

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MÉDICO ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y  
OBSTETRICIA**

---

**Doppler de la arteria oftálmica y arterias uterinas como predictor de preeclampsia  
en el Hospital de Chocope periodo 2023 - 2024**

---

**Área de Investigación:**

Medicina Humana

**Autor:**

Vásquez Sito, Kassandra

**Asesor:**

Vásquez Rumiche, Gladys Leonor

Código Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-5680-1948>

**TRUJILLO – PERU**

**2024**

# Doppler de la arteria oftálmica y arterias uterinas como predictor de preeclampsia en el Hospital de Chocope periodo 2023 - 2024

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>13%</b>	<b>13%</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.usmp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>polodelconocimiento.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.upsjb.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>dspace.unitru.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.upsb.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

9	<a href="http://sedici.unlp.edu.ar">sedici.unlp.edu.ar</a> Fuente de Internet	<1 %
10	<a href="http://patents.google.com">patents.google.com</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://ri.uaemex.mx">ri.uaemex.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
15	Luisa María Lara Flores. "Doppler de arteria uterina y doppler de arteria oftálmica como predictores de preeclampsia", Revista Diversidad Científica, 2022 Publicación	<1 %
16	<a href="http://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://repositorio.unjbg.edu.pe">repositorio.unjbg.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://revistachilenadeanestesia.cl">revistachilenadeanestesia.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://www.sogvzla.org">www.sogvzla.org</a> Fuente de Internet	<1 %

20

Héctor Javier Alfaro Rodríguez, Alberto Ignacio Álvarez López, Eduardo Daniel Anica Malagón, Carlos Gabriel Briones Vega et al. "Medicina crítica en Obstetricia Tomo II", Universidad Nacional Autónoma de México, 2019

Publicación

<1 %

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias Apagado

Excluir bibliografía


Activo

**Declaración de originalidad**

Yo, Gladys Leonor Vásquez Rumiche, docente del Programa de Estudio Segunda Especialidad de Medicina, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del proyecto de investigación titulado "Doppler de la arteria oftálmica y arterias uterinas como predictor de preeclampsia en el Hospital de Chocope Periodo 2023 - 2024", autor Kassandra Vásquez Sito, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 13%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 14 de Noviembre del 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y el proyecto de investigación, "Doppler de la arteria oftálmica y arterias uterinas como predictor de preeclampsia en el Hospital de Chocope Periodo 2023 - 2024", y no se advierte indicios de plagios.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 29 de Enero del 2023



Dra. Leonor Vásquez Rumiche  
GINECOLOGA - OBSTETRA  
CMP 27252 RNE 21883

FIRMA DEL ASESOR

APELLIDOS Y NOMBRES

Vásquez Rumiche, Gladys Leonor

DNI:17835193

ORCID:

<https://orcid.org/0009-0000-5680-1948>



FIRMA DEL AUTOR

APELLIDOS Y NOMBRES

Kassandra Vásquez Sito

DNI: 70657225

## **I. DATOS GENERALIDADES**

### **1. TÍTULO Y NOMBRE DEL PROYECTO**

Doppler de la arteria oftálmica y arterias uterinas como predictor de preeclampsia

### **2. LINEA DE INVESTIGACION**

Mortalidad materna infantil

### **3. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

**3.1 De acuerdo a la orientación o finalidad:** Aplicado

**3.2 De acuerdo a la técnica de contrastación:** Observacional, analítico de utilidad diagnóstica, prospectivo y longitudinal.

### **4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADEMICO**

Unidad de Segunda Especialidad \_ Facultad de Medicina Humana

### **5. EQUIPO INVESTIGADOR**

**5.1 Autor:** Kassandra Vásquez Sito

**5.2 Asesor:** Gladys Leonor Vásquez Rumiche

### **6. INSTITUCION Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTA EL PROYECTO**

Hospital II Chocope – EsSalud

### **7. DURACIÓN**

**7.1 Fecha de Inicio:** 05 agosto 2023

**7.2 Fecha de Término:** 03 noviembre 2024

## **II. PLAN DE INVESTIGACIÓN**

### **1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS**

El objetivo será comparar la efectividad del Doppler de la arteria oftálmica (DAO) con la efectividad del Doppler de las arterias uterinas (DAU) como predictor de preeclampsia. El método será de un estudio observacional, analítico, prospectivo y longitudinal mediante un diseño de prueba diagnóstica; la población la constituirán 480 gestantes con riesgo de preeclampsia que acudan a su atención prenatal (APN) en el primer trimestre gestacional (11 a 14 semanas) en el Hospital II Chocope, octubre 2023 – setiembre 2024. El tamaño muestral será hallado mediante el programa Epidat 3.1, donde el grupo I, será 172 gestantes en quienes se realizará evaluación DAO y el grupo II, 172 gestantes en quienes se realizará evaluación DAU. El análisis estadístico será realizado mediante la curva ROC, sensibilidad (S), especificidad (E) y valores predictivos.

