

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



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**Predicción de preeclampsia mediante la medición del índice de pulsatilidad
en las arterias uterinas en las semanas 11-14 y 20-24 de la gestación**

Área de Investigación:

Medicina Humana

Autor:

M.C. LUIS ALBERTO VERÁSTEGUI SILVA

Asesor:

Rojas Ruiz, Juan Carlos.

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6336-1493>

TRUJILLO - PERÚ

2022

I. DATOS GENERALES:

1. TÍTULO Y NOMBRE DEL PROYECTO:

“Predicción de preeclampsia, mediante la medición del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas en las semanas 11-14 y 20-24 de la gestación”.

2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Ginecología y Obstetricia.

3. TIPO DE INVESTIGACIÓN:

3.1. De acuerdo a la orientación o finalidad: Investigación Analítica.

3.2. De acuerdo con la técnica de contrastación: Investigación Observacional.

4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADÉMICO:

Unidad de Segunda especialidad _ Facultad de Medicina humana.

5. EQUIPO INVESTIGADOR:

5.1. Autor: Verástegui Silva, Luis Alberto.

5.2. Asesor: Rojas Ruiz, Juan Carlos.

6. INSTITUCIÓN Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTA EL PROYECTO:

Hospital Regional Docente de Trujillo.

7. DURACIÓN ESTIMADA DEL TRABAJO:

7.1. Fecha de Inicio: 01 – 07 - 2022.

7.2. Fecha de Término: 28 – 02 - 2023.

II. PLAN DE INVESTIGACIÓN:

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS:

Existen muchas complicaciones médicas que se desarrollan durante el embarazo, constituyendo un problema de salud pública a nivel mundial, siendo los más recurrentes los trastornos hipertensivos. En nuestro país, la recurrencia de la preeclampsia varía entre 10 % y 14%; logrando, debido a su importancia, que se posicione dentro de las 3 primeras causas de mortalidad materna y, de restricción del crecimiento intrauterino.

Existe la posibilidad de detectar este riesgo de manera efectiva entre las semanas 11 y 14 de gestación, con la ayuda de la ecografía Doppler. Si a esto le sumamos un control prenatal adecuado, esto contribuiría con la disminución de morbimortalidad materna y perinatal.

Este proyecto tiene el propósito de comparar la identificación de preeclampsia a través la medición del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas, mediante la utilización de la ecografía Doppler entre las 11 – 14 semanas, realizando una nueva medición entre las 20 - 24 semanas de gestación a todas las pacientes que acudan a su control prenatal, en el Hospital Regional Docente de Trujillo, durante el periodo julio 2022 y febrero 2023. La muestra que se utilizará en el presente estudio, estará conformada por 456 y 641 gestantes en ambos periodos respectivamente, a las cuales se les realizará el estudio correspondiente utilizando la medición del índice de pulsatilidad. Lo que será materia de estudio en cada periodo será el valor predictivo de la medición, con sus respectivos indicadores de sensibilidad y especificidad; asimismo, se verificarán los valores predictivos, tanto positivos como negativos. Además, se realizará la comparación del valor predictivo, utilizando específicamente las curvas ROC. Para lograr un proceso adecuado, será necesario emplear SPSS y Epidat.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Un estudio realizado durante el año 2009 demostró que cada año aumentaban las muertes de mujeres embarazadas, llegando a superar la cifra de más de medio millón en todo el mundo, identificando a la causa como la preeclampsia; el 99% de muertes de gestantes se da en países en vías de desarrollo.

(La UNICEF; UNFPA; OMS; las Naciones Unidas y; el Banco Mundial, 2014), manifestaron que: “289,000 mujeres fallecieron durante el año anterior a nivel mundial, lo cual evidenció una notable disminución de más del 45% de muertes maternas desde el año 1990. Demostrando así que, tanto en América Latina como en El Caribe, la tasa de mortalidad materna disminuyó a 28%, desde los años 1990 hasta el 2010”.

Según la OMS, “la Preeclampsia es la segunda causa de muerte en el planeta con un 14%; asimismo, los trastornos hipertensivos del embarazo (THE) representan una de las principales causas de morbilidad materna y perinatal, a pesar de los mecanismos que se han adoptado para evitarlo, el 15 % de los embarazos podría presentar algún trastorno hipertensivo y una tercera parte desarrollan Preeclampsia (PE)”.

En los países de América Latina, el 25% del fallecimiento de gestantes están asociadas a los trastornos provocados por tener la presión arterial alta. Siendo así, la preeclampsia y eclampsia, las principales causas de morbilidad materna y perinatal.

Distintos estudios realizados en Perú llegaron a la conclusión que los Trastornos Hipertensivos del Embarazo (THE) están valorados entre el 17 al 21% de la mortalidad en gestantes. La Preeclampsia es THE más común y recurrente, convirtiéndose en la principal causa de fallecimientos en los centros de Salud del Perú.

