



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD**



**UTILIDAD DE LA FLUJOMETRIA DOPPLER DE LAS  
ARTERIAS UTERINAS COMO PREDICTOR DE  
PREECLAMPSIA EN EMBARAZOS DE 20 – 34 SEMANAS DE  
GESTACIÓN DEL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE  
PUNO 2022 – 2023**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PRESENTADO POR**

**SHIRLEY GRECY PACOMPIA SURCO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN:**

**GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



# SHIRLEY GRECY PACOMPIA SURCO

## UTILIDAD DE LA FLUJOMETRIA DOPPLER DE LAS ARTERIAS UTERINAS COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA EN EMBARA

Universidad Nacional del Altiplano

### Detalles del documento

Identificador de la entrega  
trn:oid::8254:412996091

51 Páginas

Fecha de entrega  
5 dic 2024, 12:53 p.m. GMT-6

8,256 Palabras

Fecha de descarga  
5 dic 2024, 12:54 p.m. GMT-6

46,218 Caracteres

Nombre de archivo  
SHIRLEY GRECY PACOMPIA SURCO.docx

Tamaño de archivo  
667.2 KB



## 10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

### Fuentes principales

- 9% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dr. Natali A. Ilacutipa Mamani  
COORDINADOR DE INVESTIGACION  
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO





2024-035

## ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad Universitaria, a los 03 días del mes de diciembre del 2024. La Dirección de Investigación de la Segunda Especialidad de Medicina Humana –Residentado Médico, declara **APROBADO** el **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** titulado:

UTILIDAD DE LA FLUJOMETRIA DOPPLER DE LAS ARTERIAS UTERINAS COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA EN EMBARAZOS DE 20 – 34 SEMANAS DE GESTACIÓN DEL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE PUNO 2022 – 2023

**Presentado por el Médico Residente:**

SHIRLEY GRECY PACOMPIA SURCO

**Segunda Especialidad en:**

GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

Para dar fe de este proceso la Dirección de Residentado Médico de la Segunda Especialidad de Medicina Humana, de la Universidad Nacional del Altiplano mediante la presente **ACTA DE APROBACIÓN**, da a conocer que los contenidos del **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** se encuentran adecuadamente planteados, sin observación alguna. Por tanto, el expediente del residente se considera **APTO** para los trámites de titulación correspondiente.

MODALIDAD DE TITULACIÓN : PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
MODALIDAD DE APROBACIÓN DEL PROYECTO : PRESENCIAL  
CÓDIGO : 215921

Puno, 03 de diciembre del 2024



Dr. Eduardo Sotomayor Abarca  
DIRECTOR  
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO

Dr. Natali A. Ilacutipa Mamani  
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN  
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO

Residentado Médico



## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>9</b>
<b>PLANTEAMIENTO PROBLEMA .....</b>	<b>9</b>
<b>A. Introducción .....</b>	<b>9</b>
<b>B. Enunciado del Problema.....</b>	<b>11</b>
<b>Problema general .....</b>	<b>11</b>
<b>Problemas específicos.....</b>	<b>11</b>
<b>C. Delimitación De Investigación.....</b>	<b>11</b>
<b>D. Justificación de la investigación.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>13</b>
<b>REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>A. Antecedentes .....</b>	<b>13</b>
<b>B. Marco Teórico.....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>30</b>
<b>HIPÓTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>30</b>
<b>A. Hipótesis.....</b>	<b>30</b>
<b>1. General.....</b>	<b>30</b>
<b>2. Específicas: .....</b>	<b>30</b>
<b>3. Estadística trabajo.....</b>	<b>30</b>
<b>B. Objetivos .....</b>	<b>31</b>
<b>C. Variables y Operacionalización de variables .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>34</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>34</b>
<b>A. Tipo Investigación .....</b>	<b>34</b>
<b>B. Diseño Investigación.....</b>	<b>34</b>
<b>C. Población y Muestra.....</b>	<b>34</b>
<b>D. Criterios para la Selección.....</b>	<b>35</b>
<b>1. Criterios para la inclusión .....</b>	<b>36</b>
<b>E. Material y métodos.....</b>	<b>36</b>
<b>F. Instrumentos y procedimiento de recolección en datos.....</b>	<b>37</b>
<b>1. Instrumentos:.....</b>	<b>37</b>
<b>2. Procedimiento de recolección de datos: .....</b>	<b>37</b>
<b>G. Análisis estadístico de datos.....</b>	<b>37</b>
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>40</b>



<b>CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO</b> .....	40
<b>A. Cronograma:</b> .....	40
<b>B. Presupuesto:</b> .....	41
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	42
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	42
<b>CAPÍTULO VII</b> .....	47
<b>ANEXOS</b> .....	47



## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la utilidad del flujo del Doppler de las arterias uterinas como indicador de preeclampsia en gestantes de 20 a 34 semanas de gestación del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón durante el periodo comprendido entre enero 2022 y marzo 2023. **Método de Trabajo:** El estudio es de naturaleza retrospectiva, de carácter transversal y analítico. La investigación se llevará a cabo de forma de que es experimental. El universo va a ser constituida por gestantes que recibieron atención en el “Servicio de Ginecología y Obstetricia”. El procedimiento que se implementará consistirá en la comprobación de los historiales clínicos del servicio de ginecología y obstetricia. “Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo y Valor Predictivo Negativo” del Índice Pulsatilidad, Índice Resistencia del Doppler de las arterias uterinas, así como los factores relacionados con la preeclampsia (edad materna, edad gestacional, paridad, peso, IMC, periodo intergenésico, historial familiar de preeclampsia, hipertensión arterial crónica, enfermedad renal, embarazo gemelar, fumadora). Se utilizará un fichaje de recolectar los datos, la cual va a ser validada mediante el criterio de experticia en la materia. Dichos contenidos serán introducidos en sistema de datos utilizando Excel (“Windows 2020”).