### **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó que la preeclampsia es una patología obstétrica cuya incidencia varía de 2% a 10% en relación a todas las gestaciones a nivel mundial, cuya prevalencia en países sub desarrollados es de 2.4%, y en países desarrollados de 0.4% (1), pero a su vez es el principal causante de decesos maternos, ya que puede producir el 30% de fallecimientos sobre todo en África como Latinoamérica y El Caribe, por este motivo es considerado como un problema sanitario (2).

En el entorno nacional, la Dirección General de Epidemiología en el 2015 reportó que el 13.3% de las defunciones maternas estuvieron relacionadas de manera directa con la preeclampsia (3), posteriormente en el primer semestre del 2018, con una prevalencia de 27.8%, fue considerado como la primera causa de muerte materna; el Instituto Nacional Materno Perinatal (INMP) reportó que entre el 2007 y 2018 ocurrieron 97 decesos maternos por causa de la preeclampsia, por tal motivo fue considerado como la primera causa de mortalidad materna, cuya

prevalencia fue 44.3%, posteriormente entre los años 2012 y 2018, ocurrieron 1870 decesos maternos, incrementando la prevalencia a 56.6% (4).

Por la prevalencia, frecuencia y resultados desfavorables que genera la preeclampsia, es necesario y relevante analizar otros métodos que brinden la posibilidad de predecir oportunamente esta morbilidad obstétrica, para evitar futuros decesos maternos (5), resaltando de esta manera la ecografía Doppler, la cual se ha convertido en un método imagenológico de ayuda diagnóstica de gran utilidad durante la gestación, ya que tiene como finalidad mostrar mediante la evaluación de las ondas sonoras el movimiento de los glóbulos rojos por los vasos sanguíneos (6).

En la actualidad, la ecografía DAO y DAU, ha sido ampliamente evaluada en diversidad de países, quedando demostrado que de manera individual, la ecografía DAU es óptimo para detectar casos de preeclampsia (7,8), igual que el DAO, el cual ha demostrado buen rendimiento diagnóstico para preeclampsia (9,10), pero la comparación de ambas ecografías con el propósito de conocer cual tiene mejor rendimiento diagnóstico para la predicción de preeclampsia no ha sido evaluada con anterioridad.

Basado en lo último mencionado es que este estudio se cimienta, ya que, en la entidad de estudio, es decir el Hospital II Chocope, son atendidas aproximadamente 480 gestantes del primer trimestre con riesgo de preeclampsia de manera anual, en quienes se realizan ambas evaluaciones imagenológicas. por ello se formula la siguiente interrogante ¿Cuál de las dos pruebas es más efectiva?, ya que la respuesta es en beneficio del binomio madre-niño, con la finalidad de reducir la posibilidad de ocurrencia de complicaciones que pueda afectar el bienestar del binomio mencionado.

### **Problema:**

¿Cuál de las pruebas del Doppler de la arteria oftálmica y las arterias uterinas como predictor de preeclampsia es más efectiva?



### 3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Manchu et al., en el 2023, evaluaron los índices DAO y DAU en 100 embarazadas del tercer trimestre de embarazo, donde 50 eran normotensas y las otras 50 tenían hipertensión arterial. Se trató de un ensayo clínico, donde identificaron que el promedio del índice de pulsatilidad (IP) de la arteria uterina (AU) fue de  $0.65 \pm 0.21$  en las normotensas, de  $1.5 \pm 0.38$  en las hipertensas, de estas últimas, en aquellas que tuvieron preeclampsia fue de  $1.2 \pm 0.34$  y quienes tuvieron preeclampsia severa fue de  $1.2 \pm 0.35$ ; en el caso del IP de la arteria oftálmica (AO) el promedio en las normotensas fue de  $1.7 \pm 0.33$ , en las hipertensas fue de  $1.3 \pm 0.38$ , de estas últimas en quienes tuvieron preeclampsia fue de  $1.22 \pm 0.3$  y en quienes tuvieron preeclampsia severa fue de  $1.2 \pm 0.3$ . Concluyeron que valores del IP de ambas arterias fueron similares (11).

Kusuma et al., en el 2022, desarrollaron modelos de predicción para preeclampsia, por tal realizaron un estudio observacional y prospectiva, donde analizaron a 946 gestantes entre 11 y 14 semanas. Identificaron que el IP de la AU  $\geq 1.9$  se identificaba principalmente en las gestantes que desarrollaban preeclampsia ( $p=0.002$ ), mientras que la relación máxima de la AO  $\geq 0.65$  fue identificado en aquellas embarazadas con preeclampsia ( $p<0.001$ ). El modelo propuesto donde se encuentran las AU y AO, obtuvo una E de 70.4% y una S de 74.9%; el área bajo la curva para este modelo fue de 0.7651; y el valor predictivo positivo (VPP) fue de 18.55% y negativo (VPN) fue de 96.9% (12).