El Instituto Materno Perinatal (IMPN), entre los años 2012 y 2016, manifestó que “existieron 806 casos de morbilidad materna por Preeclampsia severa, colocándose en el primer lugar entre las patologías más frecuentes del embarazo”. De igual manera, el IMPN señaló que: “durante el periodo 2007 – 2018 se reportaron 97 muertes de gestantes, siendo la preeclampsia el primer motivo, con un 43.3%”.

El Ministerio de Salud del Perú (MINSA), en el boletín epidemiológico del año 2016, informa que “los motivos más frecuentes de muertes en mujeres gestantes son: Preeclampsia severa, hemorragias del tercer periodo del parto, hemorragias post parto y la eclampsia.”

En la ciudad de Trujillo, las mujeres embarazadas pasan sus controles en diferentes hospitales, postas y centros de salud, considerándose a los THE como una de las

patologías con mayor magnitud de prevalencia y repercusión en la morbimortalidad materna y fetal.

Entre las semanas 20 y 24 de gestación se realiza una ecografía Doppler, con la finalidad de medir el índice de pulsatilidad de las arterias uterinas y de esa manera poder determinar el riesgo de padecer preeclampsia. Sin embargo, si la ecografía fuera hecha en las semanas 11 y 14 del embarazo, la preeclampsia se podría predecir de una manera rápida y eficaz, apresurándonos a indicar una terapia idónea y disminuyendo la morbimortalidad materno fetal, lo que nos hace exponer la siguiente pregunta de investigación:

Enunciado:

¿Es la predicción de preeclampsia mediante la medición del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas por ecografía Doppler en las 11 – 14 semanas, mejor que en las 20 - 24 semanas de gestación de las pacientes que acuden a control prenatal en el Hospital Regional Docente de Trujillo, en el periodo julio 2022 – febrero 2023?

3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:

(Sáez O, Nicolás; Carvajal C, Jorge - 2012), señalan que: “la Preeclampsia (PE) tiene prevalencia de 3%, siendo un riesgo vinculado con el embarazo. Si se realizara la valoración de las gestantes en riesgo tendría menos complicaciones maternas y perinatales. De igual manera se puede brindar medidas preventivas si se estima el riesgo individual de PE. El Doppler de arterias uterinas (DAUt) se tuvo en cuenta en I - II trimestre como un método de screening de PE. El propósito era recopilar suficiente prueba en función al uso del DAut para pronosticar PE. Realizaron el análisis en Pubmed, considerando 32 fuentes originales, 5 revisiones y 1 metaanálisis. Teniendo en cuenta guías de análisis crítico se estudió la calidad de los casos en diversas publicaciones científicas. Al examinar las revisiones y resultados, se ha podido verificar que la mejor capacidad diagnóstica del Doppler de Arterias uterinas es la medición del índice de pulsatilidad promedio entre las 20 y 24 semanas de gestación en población de elevado peligro para desarrollar PE, utilizando el p95 como valor de corte se logra especificidad (E): 95%, sensibilidad (S): 85%, valor predictivo positivo (VPP): 18%.”

En Colombia, (Cortes, M; Yepes, H, 2007 – 2008), expusieron un diseño de cohorte prospectivo de 444 mujeres entre las 11 a 14 semanas de gestación que acudieron

a CPN; indicaron que “se les realizó la eco Doppler para medir el índice de pulsatilidad de arterias uterinas. Se evaluó la aparición de HIG, PE leve o severa, teniendo que 30 pacientes desarrollaron PE o HIG (7.8%), 6 presentaron PE severa (1.5%). Las gestantes que desarrollaron PE alcanzaron un IP de la arteria uterina en el I trimestre, más que las gestantes que no desarrollaron PE (1.9 – 1.45, $p=0.0001$). El estudio demostró que un examen de Doppler alterado de las arterias uterinas en el I trimestre se asocia significativamente a la aparición de PE”.

En Perú, (Guibovich, A; Fang, A - 2011), en su análisis de corte transversal realizado en el Servicio de Obstetricia del HNAL, en gestantes entre las semanas 11 y 14, que fueron evaluadas mediante una ecografía Doppler y se les realizó un permanente monitoreo hasta el parto, señalaron que: “de 280 pacientes ingresadas, 48 (17.1 %) tenían PE. En ecografía Doppler se evidenció: índice de pulsatilidad (IP) promedio de 1.76 ± 0.52 , índice de resistencia (IR) promedio de 0.75 ± 0.11 . El Notch bilateral se presentó en 144 embarazadas (51.4%), en 40 (14 %) gestantes presentaron un IP > 2.35, donde 32 de las mismas tuvieron PE ($p<0.0001$) con una especificidad de 96.5%, sensibilidad de 66.7%, VPP de 80% y VPN de 93.3%. Se determinó que el IP > 2.35, en las 11 a 14 semanas de EG, predice la Preeclampsia”.