**Palabra clave:** Preeclampsia, Doppler, Arterias Uterinas.



## ABSTRACT

**Objective:** Determine the efficacy for Doppler flow of the Uterine Arteries as a predictor of preeclampsia in pregnancies between 20 and 34 weeks of gestation at the Manuel Núñez Butrón Regional Hospital from January 2022 to March 2023. **Research Methodology:** The study is retrospective, analytical and comprehensive. Non-experimental research will be conducted. The population will consist of expectant women who received treatment at the obstetrics-gynecology service. The verification of the obstetrics and gynecology service's medical records will be implemented. The “Sensitivity, Specificity, Positive Predictive Value, and Negative Predictive Value of the Pulsatility Index”, so Doppler resistance index of the uterine arteries, and the factors associated with preeclampsia (maternal age, gestational age, parity, weight, BMI, interpregnancy period, family history of preeclampsia, chronic arterial hypertension, kidney disease, twin pregnancy, and smoker) will be analyzed. In order to validate the data collection form, experts in the field will be consulted. The Excel program for Windows 2020 will be used to input the transfer data into a database.

**Keywords:** Doppler, uterine arteries, preeclampsia.





## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO PROBLEMA

#### A. Introducción

La Organización Mundial de la Salud ha identificado las hemorragias, la sepsis, las complicaciones durante el parto y los trastornos hipertensivos como las causas primordiales de Morbilidad y Mortalidad Materna global. Según la organización, los trastornos hipertensivos son la tercera causa más prevalente de morbilidad y mortalidad materna. Actualmente, estas cifras han aumentado, afectando aproximadamente al 10% de los embarazos en todo el mundo, según la OMS (1); Sin embargo, la prevalencia de estas cifras varía según el país, siendo más alta en países del tercer mundo como Perú. La mortalidad materna es una preocupación de salud pública que tiene repercusiones en la nación, según la Dirección General de Epidemiología. Sin embargo, se puede prevenir mediante la implementación de un enfoque médico preventivo. Las estadísticas del centro de epidemiología indican que, en 2020, las enfermedades hipertensivas asociados al embarazo se destacaron como una de las causas primordiales de mortalidad materna en la nación, con una tasa del 22.6%. En 2021, la tasa fue la segunda causa de mortalidad después de la hemorragia obstétrica con 16.7%, en 2022, aumentó a un 22.0%, para que en el 2023 disminuya a un 18.5%. Esta condición ha sido una causa primaria o secundaria de morbilidad y mortalidad materna. Por lo tanto, es imperativo implementar medidas promocionales preventivas, incluyendo el diagnóstico temprano (2). Actualmente, hay un número creciente de estudios dedicados a la investigación y comprensión de la patogénesis de la preeclampsia. Estos estudios enfatizan que la preeclampsia es una condición única del embarazo y puede tener un impacto sistémico, ya que tanto los signos clínicos



como los perfiles de laboratorio sugieren esto. En varios estudios se han identificado determinados factores que propician el riesgo incrementado en la prevalencia de esta patología: como la nuliparidad, las mujeres mayores de 35 años, la diabetes y la hipertensión crónica, entre otras características. Existen numerosos procesos que intentan elucidar su patogénesis; sin embargo, los más notables en la actualidad son: la inadecuada adaptación materna a los cambios inflamatorios, la mala adaptación del sistema inmunológico entre los tejidos maternos, paternos y fetales, y la alteración en la invasión trofoblástica en los vasos uterinos (3).

A lo largo de más de una década, variedad de investigaciones se han llevado a cabo con el objetivo de identificar y establecer los valores predictivos de la preeclampsia. Estos estudios han hecho uso de factores de riesgo, ultrasonografía y marcadores bioquímicos para lograr este objetivo. El Doppler en arterias uterinas se empleó en una investigación publicada en 2009 en la Revista Americana de Obstetricia y Ginecología. En dicha investigación participaron 99 mujeres embarazadas que se encontraban en el segundo trimestre. Según los investigadores, el Doppler resultó beneficioso en el pronóstico de la preeclampsia de inicio temprano, definida como la enfermedad que se manifiesta antes de gestar las 34 semanas. Entonces antes de ese momento, la imagen Doppler de la arteria uterina ya se consideraba un instrumento de interés potencial para la predicción de la preeclampsia durante el segundo trimestre del embarazo (3).



## **B. Enunciado del Problema**

### **Problema general**

¿Cuál es la utilidad de la flujometría Doppler de las arterias uterinas como predictor de preeclampsia en embarazos de 20-34 semanas de gestación del Hospital Regional Manuel Núñez butrón de Puno 2022 – 2023?

### **Problemas específicos**

1. ¿Cuál es Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Ppositivo y Negativo del Índice de Pulsatilidad de la Flujometría Doppler de las Arterias Uterinas como predictor de Preeclampsia en embarazos de 20-34 semanas de Gestación de Hospital Regional Manuel Núñez butrón de Puno 2022 – 2023?
2. ¿Cuál es Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo y Nnegativo del Índice de Resistencia de la Flujometría Doppler de las Arterias Uterinas como predictor de Preeclampsia en embarazos de 20-34 semanas de Gestación de Hospital Regional Manuel Núñez butrón de Puno 2022 – 2023?

## **C. Delimitación De Investigación.**

En 2024, se utilizarán los registros médicos de pacientes gestantes con preeclampsia de 2022 a 2023 para llevar a cabo la investigación en Hospital R MNB en la ciudad de Puno.



#### **D. Justificación de la investigación.**

La preeclampsia es trastorno del endotelio vascular sistémico y, desde hace algún tiempo, varios investigadores intentan conocer mejor su patogenia para descubrir estrategias que permitan evitarla. Esto se debe a que actualmente es una de las mayores causas vinculadas a muerte materna, y está más extendida en naciones del tercer mundo como Perú. Esta es la razón de que así sea. El Doppler de la uterina se reconoce actualmente a un factor predictivo en preeclampsia. Al aumentar aún más Sensibilidad, Especificidad y Valor Predicción del Doppler de Arteria uterina, se están llevando a cabo más factores relevantes, indicadores bioquímicos modificados e investigaciones continuas. Esto se suma a lo ya mencionado. “El objetivo de este estudio es determinar si la fisiopatología de la preeclampsia puede predecirse con exactitud mediante el análisis del flujo sanguíneo en las arterias uterinas durante el segundo periodo del embarazo”.