Freytez, en el 2022, caracterizó el DAU y DAO en embarazadas con riesgo de preeclampsia; estudio observacional donde evaluó a 20 gestantes, donde edades gestacionales entre 18 a 24 semanas. Identificó que al evaluar la AO de las gestantes con alteraciones morfológicas tenían valores menores de velocidad sistólica pico en comparación con las que no tenían alteraciones morfológicas ( $31.6 \pm 3.2 \text{ cm/s}$  vs  $36.1 \pm 9 \text{ cm/s}$ ), pero los valores de velocidad diastólica pico era mayor en las que tenían alteraciones ( $22.75 \pm 5.95 \text{ cm/s}$  vs  $19.05 \pm 6.15 \text{ cm/s}$ ), mientras que el índice de resistencia (IR) y el IP eran iguales en ambos casos ( $0.9 \pm 0.62 \text{ cm/s}$  y  $1.00 \pm 0.25 \text{ cm/s}$ , respectivamente). Y al evaluar la AU encontró que el 65% tenían un IP alto y el 65% tenían presencia de Notch (13).

Madina et al., en el 2020, compararon los valores de IR medio de AO y AU en preeclámpticas y normotensas, para ello aplicaron un método observacional y transversal, donde analizaron a 60 gestantes, 30 para cada grupo, dichas gestantes se encontraban en los últimos trimestres. Hallaron que el IR medio de la AU en normotensas fue de  $0.50 \pm 0.08$  y en las preeclámpticas fue de  $0.64 \pm 0.09$  ( $p < 0.001$ ). mientras que el IR medio de la AO en normotensas fue de  $0.70 \pm 0.05$  y en preeclámpticas fue de  $0.063 \pm 0.04$  ( $p < 0.001$ ). Hubo correlación significativa y negativa entre la resistencia de AU y AO en preeclámpticas ( $p = 0.013$ ) y correlación significativa entre ambas arterias en normotensas ( $p = 0.003$ ) (14).

Praciano et al., en el 2018, evaluaron el DAU y DAO materno en el 2do trimestre para predecir preeclampsia; el método fue de cohorte prospectivo, donde evaluaron a 372 embarazadas entre las 18 a 23 semanas. Encontraron que el IP de la AU fue mayor en preeclámpticas (1.20), en comparación con las gestantes con hipertensión (1.00) y normotensas (0.97) ( $p < 0.001$ ); mientras que el IP de la AO fue menor en preeclámpticas en comparación con las mujeres con hipertensión (2.11) y las normotensas (2.03) pero ello no fue significativo ( $p = 0.41$ ). Posteriormente se identificó que el IP de la AU incremento en los casos de preeclampsia de inicio temprano ( $p < 0.001$ ), mientras que la relación máxima de la AO era menor en preeclámpticas de inicio temprano ( $p = 0.03$ ). Concluyeron que la AO no era significativa para la detección de preeclampsia en el segundo trimestre (15).

#### **4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Con este estudio se ampliarán la epistemología sobre la temática de estudio, dando la posibilidad que, dichos profesionales tengan mayores opciones de pruebas predictoras no invasivas de patologías obstétricas, específicamente la preeclampsia, que puedan alterar el bienestar materno y fetal.

Por otro lado, posterior a la evaluación del DAO y DAU, se podrá conocer cuál de estas brinda mayor utilidad diagnóstica para predecir esta patología, generando que en la entidad de estudio, pueda ser considerada como evaluación imagenológica de primera elección en aquellas gestantes que tengan riesgo de

desarrollar preeclampsia, lo que permitirá que el personal médico pueda tomar las medidas para reducir riesgo de complicaciones en el binomio, lo que reducirá la morbilidad y mortalidad materno perinatal.

De esta manera se puede manifestar que lo hallado será de utilidad para las gestantes ya que, al tener un posible diagnóstico positivo de preeclampsia, podrán concientizar la importancia del cuidado de su embarazo, a favor de ellas mismas y de sus futuros hijos(as).

Finalmente, esta investigación podrá ser cimiento de desarrollo de nuevas pesquisas, sobre todo de índole nacional como local, pues la evidencia científica al respecto es nula.

## **5. OBJETIVOS**

### **General:**

Comparar la efectividad del Doppler de la arteria oftálmica y las arterias uterinas como predictor de preeclampsia.

### **Específicos:**

- Hallar el punto de corte del IP, IR y relación máxima de la AO que se asocien a preeclampsia.
- Hallar el punto de corte del IP, IR y relación máxima de las AU que se asocien a preeclampsia.
- Comparar la sensibilidad y especificidad del IP, IR y relación máxima de la AO y de las AU para predecir preeclampsia.
- Comparar el valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del IP, IR y relación máxima de la AO y de las AU para predecir preeclampsia.