(Huertas, T; Rodríguez, J; Sotelo, C; Ingar, P; Limay, R; Castillo, U; Ventura, L - 2012), realizaron un estudio longitudinal en la Unidad de Medicina Fetal del Instituto Nacional Materno Perinatal (INMP) Lima – Perú, durante el periodo mayo 2009 a marzo del 2010. Señalaron que “el objetivo era establecer el índice de pulsatilidad (IP) promedio de las arterias uterinas y calcular el valor predictivo del Percentil ≥ 95 en PE en las embarazadas entre las 11 y 14 semanas. Determinaron que, de las 120 gestantes, 24 presentaron HIGI (20%), 6 presentaron PE leve (5 %) y 4 PE severa (3.3 %). Siendo 2.66 el valor del IP promedio, La capacidad predictiva del IP anormal (IP 2.6), se estableció con un porcentaje de 20 de sensibilidad (IC95%: 0.0% a 49.8%), 96.4% de especificidad (IC95%: 92.4% a 100%), 33.3% de VPP (IC95%: 0.0% a 79.4%), 93.0% de VPN (IC95%: 87.9% a 98.1%), llegando a determinarse que presenta un buen valor predictivo de PE en las gestantes entre 11 y 14 semanas que presentaron un IP promedio (2.66) de las arterias uterinas”.

En el año 2015, el Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú (FAP) realizó un estudio con 74 gestantes, lo cual le permitió declarar que “se diagnosticó PE en

9.5%; 8.1%, PE leve y 1.4%, PE severa. Con respecto a la asociación del IP de las arterias uterinas entre las 11 a 14 semanas y PE, se determinó una media de 2.43 (DS: 0.30), en comparación con 1.5 de IP de las gestantes que no presentaron PE ($p < 0.05$). Para PE, la S fue 85.7%, 82.1% de E, 33.33% de VPP y 98.21% de VPN con un $IP > 2.2$ ".

(Mozombite, Z. – 2013) realizó un estudio en el HRD de Trujillo, señalando que "planteó como objetivo demostrar si el IP por ecografía Doppler de las arterias uterinas tienen valor predictor de PE en sus gestantes. Fue una Investigación analítica, observacional, retrospectiva, de pruebas diagnósticas que tuvo como población 70 gestantes y que se realizaron ecografía Doppler en el segundo trimestre del embarazo y cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, fueron repartidas en 2 grupos, donde 19 presentaron PE y 51 no lo presentaron. La PE en las pacientes con IP elevado ($p > 95$) fue de 72 % y las que tenían un IP no elevado ($< p < 95$) 12 %. Teniendo una S de 68%, E de 90%, VPP de 72% y VPN de 88%. El IP promedio en el grupo con PE fue de 1.92 y del grupo sin PE de 1.24. Los resultados indican que la medición del IP de las arterias uterinas predice la PE."

4. JUSTIFICACION DEL PROYECTO:

Se tiene conocimiento que el THE es una de las causas de riesgo en este grupo de pacientes y, considerando que la preeclampsia es una de las patologías cuya importancia ha ido aumentando durante los últimos años, es fundamental tener las herramientas al alcance del personal de salud enfocado en la atención de las mujeres embarazadas.

Este trastorno inicia con un defecto de la placentación, la patología se puede detectar entre las semanas 11 a 14 semanas (primera oleada placentaria) y verificar su evolución en las semanas 20 a 24 (segunda oleada placentaria), buscando la determinación de la característica de su presentación.

En nuestra región no existen estudios a fondo sobre el tema; por ende, este trabajo tiene como finalidad descubrir en qué etapa de la edad gestacional es más eficaz y recomendable utilizar la medición del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas, basándose en la ayuda de la ecografía Doppler. Se busca determinar si es más idóneo entre las 11 – 14, o entre las 20 -24 semanas de embarazo y de esa manera advertir el desarrollo de la preeclampsia y sus dificultades.

Del mismo modo, la finalidad del proyecto será utilizado como guía para la elaboración de protocolos para una atención oportuna e idónea en esta población de riesgo, y de esa manera se beneficiarán las mujeres embarazadas que pasen su control en el Hospital Regional Docente de Trujillo, y también otras mujeres gestantes que realicen sus controles en distintos establecimientos de salud.

5. OBJETIVOS:

5.1 Objetivo General:

Comparar la predicción de preeclampsia, mediante la medición del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas por ecografía Doppler en las 11 – 14 con las 20 - 24 semanas de gestación, de las pacientes que acuden a control prenatal en el Hospital Regional Docente de Trujillo, en el periodo mayo – diciembre 2022.

5.2 Objetivos Específicos:

- Determinar el valor predictivo de la preeclampsia, mediante la medición del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas, por ecografía Doppler, en las 11 – 14 semanas de gestación.
- Determinar el valor predictivo de la preeclampsia, mediante la medición del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas por ecografía Doppler, en las 20 – 24 semanas de gestación.

6. MARCO TEÓRICO:

6.1 Bases teóricas

- **Etiología de la preeclampsia:**

A pesar del paso de los años y de las investigaciones que se han realizado, la etiología de la preeclampsia sigue sin ser definitivamente aclarada, lo que se ha podido determinar con certeza es que la placenta es la causa principal debido a que las células trofoblásticas no logran ingresar a la decidua; debido a ello, las arterias espirales sufren una evolución que les sirve para mejorar el flujo sanguíneo placentario – fetal.