## CAPÍTULO II

### REVISION DE LITERATURA

#### A. Antecedentes

##### INTERNACIONALES

Tal artículo de revisión que fue escrito por María Rivera en el año 2023 y titulado “Doppler de arterias uterinas para tamizaje y prevención de preeclampsia”, la autora tiene el objetivo de describir el uso del ultrasonido Doppler de Arterias Uterinas para tamizaje y prevención de preeclampsia. Para lograrlo, el autor implementó la metodología siguiente: Se buscó en forma sistemática literatura (PUBMED, Cochrane Library, Web of Science, Trip Database) en la población humana desde (10-2007 al 10-2022), usando términos DeCS y MeSH como Ultrasonography, Doppler, Uterine Artery, Diagnosis, Screening, and Preeclampsia durante los últimos 15 años. Los resultados de la búsqueda fueron los siguientes: Después de realizar 28 revisiones bibliográficas, que abarcaron 11 ensayos clínicos, 5 revisiones, 5 estudios observacionales, 3 soportes de investigación, 2 metaanálisis, 1 estudio comparativo y 1 estudio de evaluación, se determinó que la ultrasonografía Doppler de las arterias uterinas, cuando se combina con marcadores maternos, aumenta la probabilidad de detectar preeclampsia en mujeres embarazadas, demostrando así una mayor capacidad predictiva en el cribado de la preeclampsia, disminuyendo significativamente los procedimientos invasivos (4).

En 2024, Cuba, Fernández, H. publicó un artículo con el título “Caracterización del Doppler patológico como predictor de preeclampsia”. El propósito de este artículo fue investigar relaciones existentes entre Flujiometría Doppler patológica y Predicción en Preeclampsia. El método de investigación utilizada en este estudio incluyó enfoques



analíticos de cohorte, observacionales y prospectivos. Hubo 113 embarazadas que tuvieron Doppler anormal en el primer trimestre y en el seguimiento, y se eligió un tamaño de muestra de  $n = 65$  para representar a todas las embarazadas sanas que habían terminado el parto y el puerperio. Se realizó un examen para determinar la validez de las variables como predictoras de preeclampsia. Estas variables incluían la edad, el tiempo gestacional, el peso fetal, el tipo o método de parto y muchas más. Se utilizó estadística descriptiva en el procesamiento de los datos para prepararlos. Las variables descriptivas se resumieron según las Frecuencias Porcentuales ya sean Absolutas y/o Relativas, se calculó la media de la edad y su desviación estándar, y el resultado fue una relación entre el Doppler patológico y la preeclampsia del 15,3%, estando la relación más estrechamente relacionada con el Doppler de 24 ss y el Doppler de la Arteria Uterina. Predominaron los embarazos a término y los recién nacidos con peso superior a 2500 gramos, la morbilidad más asociada fue la anemia, seguida del crecimiento uterino retardado; la conclusión fue que el uso del Doppler en esta investigación no demostró su valor predictivo en el diagnóstico de preeclampsia. Tal rango de edad más notoria fue de entre 20 y 34 a, con una edad media de 27,2 años. Esto coincidió con un mayor porcentaje de preeclampsia, el 9,2% de las pacientes con preeclampsia requirieron cesárea (5).

En 2021, V. De las Mercedes realizó en Cuba una investigación titulada “Ultrasonografía Doppler de la arteria uterina como predictor de preeclampsia y resultados maternos y perinatales adversos”. Utilizando una metodología longitudinal observacional, descriptiva y prospectiva, el objeto de investigar fue para determinar correlación para los resultados maternos y perinatales adversos y hallazgos de ultrasonografía Doppler en arteria uterina. Además, el estudio pretendía identificar qué grupos de riesgo mostraban una capacidad predictiva superior para la preeclampsia. A



las 20 y 26 semanas, la muestra estaba formada por 243 individuos con factores de riesgo, que se segmentaron en dos conjuntos basándose en la presencia de resultados Doppler normales o aberrantes. Mediante estadística inferencial y pruebas de estimación de parámetros, se concluyó que el conjunto con resultados anómalos en el estudio Doppler mostraba una frecuencia más elevada de hematoma detrás de la placenta, nacimientos prematuros, desarrollo limitado del feto en el útero y cirugías cesáreas. Este hallazgo indica un alto nivel de especificidad en la exclusión de acontecimientos adversos. Los grupos de riesgo en los que el Doppler de la arteria uterina resulta más ventajoso son las mujeres con antecedentes de preeclampsia y trastornos autoinmunitarios. Se ha descubierto que la monitorización Doppler de la arteria uterina en el segundo trimestre es un instrumento de diagnóstico eficaz para predecir la preeclampsia y los problemas materno-perinatales asociados en pacientes de alto riesgo (6).

Rolnik DL 2023 en el “ASPRE trial: effects of aspirin on mean arterial pressure and uterine artery pulsatility index trajectories during pregnancy” investiga los mecanismos poco conocidos por los que la aspirina puede prevenir la preeclampsia y sus efectos desconocidos sobre los biomarcadores durante el embarazo. El objeto era examinar el impacto de la aspirina sobre la PAM y el “Índice de Pulsatilidad de la Arteria Uterina Media” (M-UtA) mediante mediciones repetidas en mujeres con riesgo elevado de preeclampsia prematura. El estudio realizó un análisis longitudinal utilizando mediciones repetidas de la PAM y del “Índice de Pulsatilidad de la Arteria Uterina” (IP-UtA). En tal ensayo, se identificó a 1.620 mujeres con un alto riesgo de desarrollar preeclampsia temprana según el “Algoritmo de la Fundación de Medicina Fetal” entre las semanas 11 + 0 y 13 + 6. De ellas, 798 se asignaron aleatoriamente a un grupo de 12 semanas. De ellas, 798 fueron asignadas aleatoriamente a recibir 150