## **6. MARCO TEÓRICO**

La preeclampsia, es considerada como un síndrome multisistémico, el cual se desarrolla durante la gestación, caracterizada por reducción de perfusión sistémica; esta patología o síndrome aparece posteriores a las 20 semanas gestacionales, en el parto o posterior de 2 semanas de ocurrido este (16).

La preeclampsia puede clasificarse en dos, la primera es, sin criterios de severidad, donde la presión arterial (PA) varía entre 140 a 159 / 90 a 109 mmHg, la cual es medida en dos oportunidades en una gestante normotensa, en un intervalo de 4 horas entre cada toma. Además de gestante debe de tener más de 20 semanas de embarazo, y puede presentar proteinuria  $\geq 300$  mg en orina de 24 horas, de no tener este análisis, se puede considerar la presencia de 2 cruces (++) obtenida con tiras reactivas (17).

Y la segunda clasificación es, con criterios de severidad, donde la gestante va a tener los mismos criterios de la clasificación anterior, más al menos uno de los mencionados a continuación: PA  $\geq 160/110$  mmHg medidas en dos oportunidades cada 15 minutos entre cada toma, trombocitopenia (plaquetas  $< 100 \times 10^9$ ); alteración de la función hepática, es decir, transaminasas doblemente elevadas, dolor en cuadrante superior derecho, en epigastrio; insuficiencia renal, con creatinina  $> 1.1$  mg/dl o doblemente elevadas a su valor normal; edema pulmonar; alteraciones visuales o cerebrales (17).

La fisiopatología de la preeclampsia está basada en la migración del trofoblasto que invade las arterias espirales, al haber una adecuada remodelación creando ambiente hipóxico generando función anormal endotelial, de esta manera hay dificultad de paso sanguíneo, originando así hipertensión y proteinuria (18).

Para diagnosticar preeclampsia además de considerar los criterios clínicos y de laboratorio, mencionados anteriormente, también se pueden considerar exámenes imagenológicos, como la ecografía Doppler, la cual fue utilizada en el área obstétrica desde 1977 (19); se trata de una técnica no invasiva imagenológica utilizando ondas sonoras para evidenciar circulación por vasos sanguíneos (6), de tal manera la ecografía DAO y DAU, son métodos propedéuticos que contribuyen en la comprensión fisiopatológica de la preeclampsia (20).

La ecografía DAO, es realizada sobre el parpado de la gestante, se evalúa el Doppler color, identificando las arterias y venas que identifican de color rojo y azul, respectivamente. Este tipo de Doppler no se ve afectada con la adiposidad abdominal que pudiera tener la gestante, por lo cual puede ser realizado en el

primer o segundo trimestre, así mismo la evidencia a demostrado que los resultados obtenidos no varían con la edad gestacional (EG) (21).

Mientras que, la ecografía DAU, fue utilizado en 1983 por Campbell por primera vez, este tipo de ecografía evalúa la circulación materno fetal y se puede realizar de manera transvaginal o transabdominal, tanto en el primer como en el segundo trimestre de gestación. La identificación de la AU se realiza con la ecografía Doppler, para luego con el Doppler pulso-onda obtener las ondas de flujo, donde el incremento de resistencia de la sangre dentro de las arterias dará un resultado anormal, lo que generará el incremento del IP o IR (19).

De manera individual, cada una de las ecografías Doppler mencionadas, han demostrado ser útiles para predecir esta comorbilidad, pues la S del DAO hallada fue de 61%, mientras que su E fue de 73.2% (21), mientras que la S del DAU hallada fue de 66% y su E fue de 75% (19). Pero a pesar de ello, la American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) recomienda como uno método predictivo de preeclampsia una buena historia clínica, descartando el uso de pruebas laboratoriales e imagenológicos como la ecografía Doppler, sea de la AO o AU (22).

Pero basado en la evidencia y ante la ausencia de estudios que comparen ambos exámenes imagenológicos (DAO y DAU), este estudio tiene como finalidad demostrar cual de ambas ecografías Doppler tiene mayor utilidad diagnóstica para predecir preeclampsia, considerando que, en la entidad de estudio, se realiza la evaluación de ambas arterias.

## 7. HIPÓTESIS

**Ho o hipótesis nula:** El DAO y DAU tienen la misma efectividad para predecir preeclampsia

**H1 o hipótesis alterna:** El DAO es más efectiva para predecir preeclampsia que el DAU.

## 8. MATERIAL Y METODOLOGÍA

### a. Diseño de estudio

Indagación observacional, analítico, prospectivo y longitudinal de diseño de prueba diagnóstica.