Luego ocurre que, debido al poco fluido placentario por parte de las arterias espirales la placenta no crece adecuadamente y, se obtiene una placenta diferente

en su estructura, con un defectuoso árbol veloso y con características anatómicas y fisiológicas diferentes.

Como resultado a este cambio en la estructura y fisiología de la placenta, “se activan factores que se liberan debido a la isquemia placentaria y resulta en un síndrome sistémico leucocitario y de inflamación endotelial, que incrementa la producción de endotelina y tromboxano, conjuntamente con la sensibilidad vascular a la angiotensina II y la disminución de agentes vasodilatadores como óxido nítrico y prostaciclina. Es decir, se produce un desequilibrio en los mediadores de inflamación y se forma una correlación prostaciclina/tromboxano a favor del tromboxano y, por consiguiente, una propensión a vasoconstricción y a eventos trombóticos lo que va a originar alteraciones que conducen a mayor agregación plaquetaria y aumento de resistencia vascular”.

Lo normal, en una gestación, sería que, “las células trofoblásticas invadan la musculatura de las arterias uterinas espirales e instauren un circuito de volumen alto y resistencia baja para asegurar un flujo sanguíneo de la placenta al feto adecuado”. Entonces, “cuando la pared media vascular de las arterias espirales es invadida por células migratorias se destruyen elementos nerviosos, musculares y elásticos, lo que sustituye endotelio de las arterias espirales y conlleva a crear un sistema de presión alta, baja resistencia y alto flujo, lo cual no forma parte del control vasomotor de la madre”.

Al finalizar el I trimestre comienza este proceso conocido como la primera oleada placentaria; principalmente, se consuman a las 18-20 semanas de embarazo (conocido como la segunda oleada placentaria).

La preeclampsia se produce debido a la transformación de arterias espirales; lo que origina que conserven la capa muscular y, por ende, se genera una gran resistencia al flujo sanguíneo, que produce hipoxia e hipoperfusión que desarrolla un desequilibrio en los mediadores inflamatorios sanguíneos de la gestante.

Es en la placenta donde se desencadena la PE; sin embargo, no está claro el fallo en la placentación. La hipertensión crónica, obesidad, diabetes mellitus, trombofilias están relacionadas con la disfunción vascular y predisponen a sufrir de preeclampsia, debido a la mala placentación y a la inducción de una mala vasculatura materna.

- **Arterias uterinas**

Es de conocimiento que, la rama principal de la arteria iliaca interna (hipogástrica), es la arteria uterina. Asimismo, al conocer que la aportación sanguínea del útero depende, en más del 80 % de las arterias uterinas y ováricas, y al tener el conocimiento previo de la fisiopatología de la preeclampsia, investigarlas ha sido primordial para diversos autores en las últimas dos décadas.

- **¿Cuándo evaluar las arterias uterinas?**

Tomando en consideración la formación de la placenta, se conoce que, entre las 6 y 10 semanas, se empieza a dar la disminución de la capa muscular esquelética del segmento decidual de las arterias espirales; por lo tanto, ahí surge la justificación de su medición y estudio en el primer trimestre (semanas 11 a 14).

La segunda oleada o invasión trofoblástica, según la mayoría de autores, sucede entre las 15 y 20 semanas de la gestación; momento en el que se produce una invasión con mayor profundidad de la pared uterina; las arterias espirales se convierten en vasos sanguíneos de una menor resistencia, para que la circulación uteroplacentaria sea normal.

- **Importancia del estudio Doppler de las arterias uterinas**

(Bower, 2013) “en la investigación realizada por la ecografía Doppler, de arterias uterinas, señala que se cataloga como una ecografía anormal cuando se muestra evidencia de Notch bilateral y/o índice de pulsatilidad mayor al percentil 95, según edad gestacional”.

La flujometría Doppler es una técnica no invasiva utilizada específicamente para evaluar la velocidad y la resistencia del flujo sanguíneo. Se sabe que el diagnóstico de preeclampsia (PE) y restricción del crecimiento fetal (FGR) en poblaciones no seleccionadas por flujometría Doppler de la arteria uterina tiene resultados mixtos.

En preeclampsia, la utilización de sonografía Doppler ha sido estudiado y analizado previamente, según edad gestacional y según la coexistencia, o no, de patologías asociadas con invasión trofoblástica inadecuada de arterias uterinas.

Examen Doppler de la arteria uterina y muestra clara de la fisura o muesca dilatada (+), que muestra aumento del tono vasomotor en la arteria espiral y signos residuales de ondas de velocidad de malformación en la arteria uterina.

Se ha demostrado que la preeclampsia es una enfermedad con características heterogéneas y multifactoriales. Se observó una mejor impedancia de la arteria uterina en un subgrupo de pacientes con preeclampsia, una condición preclínica caracterizada por una disminución gradual de la resistencia de las arterias espirales que llenan las vellosidades fetales de los senos placentarios.