mg/día de aspirina, mientras que 822 fueron asignadas a recibir un placebo diario desde las 11 – 14 semanas hasta alcanzar 36 semanas o el parto, lo que ocurriera primero. Se evaluaron la PAM y la UtA-PI durante las visitas iniciales y de seguimiento en las semanas gestacionales 19-24, 32-34 y 36. Se emplearon modelos mixtos aditivos generalizados que incorporaban términos de interacción de tratamiento por edad gestacional para examinar el impacto de la aspirina en las trayectorias de la PAM y la UtA-PI a lo largo del tiempo. Este análisis arrojó 5.951 mediciones de PAM y 5.942 de UtA-PI de 798 participantes del grupo de aspirina y 822 del grupo de placebo. Las trayectorias de los valores brutos de la PAM y de los múltiplos de la mediana (MdM) no mostraron diferencias significativas entre los dos grupos, con un valor P de 0,340 para la interacción del tratamiento con la edad gestacional en el análisis MdM de la PAM. Las trayectorias de los valores de UtA-PI brutos y MoM mostraron un descenso notablemente más pronunciado del los que tomaron aspirina en comparación al grupo placebo, atribuido principalmente a una reducción más significativa antes de las 20 semanas de gestación (análisis UtA-PI MoM: Valor P para la interacción del tratamiento según la edad gestacional, 0,006). Se concluyó que, en mujeres con riesgo elevado de preeclampsia prematura, la administración de 150 mg/día de aspirina durante el primer trimestre no influye en la PAM, pero está relacionada con una disminución sustancial de la media de la UtA-PI, especialmente antes de las 20 semanas de gestación (7).





## NACIONALES

El propósito del trabajo de Gonzales, Jorge, publicado en 2023 y titulado “Flujometría Doppler anormal de arterias uterinas y predicción de preeclampsia”, fue “determinar la exactitud diagnóstica del flujo Doppler anormal de arterias uterinas en el segundo trimestre de gestación”. Para ello se utilizaron la “Sensibilidad, Especificidad, el Valor Predictivo Positivo y Valor Predictivo Negativo” de la muesca protodiastólica, el índice de resistencia, la índice “sístole/diástole” (S/D) e “índice de pulsatilidad” con el fin de evaluar el cociente de probabilidad positivo (LR +) y la predicción del riesgo de presentar preeclampsia como parte de un estudio de cohortes prospectivo y longitudinal. Se emplearon técnicas de análisis espectral y Doppler Pulsado en los Vasos uterinos para estudiar a un grupo de 669 mujeres en estado de gestación. Desestimando la consideración de los riesgos, se observó que 93 (13,9%) de las mujeres desarrollaron preeclampsia. Se demostró una sensibilidad que oscilaba de 58 y el 71% y una especificidad que oscilaba entre el 62 y el 95%. El valor predictivo positivo oscila entre el 30% y el 69%. El valor predictivo negativo oscila entre el 90% y el 95%. La preeclampsia se predijo con mayor exactitud mediante el índice de pulsatilidad en esta población, con una sensibilidad del 71%, una especificidad del 95% y un cociente de probabilidad positivo (LR+) de 13,6. Además, los investigadores determinaron que la preeclampsia puede predecirse con exactitud en una población que no fue preseleccionada para el riesgo por flujometría Doppler aberrante de las arterias uterinas durante el segundo trimestre del embarazo (8).

El objetivo de la tesis de grado que Rudy Domínguez presentará en 2021 y que se titulará “Eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección precoz de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en 2017” es evaluar la capacidad de la Ecografía Doppler de Vasos Uterinos para identificar la



preeclampsia en mujeres embarazadas que fueron atendidas en el Hospital Nacional Sergio Bernales en 2017. Para su aplicación se utilizaron métodos observacionales, descriptivos y retrospectivos de corte transversal. La población estuvo conformada por 69 embarazadas vistas en el “Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Nacional Sergio Bernales”. A partir en la investigación, se identificaron los descubrimientos posteriores: Tras el examen, 23 (33,3%) de las 69 mujeres embarazadas fueron diagnosticadas de preeclampsia, mientras que 46 (66,7%) resultaron estar libres de esta afección. La ecografía Doppler se utilizó para detectar la preeclampsia en nueve de las embarazadas a las que se diagnosticó la enfermedad. Además, catorce de las embarazadas a las que se diagnosticó preeclampsia presentaban resultados normales en la ecografía Doppler. Entre las embarazadas que no presentaban síntomas de preeclampsia, cuatro (5,8%) fueron diagnosticadas de la enfermedad mediante una ecografía Doppler con resultados patológicos, y cuarenta y dos (60,9%) fueron identificadas como embarazadas que no tenían preeclampsia pero cuyos resultados de la ecografía Doppler eran normales. En el contexto se logró un valor de 39,1% para la sensibilidad, 91,3% para la especificidad, 69,2% para el “Valor Predictivo Positivo” y 75% para el “Valor Predictivo Nnegativo”. Se ha determinado que la ultrasonografía Doppler de los Vasos Uterinos no es un predictor fiable de la preeclampsia. No obstante, resulta beneficiosa para identificar a las mujeres embarazadas a las que se ha diagnosticado esta afección y administrarles tratamiento sin causarles una angustia significativa (9).