Gráfico del estudio:

		Preeclampsia	
		Si	No
DAO	Alterado	A	B
	Normal	C	D

		Preeclampsia	
		Si	No
DAU	Alterado	A	B
	Normal	C	D

Donde:

$$S: \quad A / (A - C)$$

$$E: \quad D / (B + D)$$

$$VPP: \quad A / (A + B)$$

$$VPN: \quad D / (C + D)$$

### b. Población, Muestra y Muestreo

#### Población de Estudio

Gestantes con riesgo de preeclampsia según criterios ACOG que acudan a su APN en el primer trimestre (11 a 14 semanas) en el Hospital II Chocope, octubre 2023 – setiembre 2024:

*Criterios de Selección:*

**Grupo I**

- Gestante a quien se le realizará evaluación DAO.

**Grupo II**

- Gestante a quien se le realizará evaluación DAU.

*Criterios de inclusión para ambos grupos:*

- Gestante con riesgo de preeclampsia según criterios ACOG (especificaciones en anexo 1)
- Gestante entre 11 y 14 semanas de embarazo que acuden a su APN en el Hospital II Chocope.
- Gestante que acepte participar en el estudio

*Criterios de exclusión:*

- Gestante cuyo embarazo culminó en aborto.
- Gestante con óbito fetal antes de las 24 semanas de embarazo
- Gestante con diagnóstico ecográfico de malformaciones o anomalías fetales.
- Gestante que solo desarrolle enfermedad hipertensiva del embarazo.
- Gestante con resultado de Prueba COVID-19 Positivo

**Muestra**

**Marco de Muestreo**

Gestantes entre 11 y 14 semanas que tuvieron medición de DAO y DAU y cumplirán los criterios de selección en el Hospital II Chocope entre octubre 2023- setiembre 2024.

**Unidad de Muestreo**

Gestante con riesgo de preeclampsia según criterios ACOG que acudan a su APN en el primer trimestre (11 a 14 semanas) en el Hospital II Chocope, octubre 2023 – setiembre 2024.

### **Unidad de Análisis**

Gestante con riesgo de preeclampsia según criterios ACOG que acude a su APN en el primer trimestre (11 a 14 semanas) en el Hospital II Chocope, octubre 2023 – setiembre 2024.

### **Tamaño de muestra**

Se empleará el programa Epidat 3.1, el cual se buscará la opción para prueba diagnóstica. Esta fórmula tendrá la S y E para cada evaluación Doppler. Basándose en investigaciones previas como el estudio realizado por Kusuma et al (12). Además, se considerará un nivel de confianza del 95%.

	Sensibilidad	Especificidad
Prueba 1	74.9%	70.4%
Prueba 2	50.7%	55.8%

Razón no enfermos/enfermos : 1  
Nivel de confianza : 95.0%  
Potencia : 80%  
Tamaño de muestra  
Con preeclampsia : 171  
Sin preeclampsia : 171

Cada grupo estará constituido por 172 gestantes a quienes se le realizará la evaluación DAO y DAU.



**c. Definición operacional de variables**

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ÍNDICE</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
Preeclampsia	Presencia de PA $\geq$ 140/90 mmHg + proteinuria $\geq$ 30mg/mol o creatinina $\geq$ 300mg/24 hrs, cuando la gestante tiene más de 20 ss gestacionales, siendo anteriormente normotensa	Preeclampsia	Si	Cualitativa	Nominal
			No		

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>DEFINICIONES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ÍNDICE</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA</b>
Evaluación:	Índice de Pulsatilidad	Velocidad sistólica – velocidad diastólica final / velocidad promedio del ciclo) tras evaluar la AO y AU	Cm/seg	Valor numérico	Cuantitativa	Razón
Doppler oftálmico y uterino	Índice de resistencia	Evaluación de resistencia	Números decimales	Valor numérico	Cuantitativa	Razón

	originado por el lecho microvascular distal (AO y AU), cuantificado en números decimales				
Relación máxima	Relación entre la primera y segunda velocidad máxima de la AO y AU	Números decimales	Valor numérico	Cuantitativa	Razón