El aumento de la frecuencia del pulso de la arteria uterina se asocia con preeclampsia temprana (32 semanas). La preeclampsia temprana es mucho más peligrosa para la madre y el feto, la mayoría de los cuales tienen problemas relacionados con el parto prematuro.

En la preeclampsia, la circulación intrauterina y los defectos placentarios permanecen en un estado de alta resistencia durante la infiltración trofoblástica secundaria, y en estos casos la circulación mantiene un flujo bajo. Estos resultados indican que la impedancia de flujo disminuyó con la edad gestacional. Las pacientes con IP arterial uterino alto forman parte de un subgrupo de pacientes cuyo sistema cardiovascular no puede superar la presión hemodinámica inducida por el embarazo (hipervolemia en el útero 40% mayor que antes del embarazo).

Si bien es cierto, algunos autores afirman que un índice de pulsatilidad de la arteria uterina elevado no es un parámetro específico para predecir la preeclampsia. Sin embargo, se cree que esta oscilación es relevante para un subgrupo de pacientes con preeclampsia temprana. Campbell introdujo por primera vez el ultrasonido Doppler color para estudiar la circulación uterina. Desde entonces, los valores del índice de pulsatilidad uterina (IP) se han utilizado como marcador de preeclampsia porque aumentan con la alta impedancia de las arterias uterinas. Varios estudios han estimado la eficacia de la prueba en la predicción de complicaciones mediante el cálculo del flujo Doppler de 18 a 24 semanas. Sin embargo, la preeclampsia es causada por anomalías placentarias que ocurren al principio del embarazo. Por lo tanto, la investigación sobre el uso de Doppler se ha ampliado para predecir la preeclampsia al principio del embarazo.

6.2 Definición de términos básicos

- **Primer trimestre:** Mujeres embarazadas desde el inicio del embarazo hasta las 14 semanas.

- **Segundo trimestre:** Mujeres embarazadas entre 14 y 28 semanas de gestación.
- **Preeclampsia (PE):** Se la define como el inicio de hipertensión arterial y proteinuria luego de la semana 20 de gestación en las pacientes normotensas.

La hipertensión arterial en la preeclampsia, se define como PAS > 140 mmHg y/o PAD > 90 mmHg en por lo menos dos mediciones con un tiempo no menor de seis horas entre las mediciones. La excreción de las proteínas en la orina tiene que ser > 3 gr en 24 horas.

- **Índice de pulsatilidad de arterias uterinas (DAUt):** Estudia la conexión que existe entre la resistencia periférica y el funcionamiento cardiaco, utilizando el análisis de las ondas de flujo vascular; asimismo, la velocidad sistólica y velocidad diastólica final definirán el cálculo del valor promedio durante el ciclo, y se descubrirá por evaluación automática del perfil de la onda vascular de flujo, durante 5 ciclos cardiacos uniformes.

Se llevará a cabo la medición del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas derecha e izquierda, lo que permitirá descubrir el índice de pulsatilidad promedio. Corresponderá a la velocidad sistólica – la velocidad diastólica final / la velocidad promedio durante el ciclo.

7. HIPÓTESIS:

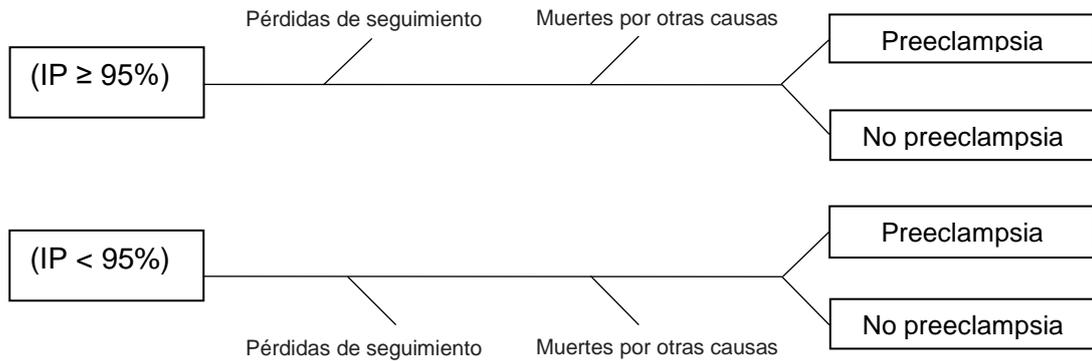
La predicción de preeclampsia, mediante la medición del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas por ecografía Doppler en las 11 – 14, es mejor que en las 20 - 24 semanas de gestación de las pacientes que acuden a control prenatal en el Hospital Regional Docente de Trujillo, en el periodo julio 2022 – febrero 2023.

8. MATERIAL Y METODOLOGIA:

a) Diseño de estudios

El presente proyecto es un estudio observacional, analítico, longitudinal y prospectivo, debido a que se utilizarán mediciones planeadas en las semanas 11 – 14 y en las semanas 20 – 24 de gestación, cuyo diseño es:

11-14 semanas



b) Población, Muestra y muestreo

• Población de estudio:

La población de este proyecto se encuentra conformada por pacientes gestantes de entre 11 a 14 semanas, que realicen su control prenatal en el HRDT durante el periodo mayo - diciembre 2022.