En el año 2020, Jhairo Alegre presentará su tesis con el siguiente título: “Ecografía Doppler en el tercer trimestre del embarazo como predictor de preeclampsia severa en el Hospital Regional Eleazar Guzmán barrón en el año 2019”. Se trata de una investigación de casos y controles con un diseño retrospectivo que se



realizó en el año 2019 en el Hospital Regional Eleazar Guzmán Barrón. El objeto fue determinar la relación entre la ultrasonografía Doppler anormal en el último trimestre de gestación y existencia de Preeclampsia Severa. Se utilizó un formulario de análisis documental para recopilar los datos, y el tamaño de la muestra fue de 42 pacientes para cada grupo. Estas pacientes cumplían condiciones de inclusión o parámetros de exclusión, respectivamente. Para procesar los datos se utilizó el programa informático SPSS. A continuación, se enumeran los resultados: El 5,7% de las embarazadas fueron diagnosticadas de preeclampsia grave, y en el 35% de estos casos se observaron anomalías en la ecografía doppler. Existe una correlación loable entre la existencia de preeclampsia grave y la presencia de ultrasonografía Doppler anormal en el tercer trimestre del embarazo ( $p \pm 0,023$ ,  $X^2 = 5,143$ -un vínculo estadísticamente significativo). Tras el análisis, se demostró que el “Índice de Pulsatilidad” del vaso umbilical tiene una gran correlación a la existencia de Preeclampsia grave al comparar con la “Arteria Cerebral Media” ( $p < 0,038$ , U de Mann-Whitney  $-2,073$ ). Este hallazgo fue el resultado de un análisis estadístico. Llegamos a la conclusión de que existe una conexión entre la preeclampsia grave y las anomalías de la ecografía Doppler que se producen a lo largo del tercer trimestre del embarazo, y que esta conexión es importante (10).

Castillo, Yuli, en su proyecto de investigación (2022) titulado “Utilidad de la flujometría Doppler de la arteria uterina para predecir la preeclampsia de inicio precoz en el Hospital Regional de Huacho para los Años 2020-2021”. Evaluar si la flujometría Doppler del vaso uterino es beneficiosa o no a predecir Preeclampsia inicial precoz, será el propósito de la investigación. En los años 2020 y 2021, Hospital Regional de Huacho. Para este emprendimiento se realizará una investigación observacional, descriptiva y retrospectiva. Serán elegibles para participar en el estudio las mujeres



embarazadas a quienes se les haya realizado ecografía Doppler a lo largo de su embarazo. Estas mujeres deben haber mostrado características de riesgo específicas, como obesidad, multiparidad o antecedentes de enfermedad hipertensiva. En el proceso de medición de la utilidad, se determinará la «sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo y negativo» de la flujometría Doppler. Más concretamente, se calcularán para el “Índice de pulsatilidad (IP) y el Índice de Resistencia (IR)”. En el proceso de cálculo de las medidas de utilidad, los valores superiores a 0,7 se considerarán altos (11).

## LOCALES

Cesar Cáceres, en el año 2020, realizó un proyecto de investigación titulado "Validez diagnóstica de la fujometría Doppler como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en mujeres embarazadas con preeclampsia en el Hospital Manuel Nuñez Butron de Puno 2020."

Este estudio de investigación busca determinar si la flujometría Doppler puede predecir la restricción del crecimiento intrauterino en mujeres embarazadas con preeclampsia. Consiste en la metodología. La investigación incluirá un diseño experimental para evaluar pruebas diagnósticas, siendo el peso del feto determinado por ultrasonido el estándar de oro. Será observacional, analítica y prospectiva. Las mujeres embarazadas que visiten el “Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Puno”, el tamaño de la muestra no será calculado. El instrumento de recolección ha sido autorizado por expertos profesionales del Hospital. La evaluación se llevará a cabo con una confianza del 95% y un margen de error máximo del 5%. Se organizarán en dos equipos: uno conformado por mujeres embarazadas cuyos bebés han sido diagnosticados con RCIU según la estimación de peso fetal, y



otro por mujeres embarazadas que no han recibido este diagnóstico basado en la estimación de peso fetal. Se analizará la precisión diagnóstica de cada indicador de Flujo Doppler como elemento pronóstico del desarrollo deficiente en el útero, mediante Sensibilidad, Especificidad, el Valor Predictivo y el Índice de Youden. Se utilizará la versión 21 del software SPSS (12).

El propósito del trabajo escrito por Jorge Santos en el 2018 y titulado «Doppler de arterias uterinas como predictor de pre eclampsia en altura Hospital III EsSalud Juliaca», se busca determinar la efectividad de la exploración Doppler de los vasos uterinos en cuanto a la reducción de las tasas de muerte materna y fetal en la región de Altura. El estudio se va a realizar en el “Departamento de Obstetricia y Ginecología del Hospital III Juliaca”, que se encuentra sobre los 3824 metros del nivel del mar y se encuentra en la ciudad de Juliaca. Debido a la superioridad del método cuantitativo en términos de medición numérica, el tipo de estudio será categorizado dentro del enfoque cuantitativo debido a sus características. Por las características de la investigación, se incluirá en el ámbito del enfoque cuantitativo por su capacidad de ser medido de forma numérica. El propósito de la investigación será fundamental; estará orientada al aporte teórico, cuyo carácter analítico y explicativo estará dado en el entorno natural de las variables que se observan; el estudio será observacional y descriptivo; la muestra se obtendrá de manera no probabilística. A lo largo del proceso de selección se tendrán en cuenta tanto las cuotas como los requisitos habilitantes, que se harán a propósito (13).

Por tanto, al haber estudios en nuestra región, van a ser comparables para nuestro estudio de: "la Utilidad de la Flujo Doppler de las Arterias uterinas como predictor de la Preeclampsia en embarazos de 20 a 34 semanas de gestación."

## B. Marco Teórico

### **Preeclampsia:**

“La Preeclampsia es una enfermedad que aparece durante el embarazo” y está relacionada con la hipertensión y el mal funcionamiento de los órganos. Puede tener graves repercusiones tanto para la madre como para el niño en las primeras semanas de embarazo (14). Hasta el diez por ciento de las mujeres embarazadas padecen enfermedad hipertensiva del embarazo (15), y la incidencia total combinada de Preeclampsia es de aproximadamente el tres por ciento en todo el país (16). Una incorrecta colocación de la placenta, el estrés causado por la oxidación, la respuesta autoinmune, la estimulación de las plaquetas y la trombina, la inflamación dentro de los vasos sanguíneos, el mal funcionamiento de las células endoteliales, un desajuste en la formación de nuevos vasos sanguíneos y una inadecuada adaptación del corazón de la madre son factores que contribuyen a la preeclampsia, que es una enfermedad multisistémica causada por varios factores. La invasión placentaria defectuosa está claramente asociada a la mayoría de los casos de preeclampsia grave y de aparición temprana. Por el contrario, la importancia de una placentación defectuosa en la evolución de la preeclampsia que se manifiesta en etapas avanzadas del embarazo, por ejemplo, a partir de las 34 semanas, parece ser menos significativa de lo que se creía. La incidencia de anomalías histológicas en las placentas es significativamente menor en los embarazos complicados por preeclampsia a término o casi a término que en los afectados por la enfermedad de aparición temprana. Además, las variables maternas, incluida la hipertensión crónica o el síndrome metabólico, tienen una importancia comparativamente mayor en estos casos. La preeclampsia de inicio precoz y la de inicio tardío se distinguen por diversos factores, como la eficacia de la profilaxis, la respuesta vascular materna, los resultados del cribado y los factores de riesgo (17).



