIAS

1. Khaliq P, Konoshita T, Moodley J, et al. The Role of Uric Acid in Preeclampsia: ¿Is Uric Acid a Causative Factor or a Sign of Preeclampsia? *Curr Hypertens Rep.* 2018 Jul 10;20(9):80. doi: 10.1007/s11906-018-0878-7.
2. Filipek A, Jurewicz E. Preeclampsia a disease of pregnant women. *Postepy Biochem.* 2018 Dec 29;64(4):232-229. Polish. doi: 10.18388/pb.2018\_146.
3. Peraçoli C, Borges M, Ramos L, Cavalli C, et al. Preeclampsia/Eclampsia. *Revista Brasileira de Ginecología y Obstetricia/ RBGO Gynecology and Obstetrics,* 2019; 41(05):318-332. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1687859>.
4. Pereira C, Pereira Y, Quirós L. Actualización en preeclampsia. *Revista Médica Sinergia Vol. 5 (1),* enero 2020: 1-13.
5. Chimbo E, Mariño E, Chimbo A, Caicedo E. Factores de riesgo y predictores de preeclampsia: una mirada al futuro. *Latinoamérica.* 2018; 13 (1): 6-12.
6. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, *Boletín epidemiológico de Perú, volumen 27 – SE 44.* Lima: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades; 2020.
7. Álvarez V, Rodríguez M, Pardo J, Rodríguez A. El ácido úrico como factor predictor de la preeclampsia. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología.* 2018, 44(2): 15 - 19.  
<http://www.revginecobstetricia.sld.cu/index.php/gin/article/view/346>.

8. Valdés G. Preeclampsia y enfermedad cardiovascular: un enfoque integral para detectar las fases subclínicas de complicaciones obstétricas y cardiovasculares. *Revista chilena de cardiología*. 2019 08;38(2):132-145.
9. Pedroso M, Palmer K, Hodges J, Costa F. Uterine artery doppler in screening for preeclampsia and fetal growth restriction. *Rev Bras Ginecol Obs*. 2018;40(5):287–93.
10. Coromina A. Marcadores Bioquímicos e hipertensión gestacional. Utilidad del ácido úrico como marcador de riesgo de las enfermedades de hipertensión inducidas por el embarazo. 2017. Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires. 2017.
11. Vázquez C, Rico I. Papel del ácido úrico en la pre eclampsia. *Revista de Ginecología y Obstetricia, México* 2011; 79 (05): 292-297.
12. Moreno V, Lourdes C, Hiperuricemia como factor de riesgo para el desarrollo de preeclampsia, 2014. Tesis. Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. 2015.  
<https://hdl.handle.net/20.500.12759/448>.
13. Araoz Tuanama, Liz Giorgina “Nivel de ácido úrico sérico y su relación con la enfermedad hipertensiva en el embarazo; Hospital de Emergencias Villa el Salvador-Lima 2019”. Tesis. Lima. Universidad Norbert Wiener. 2020.  
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/3765>.
14. Ugwuanyi R, Chiege I, Agwu F, Eleje G, et al. Association between Serum Uric Acid Levels and Perinatal Outcome in Women with Preeclampsia. *Obstet Gynecol Int*. 2021 Apr 16; 2021:6611828. doi: 10.1155/2021/6611828.

15. Dogan K, Kural A, Oztoprak Y, Dogan M. Interleukin-1 $\beta$  and uric acid as potential second-trimester predictive biomarkers of preeclampsia. *Hypertens Pregnancy*. 2021 Aug;40(3):186-192. doi: 10.1080/10641955.2021.1921793.
16. Wang J, Hu H, Liu X, et al. Predictive values of various serum biomarkers in women with suspected preeclampsia: A prospective study. *J Clin Lab Anal*. 2021 May;35(5): e23740. doi: 10.1002/jcla.23740.
17. Shakarami A, Ghafarzadeh M, Yari F, Fathi L. Association between maternal serum uric acid and preeclampsia. *Arch Physiol Biochem*. 2020 Jun 10:1-4. doi: 10.1080/13813455.2020.1773863.
18. Bellos L, Pergialiotis V, Loutradis D, Daskalakis G. The prognostic role of serum uric acid levels in preeclampsia: A meta-analysis. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2020 May;22(5):826-834. doi: 10.1111/jch.13865.
19. Pecoraro V, Trenti T. Predictive value of serum uric acid levels for adverse maternal and perinatal outcomes in pregnant women with high blood pressure. A systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2020 Sep; 252:447-454. doi: 10.1016/j.ejogrb.2020.07.042.
20. Zhao X, Frempong T, Duan T. Uric acid levels in gestational hypertensive women predict preeclampsia and outcome of small-for-gestational-age infants. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2019 Oct 3:1-7.
21. Ryu A, Cho J, Kim S, Lee Y. Predictive value of serum uric acid levels for adverse perinatal outcomes in preeclampsia. *Medicine (Baltimore)*. 2019 May; 98(18): e15462.
22. Kumar N, Singh K. Maternal Serum Uric Acid as a Predictor of Severity of Hypertensive Disorders of Pregnancy: A Prospective Cohort Study. *Curr Hypertens Rev*. 2019; 15(2): 154 - 160.