#### **d. Procedimiento y técnicas**

- Se solicitarán los permisos necesarios tanto a la entidad universitaria como hospitalaria para el desarrollo y ejecución del presente plan de investigación.
- Dichos documentos serán socializados con el jefe del Área de Gineco-Obstetricia para que brinde autorización de acercamiento e identificación de la población de estudio durante la atención prenatal (gestantes de 11 y 14 con riesgo de preeclampsia).
- Una vez obtenidas todas las autorizaciones, la investigadora procederá a acercarse a la entidad sanitaria, específicamente al área de Gineco-Obstetricia donde se realizan las atenciones prenatales, con el propósito de identificar a aquellas gestantes que cumplan con los criterios mencionados.
- A cada gestante que la investigadora identifique para el estudio, le brindará toda la información relacionada con la investigación, para aclarar dudas o interrogantes que pudiera tener, de esta manera la gestante brindará su consentimiento de participación voluntaria (anexo 2).
- Para la formación de los grupos de estudio, a la primera gestante se aplicará una evaluación por sorteo, si fuera la evaluación DAO; a la siguiente le asignará DAU, hasta completar la cantidad de los datos mencionados.
- Una vez que la gestante acepte formar parte del estudio, la investigadora tomará todos los datos, para ello hará uso de una ficha (anexo 3), la cual estará conformada por tres secciones:
  - A. Datos generales, donde se especificará la edad de la gestante, comorbilidades y la cantidad de gestaciones anteriores que ha podido tener.
  - B. Evaluación Doppler, esta evaluación será realizada en el servicio de imagenología de la entidad sanitaria, donde el médico especialista tendrá conocimiento de la investigación, y según su experticia realizará en la gestante la evaluación DAO o la evaluación DAU, para ello se tomará en consideración lo siguiente:
    - *Doppler de la arteria oftálmica*: las pacientes guardarán reposo por 10 minutos. Posteriormente la paciente estará en decúbito supino

con ojos cerrados y se realizará la evaluación de la AO con un transductor lineal, frecuencia 7,5 MHz (23).

- *Doppler de las arterias uterinas*: la paciente se colocará en decúbito supino, se realizará una ecografía transabdominal para obtener una imagen sagital de útero en el nivel del orificio cervical interno, el transductor fue inclinado suavemente de un lado al otro mientras que el color del flujo Doppler se utilizará para identificar el útero y las arterias bilateralmente. Luego se utilizará Doppler pulsado para obtener formas de onda de la rama ascendente de AU en el punto más cercano del orificio interno. Cuando se obtengan 3 formas de onda similares, se medirá el IP (24).

En ambas evaluaciones, se identificarán el IP, el IR y la relación máxima, adicionalmente, se consignará la EG que la embarazada tiene al momento de la realización de la ecografía.

C. Ocurrencia de preeclampsia, se detallará el desencadenamiento o no de la patología obstétrica, además de realizar la especificación de la EG en la cual se diagnosticó. Para la verificación del diagnóstico, la investigadora realizará seguimiento de las gestantes de estudio, mediante la revisión de sus historias clínicas.

- Finalmente, una vez obtenidos todos los datos del tamaño muestral, se procederá con su evaluación y análisis para el logro de los resultados.

#### **e. Plan de Análisis de datos**

Uso del programa SPSS vs 26.

Descriptiva

Los resultados se expondrán a través de tablas, donde se incluirán tanto las frecuencias absolutas (n) como los porcentajes (%) correspondientes para las variables cualitativas. Asimismo, se proporcionarán medidas de tendencia central, y medidas de dispersión, según cada variable cuantitativa analizada.

Se obtendrá la S, E, VPP y VPN con ajuste Bayesiano para determinar la influencia de la prevalencia.

Analítica

Para evaluar los puntos de corte de los IP, IR y relación máxima de la AO y AU, se aplicará la curva ROC.

#### **f. Aspectos Éticos**

En el presente trabajo se considerará los criterios de selección previa mente en la declaración de Helsinki promulgada por la Asociación Médica Mundial (AMM) (25).

La investigadora se comprometerá a mantener el anonimato de la información recaudada a través del transcurso del estudio, así como también en su culminación, preservando de esta forma la privacidad de las participantes, de acuerdo al numeral 24 de la declaración antes menciona. En tal sentido, dicha consideración es celebrada en El Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú en el Título III de los Documentos Médicos, Capítulo 7, Artículo 137 (26).

Finalmente, se respetará el Artículo 141 del capítulo I del Título III mencionado en el Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú, en el cual se consigna el respeto y la no adulteración de los documentos clínicos para el presente trabajo (26).

## 9. CRONOGRAMA DEL TRABAJO

N°	TIEMPO	2023			2024		
		Ago	Set	Oct	Set	Oct	Nov
1	Confección del trabajo	■					
2	Presentación del trabajo	■					
3	Exploración de la bibliografía		■				
4	Reajuste y adecuación de la ficha			■			
5	Recolección de campo			■	■		
6	Digitación de datos					■	
7	Análisis de las tablas					■	
8	Preparación de tesis						■
9	Entrega de la tesis						■
10	Exposición						■

## 10. RESUPUESTO DETALLADO

### Insumos

Partida	Insumo	Costo (s/.)	Financiado
1.4.4.002	Papel bond A4	30.00	Propio
	Lapicero	15.00	
	Lápiz	5.00	
	Corrector	3.50	
	Folder manila	15.00	
	Tinta para impresora HP Deskjet 3050	150.00	
SUB TOTAL			218.50