Parece que estos dos subgrupos tienen etiologías y fenotipos distintos. Por ejemplo, en la preeclampsia de inicio precoz, la etiología es una placentación aberrante, causada por una invasión endovascular alterada de las arterias espirales por el trofoblasto. Así lo corroboran los resultados de los exámenes de las arterias uterinas realizados tanto con técnicas histológicas como con ultrasonografía Doppler. Esta placenta aberrante segrega en la sangre materna mayores cantidades de tirosina quinasa soluble de tipo fms-1 (sFIT-1), menores niveles de factor de crecimiento placentario (PIGF) y una mayor proporción de sFlt-1 con respecto al PIGF en comparación con la preeclampsia de inicio tardío (18).

Durante un embarazo típico, la anchura luminal de las arterias espirales se amplía considerablemente y las células trofoblásticas ocupan el lugar del músculo liso que recubre los vasos sanguíneos. La preeclampsia se caracteriza por una deficiencia en este proceso controlado genética e inmunológicamente. Como resultado, se genera una disminución en la capacidad de los vasos sanguíneos de la circulación uteroplacentaria, así como un aumento de la resistencia. El examen no invasivo de la placentación es posible con el uso de la ecografía Doppler. En los embarazos considerados normales, la impedancia de flujo disminuye a medida que avanza el embarazo. Sin embargo, esa impedancia aumenta en los embarazos destinados a desarrollar preeclampsia (18).

### **La Fisiopatología de la Preeclampsia**

Se ha sugerido que una placentación anormal contribuye de forma significativa a la etiología de esta afección, que provoca una disfunción endotelial y la modificación de diversas vías fisiológicas. Las investigaciones más recientes sugieren que también



tiene repercusiones a largo plazo, como una mayor incidencia de enfermedades crónicas, insuficiencia renal y un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares (14).

El síndrome clínico comienza con la invasión aberrante de trofoblastos, que se produce antes de que la mayoría de las mujeres embarazadas sean conscientes de que están esperando un hijo y mucho tiempo que tengan las manifestaciones clínicas de la enfermedad. En el curso de una implantación normal, los trofoblastos se infiltrarán en el endometrio decidualizado. Esto llevará a la transformación de las arterias en espiral y al bloqueo de la capa media de los vasos en espiral del miometrio. Esto proporcionará un incremento en la circulación de sangre hacia la placenta, y esto ocurrirá independientemente de cualquier alteración en el sistema vasomotor materno. La incapacidad de los trofoblastos para adquirir un fenotipo endotelial es una característica de la preeclampsia. Este fallo se traduce en una menor invasión trofoblástica y una remodelación insuficiente de la arteria espiral. Tanto la “Tirosina Quinasa Soluble fms-1 (sFlt-1)” como la “Endoglina Soluble (sEng)” son ejemplos de marcadores angiogénicos que se elevan como consecuencia de la isquemia placentaria que se produce como consecuencia de esta afección. Para dar una explicación a la enfermedad que se produce en las unidades materna y fetal, se ha sugerido que la sFlt-1 es un mecanismo subyacente. Tanto el “Factor de Crecimiento Endotelial Vascular (VEGF)” como el “Factor de Crecimiento Placentario” son intermediarios significativos en la acción de las “Células Endoteliales”. sFlt-1 se une a ambos factores y reduce sus niveles. Esto es especialmente cierto en el endotelio fenético, que engloba el Cerebro, Hígado y Glomérulos. sEng es un correceptor que se encuentra en la superficie de las células. Tiene la capacidad de unirse al factor de crecimiento transformante (TGF)- $\beta$  y reducir sus niveles. Este fenómeno suele provocar la migración y proliferación de las células endoteliales. Debido a que estos componentes





son responsables de mediar los efectos aguas abajo, surge una alteración en el funcionamiento del endotelio, provocando un estado de estrechamiento de los vasos sanguíneos, aumento del estrés oxidativo y la presencia de microembolias. Estos factores contribuyen a la afectación de varios sistemas orgánicos, lo que a su vez conduce a las características clínicas de la preeclampsia. Además, es posible que el estrés endotelial preexistente, como el elevado tono del sistema nervioso simpático como resultado de la disminución del volumen intravascular, contribuya aún más al desarrollo de la preeclampsia (19).

### **Factores de riesgo predisponentes al desarrollo de preeclampsia y eclampsia en el embarazo (20)**

Hay una serie de factores de riesgo familiares patológicos que se asocian a la preeclampsia. Entre ellos se incluyen antecedentes de preeclampsia, hipertensión o enfermedad renal, diabetes y obesidad. Otros factores de riesgo son la edad, la raza, los embarazos gemelares, la multiparidad y los progenitores de diversos tipos.

La mayoría de las variables clave que contribuyeron a la presentación de la afección fueron factores gineco-obstétricos. Estos factores incluían la multiparidad, la edad, la obesidad, la malnutrición, la hipertensión previa y los factores genéticos (20).

### **Marcadores genéticos de preeclampsia en mujeres peruanas (21)**

En la actualidad, no se conoce del todo la causa de la preeclampsia. Por otra parte, se ha demostrado que las variables genéticas son responsables de una adaptación inmunitaria defectuosa 7, que a su vez provoca una invasión limitada del trofoblasto y desarrollo inadecuado de placenta. Mediante el uso de la epidemiología genética y la investigación genómica se ha descubierto una relación entre la preeclampsia y determinados genes, polimorfismos y otros indicadores moleculares e inflamatorios.