23. Le M, Nguyen H, Phan L, et al. Maternal serum uric acid concentration and pregnancy outcomes in women with pre-eclampsia/eclampsia. *Int J Gynaecol Obstet.* 2019 Jan;144(1):21-26. doi: 10.1002/ijgo.12697.
24. Ibrahim L, Paçarada M, Latifi Hoxha S, et al. Role of Calcium/Creatinine Ratio in Urine Compared with Proteinuria and Uric Acid in Predicting Preeclampsia: A Study from Kosovo. *Med Sci Monit Basic Res.* 2021 Mar 1;27: e929845.
25. López A, Cordero C, Salazar Z, Ochoa A, Espinosa L, Aspiazu K, et al. Validación de la hiperuricemia para predicción de preeclampsia. *AVFT – Archivos Venezolanos De Farmacología Y Terapéutica*,2018; 37(3).
26. Rezk M, Gaber W, Shaheen A, Nofal A, Emara M, Gamal A, et al. First versus second trimester mean platelet volume and uric acid for prediction of preeclampsia in women at moderate and low risk. *Hypertens Pregnancy.* 2018 Aug;37(3):111-117. doi: 10.1080/10641955.2018.1483508.
27. Santillan A, Briones C, Diaz A. Uric Acid in Pregnancy: New Concepts. *Contrib Nephrol.* 2018; 192:110-115. doi: 10.1159/000484285.
28. Kasraeian M, Asadi N, Vafaei H, et al. Evaluation of serum biomarkers for detection of preeclampsia severity in pregnant women. *Pak J Med Sci.* 2018 jul-Aug;34(4):869-873. doi: 10.12669/pjms.344.14393.
29. Marrs C, Rahman M, Dixon L, Olson G. The association of hyperuricemia and immediate postpartum hypertension in women without a diagnosis of chronic hypertension. *Hypertens Pregnancy.* 2018 Aug;37(3):126-130. doi: 10.1080/10641955.2018.1493494.

30. Tüten N, Malikb E, Gök K, et al. Serum neprilysin levels are elevated in preeclampsia. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*. Volume 60, Issue 5, September 2021, Pages 869-873.
31. Livingston R, Payne B, Brown M, Roberts J, et al. Uric Acid as a predictor of adverse maternal and perinatal outcomes in women hospitalized with preeclampsia. *J Obstet Gynaecol Can*. 2014;36(10):870–7.
32. Niraula A, Lamsal M, Majhi S, Khan SA, Basnet P. Significance of serum uric acid in pregnancy induced hypertension. *J Natl Med Assoc*. 2017; 109:198–202.
33. Gathiram P, Moodley J. Pre-eclampsia: its pathogenesis and pathophysiology: review articles. *Cardiovasc J Afr*. 2016;27(2):71–8.
34. De Kat C, Hirst J, Woodward M, et al. Prediction models for preeclampsia: a systematic review. *Pregnancy Hypertens*. 2019; 16:48-66.
35. Rana S, Lemoine E, Granger P, Karumanchi A. Preeclampsia: Pathophysiology, Challenges, and Perspectives. *Circ Res*. 2019 Mar 29;124(7):1094-1112. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.313276.
36. Ugwuanyi R, Chiege I, Agwu F, Eleje G, et al. Association between Serum Uric Acid Levels and Perinatal Outcome in Women with Preeclampsia. *Obstet Gynecol Int*. 2021 Apr 16; 2021:6611828. doi: 10.1155/2021/6611828.
37. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. Sexta edición. México. McGraw Hill Interamericana Editores. 2014.