✓ Criterios de inclusión:

- Mujeres embarazadas que asistan a su control prenatal de manera regular, en el servicio de obstetricia del Hospital Regional Docente de Trujillo.
- Mujeres embarazadas entre las 11 - 14 semanas de gestación, que estén realizando un control prenatal adecuado.

✓ Criterios de exclusión:

- Mujeres gestantes diagnosticadas anteriormente con hipertensión crónica.
- Mujeres gestantes diagnosticadas anteriormente con enfermedad renal crónica.
- Gestantes a quienes en ecografías previas les detectaron malformaciones fetales.
- Mujeres que están llevando una gestación múltiple.

- **Muestra**

- ✓ **Tamaño de Muestra:**

Se empleó la fórmula estadística de tamaño de muestra para pruebas diagnósticas:

$$(n = \frac{Z^2 S \frac{1-S}{D^2}}{P})$$

Donde:

Z = (1.96 Valor normal al 95% de confianza).

S = (Sensibilidad del índice de pulsatilidad en las arterias uterinas).

P = 0.114 (Prevalencia de pre eclampsia gestacional).

D = 0.05 (Precisión en la estimación de la sensibilidad).

El tamaño de muestra será de la siguiente manera:

Periodo: 11-14 semanas

S = 0.965 (Sensibilidad del índice de pulsatilidad > 2.35 en las arterias uterinas medido de 11 a 14 semanas).

$$(n = \frac{1.96^2 * 0.965 * (1 - 0.965) / 0.05^2}{0.114})$$

n = (456 gestantes de 11 a 14 semanas)

Periodo: 20-24 semanas

S = 0.95 (Sensibilidad del índice de pulsatilidad en las arterias uterinas medido de 20 a 24 semanas).

$$(n = \frac{1.96^2 * 0.955 * \frac{1 - 0.955}{0.05^2}}{0.114})$$

n = (641 gestantes de 20 a 24 semanas)

✓ **Unidad de análisis**

Todas las mujeres embarazadas que serán evaluadas en el presente estudio.

c) Definición operacional de variables.

Variable	Indicador	Valor operacional	Tipo de variable/Escala
Preeclampsia	<p>“PAS \geq 140mmHg y PAD \leq 90 mmHg”</p> <p>Alguno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proteinuria. - Disfunción orgánica materna clínica o analítica. - Disfunción útero placentaria. 	<p>Presente = 1</p> <p>Ausente = 0</p>	Cualitativa / Dicotómica
Índice de pulsatilidad	<p>“IP entre las semanas 11 – 14 y 20 – 24 de gestación embarazo”</p>	<p>Semanas 11 – 14:</p> <p>(> 95% (IP \geq 2.35))</p> <p>(\leq 95% (IP < 2.35))</p> <p>Semanas 20– 24:</p> <p>(> 95% (IP \geq 1.68))</p> <p>(\leq 95% (IP < 1.68))</p>	Cuantitativa / Dicotómica

d) Procedimientos y Técnicas

Las gestantes que acudan al consultorio externo de obstetricia para control prenatal y cumplan con los criterios para ser parte del estudio se les emitirá una orden y cita para la realización de la ecografía.

Durante la evaluación ecográfica se les realizara la eco Doppler de lar Art. Uterinas y los resultados serán registrados en el informe ecográfico que quedara en la historia clínica correspondiente, la misma que será revisada al final del embarazo para determinar si la paciente presento o no preeclampsia.

El formato del Informe ecográfico será el que habitualmente se utiliza en el consultorio de ecografías obstétricas. Así mismo se elaborará un formato para recolección de datos de la gestante y el resultado de la medición de las variables a evaluar, que será individualizado y se lo adjuntará a la historia clínica pre natal.

Los médicos encargados de realizar las ecografías estarán al tanto del estudio para poder manejar las mismas tablas de valores de los índices de pulsatilidad de las arterias uterinas y así unificar criterios.

e) Plan de análisis estadístico de datos

Los datos recolectados serán procesados empleando el programa SPSS 26 y EPIDAT. Los resultados serán presentados en tablas de tetralógicas para evaluar el valor predictivo de la preeclampsia mediante la medición del índice de pulsatilidad en las arterias uterina, tanto de 11 -14 semanas como 20-24 semanas, reportándose la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos, con sus correspondientes intervalos de confianza.

El valor predictivo de la medición del índice de pulsatilidad a las 11 -14 semanas será comparado con el valor predictivo a las 20 -24 semanas empleando curvas ROC.

f) Aspectos éticos

El presente proyecto se presentará al departamento de Ginecología y obstetricia del Hospital Regional Docente de Trujillo con la finalidad de que se nos autorice la evaluación mediante ecografía Doppler para la medición del índice de pulsatilidad

de las arterias uterinas en las gestantes que participen en el estudio. Si mismo se gestionara el permiso correspondiente para tener acceso a las historias clínicas prenatales, teniendo en cuenta la confidencialidad de la información registrada en ella.