### Servicios

Código	Servicio	Costo (S/.)	Financiado
1.5.3.003	Pasajes y gastos de transporte Movilidad local	150.00	Propio
1.5.6.023	Servicios de consultoría Asesoría estadística	250.00	
5.3.11.39	Empastado	100.00	
	Fotocopiado	100.00	
	Otros servicios de terceros	100.00	
SUB TOTAL			700.00

Monto total de insumos	S/. 218.50
Monto total de servicios	S/. 700.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 918.50</b>

## **Financiamiento**

Autofinanciado



## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Jesús A, Jiménez M, González D, de la Cruz P, Sandoval L, Kuc L. Características clínicas, epidemiológicas y riesgo obstétrico de pacientes con preeclampsia-eclampsia. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc.* 2018; 26(4): 256-262.
2. Vásquez A. Factores predisponens de preeclampsia en mujeres gestantes en el Centro de Salud Tipo C Rioverde. *Rev. Hallazgos.* 2022; 7(2): 133-149.
3. Moquillaza-Alcántara V, Munares-García O, Romero A. Características de los registros diagnósticos de preeclampsia en el Perú. *Rev Obstet Ginecol Venez.* 2020; 80(1): 32-36.
4. Guevara E. La preeclampsia, problema de salud pública. *Rev Peru Investig Matern Perinat.* 2019; 8(2): 7-8.
5. Conza A, Chamba J, Chilingua S. Índice de pulsatilidad del Doppler de las arterias uterinas para predecir preeclampsia: revisión de la literatura. *QhaliKay.* 2023; 7(1): 9-17.
6. Ortiz S, Ochoa J, Hidalgo M, Valenzuela A. La importancia ultrasonográfica del Doppler de arteria uterina en la enfermedad hipertensiva del embarazo. *RECIMUNDO.* 2020; 4(4): 207-213.
7. Dominguez R. Eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del hospital Sergui Bernales en el periodo 2017. [Tesis de grado]. Universidad Privada San Juan Bautista; 2021.
8. Rivera M, Mercado A, Vega M, Venegas G. Doppler de arterias uterinas para tamizaje y prevención de preeclampsia. *Tesla Revista Científica.* 2023; 3(1): 1-20.
9. Vaz P, Roeber L, Mendoca T, da Silva F, Rolnik D, Diniz A. Ophthalmic artery Doppler in the complementary diagnosis of preeclampsia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth.* 2023; 23(343): 1-11.
10. Kypros H, Nicolaides M, Sarno M, Wrigt A. Ophthalmic artery Doppler in the prediction of preeclampsia. *American Journal of Obstetrics & Gynecology.* 2022; 1(1): 1-4.
11. Manchu M, Vandana G, Ranjith R. Comparison of ophthalmic artery Doppler indices among hypertensive and normotensive pregnant women in third trimester:

- association with perinatal outcomes. *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol.* 2023; 12(8): 2370-2376.
12. Kusuma R, Nurdiati D, Wilopo S. Alternatives of Risk Prediction Models for Preeclampsia in a Low Middle-Income Setting. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences.* 2022; 10(5): 1745-1750.
  13. Freytez J. Caracterización ultrasonográfica Doppler de las arterias oftálmica y uterina en gestantes con factores de riesgo para preeclampsia. *Boletín Médico de Postgrado.* 2022; 38(1): 36-42.
  14. Madina S, Bacha R, Gilani S, Fatima W, Awais W, Fatima H, et al. Comparison of the resistive indices obtained in the uterine artery and the ophthalmic artery in preeclamptic and normotensive patients in Doppler US. *J Ultrason.* 2020; 20(81): 95-99.
  15. Pranciano P, Gurgel J, Mala B, Araujo E, Martins W, Silva F. Second Trimester Screening of Preeclampsia Using Maternal Characteristics and Uterine and Ophthalmic Artery Doppler Prediction of Preeclampsia and Maternal Ophthalmic Artery Doppler. *Ultraschall Med.* 2018; 39(2): 190-197.
  16. Herrera K. Preeclampsia. *Revista Médica Sinergia.* 2018; 3(3): 8-12.
  17. Instituto de evaluación de tecnologías en salud e investigación. Guía de práctica clínica para la prevención y manejo de la enfermedad hipertensiva del embarazo. *EsSalud;* 1-34.
  18. Velumani V, C D, Hernández L. Preeclampsia: una mirada a una enfermedad mortal. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM.* 2021; 64(5): 7-18.
  19. Peñaherrera-Ron M, Villalobos N, Morales R, Pacheco J, Valero N. Uso de doppler de las arterias uterinas como tamizaje precoz de preeclampsia y su manejo preventivo. *Pol. Con.* 2020; 5(6): 728-738.
  20. Márquez G, de Oliveira M, Naves W. Using ultrasound and Doppler ultrasound to assess vascular changes in pre-eclampsia and eclampsia: a systematic review. *Reprodução & Climatério.* 2015; 30(1): 1-9.
  21. Lara L. Doppler de arteria uterina y doppler de arteria oftálmica como predictores de preeclampsia. *Revista Diversidad Científica.* 2022; 2(2): 9-17.