## ANEXOS

### Anexo n° 1

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
<b>Valor predictivo de la prueba V1</b>	El valor que tiene una prueba de predecir un daño real <sup>37</sup>	De la historia clínica se obtendrán los datos de niveles de ácido úrico considerándose $\geq 5$ mg/dl como positivo para preeclampsia	Positivo Negativo	Cualitativa nominal
<b>Preeclampsia V2</b>	Es una enfermedad multisistémica propia del embarazo, y se caracteriza por presentar presión arterial elevada y proteinuria a partir de las 20 semanas de gestación <sup>4</sup> .	De la historia clínica se obtiene el diagnóstico de preeclampsia (Valor de PA $\geq 140/90$ mmHg en dos tomas con intervalo de 4 horas y proteinuria $\geq 300$ mg en orina de 24 horas o tira reactiva $\geq +2$ ) <sup>3</sup> .	Si  No	Cualitativa nominal

Anexo n° 2



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS



Fecha..... N°.....

I. DATOS GENERALES:

1.5. Número de historia clínica: \_\_\_\_\_

1.6. Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_

1.7. Edad: \_\_\_\_\_

1.4. Preeclampsia si ( ) no ( )

Criterios .....

1.8. Niveles de ácido úrico

Positivo > ó = 5 mg/dl ( )

Negativo < 5 mg/dl ( )

### Anexo n° 3

	HC	Edad	Probable Dx. Preeclampsia	VALOR DE ACIDO URICO
1	636257	21	2	4.3
2	600052	20	1	6.6
3	1021029	30	1	5.8
4	1021045	35	1	5
5	942943	22	1	3.3
6	641948	25	2	5.5
7	1020981	20	1	4.7
8	1007590	35	1	5.3
9	974200	24	1	5.2
10	1020929	28	1	4.9
11	1020888	35	1	5.5
12	867022	30	1	4.7
13	244437	33	1	4.9
14	1020482	19	2	4.5
15	1020384	20	1	5.1
16	800892	28	2	5.3
17	1020474	26	1	5.1
18	1020485	29	1	5.3
19	1020386	20	1	6.7
20	1020355	24	1	6.1
21	1019875	26	2	5.9
22	854021	29	1	5.3
23	1020291	18	1	6
24	1020263	29	1	6.1
25	1020305	32	2	4.3
26	1020298	28	1	5.8
27	723221	33	1	5.7
28	1019990	26	1	5.2
29	775699	34	1	5.7
30	346524	35	2	5.8
31	1021103	32	1	6.9
32	1021076	26	1	5.8
33	609411	34	2	3.1
34	739508	34	2	3.8
35	1021144	20	1	5.7
36	1021154	28	2	4.3
37	1021159	35	2	5.1
38	1021176	34	2	4.8
39	1021203	28	1	4.1
40	1020848	35	2	5.3
41	1021539	17	1	5.5
42	1021230	22	1	5.9

43	983370	21	2	4.4
44	889697	26	2	3.2
45	761780	35	1	4.3
46	858205	30	2	5.1
47	546978	33	1	3.8
48	1021561	21	1	5.6
49	1021811	15	1	5.4
50	1021821	20	2	3
51	581369	35	2	4.1
52	1021620	16	1	5.2
53	1021823	34	1	5
54	1021847	35	2	4.3
55	1020501	28	1	5.6
56	908533	27	2	3.9
57	1021889	24	1	6.4
58	555715	35	2	3
59	1021884	16	1	5.3
60	723554	31	1	5.3
61	1021901	25	2	5.1
62	1021923	19	2	4.8
63	1021925	29	1	5.8
64	665865	32	2	4.3
65	1021990	19	1	5
66	478200	29	1	5.8
67	947526	35	1	5.1
68	977863	29	2	4.7
69	1021784	35	2	3.6
70	1022113	20	1	5.6
71	409367	34	1	6
72	1022089	31	2	4.5
73	1020771	18	1	5.1
74	653192	22	2	4.8
75	1023762	27	1	5.5
76	751078	22	2	3.1
77	1020595	21	1	4.5
78	1023598	35	1	6.2
79	718504	33	2	4.1
80	1025703	18	1	5.2
81	411577	34	2	2.9
82	908175	21	1	5
83	7594056	32	1	4.3
84	563700	28	1	5.9
85	1023378	22	1	5.2
86	1023509	25	1	6
87	1023570	19	1	4.7
88	1023684	29	2	5.3

89	1023457	25	2	5.6
90	1023719	35	1	5
91	1023461	28	1	4
92	1023668	35	1	3.2
93	1023695	22	2	3.9