La ecografía Doppler no utiliza radiación ionizante, no tiene efectos perjudiciales ni en la gestante ni en el feto. La realización de este estudio no requerirá la firma del consentimiento informado ya que la medición del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas con eco Doppler se realizara en el marco del protocolo que tiene el Hospital para las gestantes en lo referente a los controles prenatales y la realización de las ecografías, el mismo que considera realizar la ecografía genética entre las 11 y 14 semanas y la ecografía morfológica entre las 20 y 24 semanas de gestación, que son realizadas por personal idóneo para este procedimiento.

9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

N°	ACTIVIDADES	SEMANAS																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
01	Planteamiento del problema, objetivos y justificación.	■	■	■	■	■	■	■	■																											
02	Construcción del marco teórico.	■	■	■	■	■	■	■	■	■																										
03	Formulación de la hipótesis y marco teórico.				■	■	■	■	■	■	■	■																								
04	Elaboración y prueba de instrumentos.													■	■	■	■																			
05	Recolección de datos.																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
06	Tratamiento de datos.																												■	■						

07	Análisis de los resultados y contrastación de la hipótesis.																																		
08	Formulación de conclusiones y recomendaciones.																																		
09	Presentación de informe.																																		

9.1.- Recursos:

a) Individuales: Autor de la investigación

b) Bienes:

- Laptop
- Hojas Papel bond A4
- Corrector líquido
- Lápiz 2B
- Borrador
- Cuaderno anillado
- USB 16 GB
- Folder archivador

c) Servicios:

- Gastos en transporte
- Servicios de llamada
- Servicio de Internet
- Impresiones
- Fotocopias
- Anillado
- Empastado

10. PRESUPUESTO DETALLADO:

Naturaleza del gasto	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Costo Total
	GASTOS PRESUPUESTARIOS				
10.1.	BIENES Y SERVICIOS				
10.1.1.	Compra de bienes				
10.1.2.	Materiales y útiles de oficina				
10.2.	PAPELERÍA EN GENERAL, ÚTILES Y MATERIALES DE OFICINA				
10.2.1.	Laptop	1	Unidad	S/1,800.00	S/ 1,800.00
10.2.2.	Papel bond	1	Millar	S/25.00	S/25.00
10.2.3.	Lápiz	2	Unidad	S/1.50	S/3.00
10.2.4.	Borrador	1	Unidad	S/1.00	S/1.00

10.2.5.	Corrector	1	Unidad	S/3.00	S/3.00
10.2.6.	Cuaderno de apuntes	1	Unidad	S/5.00	S/5.00
10.2.7.	Memoria USB 32GB	1	Unidad	S/50.00	S/50.00
10.2.8.	Folder Manila	2	Unidad	S/1.00	S/2.00
SUB TOTAL					S/1,889.00
10.3.	CONTRATACIÓN DE SERVICIOS				
10.3.1.	Pasajes y gastos de transporte	60	Pasaje	S/2.00	S/120.00
10.3.2.	Servicio de telefonía móvil	7	Meses	S/50.00	S/350.00
10.3.3.	Servicio de internet	4	Meses	S/80.00	S/320.00
SUB TOTAL					S/790.00
10.4.	SERVICIOS DE ENCUADERNACIÓN, IMPRESIONES				
10.4.1.	Impresiones	300	Unidad	S/0.15	S/45.00
10.4.2.	Fotocopia	200	Unidad	S/0.05	S/10.00
10.4.3.	Anillado	18	Unidad	S/3.00	S/54.00
10.4.4.	Empastado	1	Unidad	S/20.00	S/20.00
SUB TOTAL					S/129.00
TOTAL					S/2,808.00

Financiación:

- Recursos propios.
- Autofinanciamiento.

11. BIBLIOGRAFIA

1. United Nations. The Millennium Development Goals Report 2009. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs; 2009. Disponible en http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10130950.2009.9676265?journalCode=ragn20#.VH_oP3ktAcA
2. Duley L. The global impact of pre-eclampsia and eclampsia. *Semin Perinatol.* 2009 jun;33(3): 130-7. doi: 10.1053/j.semperi.2009.02.010.
3. World Health Organization, UNICEF, UNFPA, The World Bank, United Nations. Trends in Maternal Mortality: 1990 to 2013. Estimates developed by WHO, UNICEF, UNFPA, The World Bank and the United Nations Population Division. Geneva: World Health Organization; 2014. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112697/1/WHO_RHR_14.13_eng.pdf?ua=1
4. Saez N, Carbajal J. Tamizaje y prevención de Pre eclampsia guiado por Doppler de arterias uterinas: revisión sistemática de la literatura. *Rev. Chil Obstet Ginecol* 2012; 77(3): 235 – 242
5. Camacho Terceros L. Una mirada clínica al diagnóstico de Pre eclampsia. *CienT Cien Med.*2015; (18): 50-55
6. Sánchez S. Actualización en la Epidemiología de la Pre eclampsia. *Revista peruana de ginecología y obstetricia.* Lima 2015: 309-320
7. Guevara – Ríos (2019), La Pre eclampsia, problema de salud pública. *Revista Peruana de Investigación Materno Perinatal*,8(2),7-8
<https://doi.org/10.33421/inmp.2019147>
8. F. Gil. Situación Epidemiología Mortalidad Materna en el Perú a la SE 52–2017; 26 (51): 1648-1651
9. Ministerio de Salud. Situación Epidemiológica de la Materna en el Perú 2015; *Boletín epidemiológico.* Lima 2016 p. 66 - 74.
10. Cortes -Yepez H, Doppler de Arterias Uterinas en el primer trimestre del embarazo para la Detección de los Trastornos Hipertensivos asociados con el embarazo: Estudio De Cohorte. Bogotá (Colombia) 2007-2008. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología* Vol. 60 No. 4.2009.p 328-333.
11. Guibovich A, Fang A. Ultrasonografía doppler de arterias uterinas entre las 11 a 14 semanas de edad gestacional, como predictor de Pre eclampsia. *Rev. Horiz Med* Volumen 12(2), abril - junio 2012.p 8-13^a