22. Pereira J, Pereira Y, Quirós L. Actualización en preeclampsia. Revista Médica Sinergia. 2020; 5(1): DOI: 10.31434/rms.v5i1.340.
23. Kalafat E, Khalil L, Da Silva F, Thilaganathan B. Ophthalmic artery Doppler for prediction of pre-eclampsia: systematic review and meta-analysis. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. 2018; 51(6): 731-737.
24. Gonser M. Hemodynamic relationship between ophthalmic artery and uterine artery in pre-eclampsia: pulse wave reflection and transmission might provide the missing link. Ultrasound Obstet Gynecol. 2019; 53(1): 135-136.
25. Asamblea Médica Mundial. Declaración de Hlesinki de la AMM Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Asociación Médica Mundial. 2017: Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>.
26. Colegio Médico del Perú. Código de ética y deontología del Colegio Médico del Perú 2023. [Online].; 2023. [citado 11 setiembre 2023]. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/wp-content/uploads/2023/02/Actualizacion-Codigo-de-etica-ultima-revision-por-el-comite-de-doctrina01feb.pdf>.
27. The American College of Obstetricians And Gynecologists. ACOG Practice bulletin de Mayo de 2020. Bolletín N° 202. Gestational Hypertension and Preeclampsia. 2020: Disponible en: <https://focolsog.org/articulos-noticias/acog-practice-bulletin-de-mayo-de-2020/>.

## 12. ANEXOS

### Anexo 1

#### Factores de riesgo para preeclampsia según ACOG

<b>Alto riesgo</b>	<b>Riesgo moderado</b>
Embarazo previo con preeclampsia	Primera gestación
Gestación múltiple	Edad materna 35 a más
Enfermedad renal	IMC >30
Enfermedad autoinmune	Antecedente familiar de preeclampsia
Diabetes mellitus tipo I y II	
Hipertensión crónica	

Fuente: (27)

## **Anexo 2: Consentimiento informado**

### **“Doppler de la arteria oftálmica y arterias uterinas como predictor de preeclampsia”**

**Propósito del Estudio:** Comparar el Doppler de la arteria oftálmica con el Doppler de las arterias uterinas como predictor de preeclampsia.

**Procedimientos:** Si participa se le realizará una ecografía Doppler el cual formará parte de su atención prenatal, además la investigadora también realizará seguimiento de su evolución gestacional para identificar la presencia o ausencia de desarrollo de preeclampsia.

**Riesgos y Beneficios:** Este estudio se encuentra exento de riesgos, ya que su participación solo corresponderá la realización de una ecografía Doppler. El beneficio será que se identificará de manera oportuna el posible desarrollo a la patología obstétrica llamada preeclampsia, para poder aplicar el manejo correspondiente en beneficio de usted y de su futuro bebé. Finalmente, no habrá retribución.

**Confidencialidad:** No se trascenderá su identidad, toda la información se usará con fines de estudio.

Ud. puede retirarse en cualquier momento sin perjuicio alguno.

#### **Consentimiento**

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido toda la información. He sido informada los datos pueden ser publicados. Convengo en participar.

Participante: \_\_\_\_\_

Investigador: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

---

### REVOCATORIA DEL CONSENTIMIENTO

Yo, \_\_\_\_\_  
de \_\_\_\_\_ años de edad, identificado con DNI/CE N.º \_\_\_\_\_ Revoco el  
consentimiento **“Doppler de la arteria oftálmica y arterias uterinas como predictor  
de preeclampsia”**.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Firma del Participante

### **Anexo 3: Instrumento de recolección**

#### **“Doppler de la arteria oftálmica y arterias uterinas como predictor de preeclampsia”**

Fecha: \_\_\_\_\_

N.º de ficha: \_\_\_\_\_

---

#### **I. Datos generales**

Edad: \_\_\_\_\_ años

Comorbilidades: Ninguno ( )

Diabetes mellitus ( )

Hipertensión arterial ( )

Sobrepeso / Obesidad ( )

Otros ( ) \_\_\_\_\_

Cantidad de gestaciones anteriores: \_\_\_\_\_

#### **II. Evaluación Doppler**

Doppler de arteria oftálmica ( )

Doppler de arterias uterinas ( )

Edad gestacional al momento del doppler: \_\_\_\_\_ ss.

Índice de pulsatilidad: \_\_\_\_\_ sm/seg

Índice de resistencia: \_\_\_\_\_

Relación máxima: \_\_\_\_\_

Velocidad máxima 1: \_\_\_\_\_

Velocidad máxima 2: \_\_\_\_\_

#### **III. Ocurrencia de preeclampsia**

Si ( ) No ( )

Edad gestacional al momento del diagnóstico: \_\_\_\_\_ ss.