12. Huertas T, Rodríguez J, Sotelo C, Ingar P, Limay R, Castillo U, Ventura L. Valor del índice de pulsatilidad promedio de las arterias uterinas en la predicción de Pre eclampsia entre 11 y 14 semanas. INMP. Lima - Perú. Rev. Perú Investig Matern Perinat 2012; 1(1): 18 — 22.
13. Li L. et al. Serum biomarkers combined with uterine artery Doppler in prediction of Preeclampsia. Experimental and Therapeutic Medicine (2016).12: 2515-2520.
14. Mozombite Ruiz, Zoila Tatiana . Valor del índice de pulsatilidad por ecografía doppler en arteria uterina como predictor de Pre eclampsia en el Hospital Regional Docente de Trujillo. Trujillo- Perú: 2012
15. Farfán J. Predicción de Preeclampsia y Valoración fetal durante el embarazo. Revista Peruana Ginecología Obstetricia. 2006; 52(4):229-36
16. Myatt L. et al. The Utility of Uterine Artery Doppler Velocimetry in Prediction of Preeclampsia in a Low-Risk Population. 2012. <http://links.lww.com/AOG/A319>.
17. Todros T. et al. Performance of Doppler Ultrasonography as a Screening Test in Low Risk Pregnancies: Results of a Multicentric Study Ultrasound Med 14:343-348
18. Bryce A, et al. Hipertensión en el embarazo. Rev. Peru Ginecol Obstet. 2018; 64(2):191-196.
19. Sharma et al. Role of Aspirin in High Pulsatility Index of Uterine Artery: A Consort Study. The Journal of Obstetrics and Gynecology of India. 2017
20. Arenas J. et al, Doppler de arterias uterinas en la semana 20. ¿Cuál es el mejor parámetro para la predicción de preeclampsia? Prog Obstet Ginecol 2004;47 (8):p359-66
21. American College of obstetricians and Gynecologist (ACOG). Diagnosis and management of Pre-eclampsia and eclampsia. Practce bulletin Vo 33 Obstet Gynecol 2007; 99:159 – 167
22. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO). Hypertensive disorders in pregnancy, Prog. Obstet Gynecol 2020:63:244-272

12. ANEXOS

ANEXO 01

VALORES DE REFERENCIA (PERCENTILES) PARA IP DE ARTERIA UTERINA.

percentil semanas	arteria uterina		
	P5	p50	p95
11	1.56	1.87	2.38
12	1.49	1.80	2.28
13	1.42	1.74	2.20
14	1.36	1.67	2.11
15	1.30	1.61	2.03
16	1.24	1.56	1.95
17	1.19	1.50	1.88
18	1.14	1.45	1.81
19	1.09	1.39	1.74
20	1.04	1.35	1.68
21	1.00	1.30	1.61
22	0.96	1.25	1.56
23	0.92	1.21	1.50
24	0.89	1.17	1.45
25	0.86	1.14	1.41
26	0.83	1.10	1.36
27	0.80	1.07	1.32
28	0.78	1.04	1.28
29	0.76	1.01	1.25
30	0.74	0.99	1.22
31	0.72	0.97	1.19
32	0.71	0.95	1.17
33	0.70 ¹	0.93	1.15

Fuente: *Ginecol Obstet Mex* 2006; 74:509-15

Índice pulsatilidad: $IP = (A-B) / \text{promedio}$ (Gosling, King, 1974)

Relación S/D: $SD = A/B$. (Stuart, Drumm, 1980)

Índice de resistencia: $IR = (A-B) / A$ (Planiol, Pourcelot, 1974)

ANEXO 02

PROTOCOLO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha..... No.....

I. DATOS GENERALES:

1.1. N° historia clínica:

1.2. Nombres y apellidos:

1.3. Edad: Años.

II. DATOS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: Pre eclampsia: Si () No ()

III. DATOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

Índice de pulsatilidad de la arteria uterina por ecografía doppler

DIAGNÓSTICO FINAL:

.....
.....
.....