Desde las primeras fases del embarazo, la placenta es responsable de la producción de una serie de proteínas proangiogénicas y antiangiogénicas. Estas sustancias están implicadas en la disfunción endotelial y el riesgo de desarrollar preeclampsia. Tanto el “Factor de Crecimiento Endotelial Vascular (VEGF)” como el “Factor de Crecimiento Placentario” (PGF) consideran entre factores angiogénicos más importantes. En la preeclampsia se producen muchas sustancias antiangiogénicas, que son responsables del mal funcionamiento y la destrucción de las células endoteliales maternas. Estos efectos son perjudiciales tanto para la madre como para el bebé. Genes como el gen del factor-1 similar a la tirosinasa soluble (sFLT-1), el gen de la tirosina quinasa similar al Fms soluble del VEGF-1 (VEGFR-1) y los polimorfismos del gen de la endotelina-1 son ejemplos de genes que codifican factores antiangiogénicos clave (21).

Han desarrollado un nuevo método para el manejo de la preeclampsia como resultado de la alta prevalencia de preeclampsia en Perú. Este método toma en consideración el hecho de que el estrés oxidativo hace que el sincitiotrofoblasto libere citoquinas proinflamatorias, exosomas, factores antiangiogénicos y ADN fetal libre de células en la circulación de la madre (21).

### **Complicaciones De Preeclampsia**

#### **- Eclampsia:**

Se considera eclampsia a la aparición de crisis tónico-clónicas, focales o multifocales que se producen del contexto en una polifarmacia a altas dosis (HDP) y que no están causadas por ningún otro factor. La progesterona es responsable de aumentar el umbral convulsivo, mientras que el estrógeno es responsable de disminuirlo a través del proceso de regulación negativa del ácido gamma



aminobutírico. Según un estudio sobre tratamientos de la preeclampsia realizado por la Colaboración Cochrane, el sulfato de magnesio intravenoso redujo la incidencia de la eclampsia en un 59%, por lo que fue superior a la fenitoína (22). No se entiende por qué funciona el sulfato de magnesio ni por qué tiene más éxito que otros medicamentos; no obstante, parece que actúa mediante procesos que no están relacionados con sus cualidades anticonvulsivantes. Es posible que el proceso esté relacionado con la reducción del daño endotelial, que es la causa fundamental de la preeclampsia (19) (23).

### **“Flujometría Doppler de las arterias uterinas para la predicción de la preeclampsia”.**

Los signos clínicos la preeclampsia van precedidos de indicios de una perfusión placentaria reducida, según las investigaciones realizadas mediante ultrasonografía Doppler del vaso uterino. Sensibilidad de Preeclampsia con pequeño para la edad gestacional (PEG) es significativamente mayor que la de la preeclampsia sin PEG, según determinan los resultados de un estudio prospectivo multicéntrico de cribado que empleó la ecografía Doppler del vaso uterino entre 22 y 24 semanas de gestación en aproximadamente 8.000 embarazos únicos. Se observó una Sensibilidad del 69% al 24%. Además, un estudio que analizó más de 30.000 embarazos reveló que el índice de pulsatilidad (IP) era superior al percentil 95 en el 78% de las personas que acabaron padeciendo una preeclampsia que requirió el parto antes de las 34 semanas. Esto contrasta con el 32% de individuos a los que los mismos investigadores diagnosticaron preeclampsia tardía (24).



Los signos clínicos de la preeclampsia van precedidos de indicios de una perfusión placentaria reducida, según las investigaciones realizadas mediante ultrasonografía Doppler de la arteria uterina. Según los resultados de un estudio de cribado prospectivo multicéntrico en el que se utilizó la ecografía Doppler de la arteria uterina entre las semanas 22 y 24 de gestación en aproximadamente 8.000 embarazos únicos, la sensibilidad de la preeclampsia con tamaño pequeño para la edad gestacional (PEG) es significativamente mayor que la de la preeclampsia sin PEG, que resultó ser del 69% frente al 24% (24) (25)

Se cree que el mecanismo que subyace a la preeclampsia y la PEG es una invasión trofoblástica alterada de las arterias espirales maternas y la conversión de estos vasos de vasos musculares restringidos a grandes canales no musculares. Basándonos en nuestros datos, parece que existe una amplia gama de variaciones en este tipo de alteración de la placentación. La gravedad de la alteración puede dar lugar a una preeclampsia de aparición temprana con PEG, mientras que una alteración menos grave puede causar una preeclampsia de aparición tardía sin PEG o PEG sin preeclampsia. Existen dos tipos de preeclampsia, según la hipótesis alternativa. El primer tipo de preeclampsia, que se produce al principio de la gestación y se asocia a PEG, es secundario a una placentación deficiente. El segundo tipo de preeclampsia, que tiende a producirse más tarde en el embarazo sin PEG, se produce en presencia de una placentación normal y debe tener una etiología diferente. En el supuesto de que esta última teoría sea exacta, habríamos previsto una distribución bimodal en el centro del espacio intraperitoneal de la arteria uterina (24).

Mediante el uso de la imagen Doppler de los vasos uterinos es especialmente ideal a reconocer la preeclampsia grave de precoz aparición con PEG en contraposición a la enfermedad de aparición tardía, que tiene un menor impacto en el



desarrollo del feto con un menor riesgo de complicaciones. En comparación con las personas con preeclampsia que dieron a luz después de las 37 semanas, la tasa de identificación de la preeclampsia que requirió el parto antes de las 34 semanas fue del 77%, pero la tasa de detección de la preeclampsia que requirió el parto después de las 37 semanas fue sólo del 22%. Este dato es de suma importancia, ya que la preeclampsia que se desarrolla en una fase más temprana, a diferencia de la preeclampsia que se desarrolla más tarde, está relacionada con un mayor riesgo de muerte y morbilidad perinatal, así como con consecuencias a corto y largo plazo para la madre. En comparación con las mujeres que tuvieron un embarazo normal o uno complicado por preeclampsia y dieron a luz a término, las mujeres que desarrollan preeclampsia y requieren un parto prematuro tienen un riesgo ocho veces mayor de morir por enfermedad cardiovascular y cinco veces mayor de morir por ictus a lo largo de su vida. (24) (26).



## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### A. Hipótesis

##### 1. General

El análisis de flujo Doppler de las arterias uterinas es una herramienta eficaz para predecir la preeclampsia en embarazos de 20 a 34 semanas de gestación del Hospital MNB de Puno durante el periodo 2022-2023.

##### 2. Específicas:

- a. El Índice Pulsatilidad medido mediante flujometría Doppler de las arterias uterinas presenta alta sensibilidad y especificidad en la predicción de preeclampsia lo que se refleja en altos valores predictivos positivos y negativos en embarazos de 20 a 34 semanas de gestación del Hospital MNB de Puno durante el periodo 2022-2023.
- b. El Índice de Resistencia medido mediante flujometría Doppler de las arterias uterinas presenta alta sensibilidad y especificidad en la predicción de preeclampsia, lo que se refleja en altos valores predictivos positivos y negativos en embarazos de 20 a 34 semanas de gestación del Hospital MNB de Puno durante el periodo 2022-2023.

##### 3. Estadística trabajo

H1: La flujometría Doppler de las arterias uterinas es una herramienta eficaz para predecir la preeclampsia en embarazos de 20 a 34 semanas de gestación del Hospital MNB de Puno durante el periodo 2022-2023.



Ho: La flujometría Doppler de las arterias uterinas no es una herramienta eficaz para predecir la preeclampsia en embarazos de 20 a 34 semanas de gestación del Hospital MNB de Puno durante el periodo 2022-2023.

## **B. Objetivos**

### **1. General**

Evaluar la utilidad del análisis de flujo Doppler de las Arterias Uterinas como predictor de preeclampsia en embarazos de 20 a 34 semanas de gestación en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno durante el periodo 2022-2023.

### **2. Específicos**

1. Determinar la sensibilidad y especificidad del índice de pulsatilidad de la flujometría Doppler de las arterias uterinas en la predicción de preeclampsia, así como sus valores predictivos positivo y negativo en embarazos de 20 a 34 semanas de gestación del Hospital MNB de Puno durante el periodo 2022-2023.
2. Evaluar la sensibilidad y especificidad del índice de resistencia de la flujometría Doppler de las arterias uterinas en la predicción de preeclampsia, así como sus valores predictivos positivo y negativo en embarazos de 20 a 34 semanas de gestación del Hospital MNB de Puno durante el periodo 2022-2023.

## **C. Variables y Operacionalización de variables**

### **Variables independientes:**

Variable	Indicador	Unidad/Categoría	Escala	Tipo de Variable
Edad materna	Años	< 20		cuantitativa



		20 a 35 > 35	De intervalo	
Edad gestacional	Semanas	20-22 23-25 26-28 29-31 32-34	De intervalo	cuantitativa
Paridad	Historia clínica	1 2-3 4 o mas	De intervalo	cuantitativa
Peso	Kilogramos	< 60 ≥ 60	De intervalo	cuantitativa
IMC	Kg/m2	< 18.5 18.5 a 24.9 25.0 a 29.9 > 30.0	De intervalo	cuantitativa
Periodo intergenesico	Historia clínica	<10 años >10 años	Nominal	cualitativo
Historia familiar de preeclampsia	Historia clínica	Si No	Nominal	cualitativo
Hipertensión arterial crónica	Historia clínica	Si No	Nominal	cualitativo
Enfermedad renal	Historia clínica	Si No	Nominal	cualitativo





Embarazo gemelar	Historia clínica	Si No	Nominal	cualitativo
Fumadora	Historia clínica	Si No	Nominal	cualitativo
Flujometria Doppler de las arterias uterinas	Índice de pulsatilidad Índice de resistencia Valor predictivo positivo Valor predictivo negativo	P5 P50 P95 P95	De intervalo	cuantitativa

**Variable dependiente:**

Variable	Indicador	Unidad/Categoría	Escala	Tipo de Variable
Preeclampsia en embarazos de 20-34 semanas de gestación	Historia clinica	Si No	Nominal	cualitativa



## CAPÍTULO IV

### MARCO METODOLÓGICO

#### A. Tipo Investigación

Estudio de carácter retrospectivo, corte transversal y analítica.

#### B. Diseño Investigación

Es no experimental

#### C. Población y Muestra

##### 1. Población:

La población está compuesta por 150 mujeres embarazadas que fueron vistas en el Servicio de Obstetricia del Hospital Manuel Núñez Butrón en Puno entre enero y diciembre de 2022 y 2023 por preeclampsia con una edad gestacional de los pacientes de entre 20 a 34 semanas.

##### 2. Tamaño de muestra:

El tamaño de la muestra para la prueba de hipótesis se determinó en 109 mujeres embarazadas, según la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2(N - 1) + Z^2 pq}$$



Donde:

n = tamaño de muestra

N = 150

Z = 1.96

P = 0.5

q = 0.5

e = 0.05

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 (150-1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 109$$

### 3. Selección de la muestra:

Para efectos del presente estudio, se incluirá a todas las gestantes que fueron diagnosticadas con preeclampsia obstétrica y recibieron tratamiento en el Servicio de Obstetricia del Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno durante todo el periodo 2022-2023.

### D. Criterios para la Selección.



## 1. Criterios para la inclusión

- Gestantes de 20 a 34 semanas de gestación que recibió atención en el “Departamento de Obstetricia” con el diagnóstico de Preeclampsia en paciente obstétrica del Hospital MNB de Puno, año 2022 – 2023.
- Evaluación del flujo Doppler de ambas arterias uterinas.
- Historia clínica con información completa.

## 2. Criterios de exclusión

- Gestante menor a 20 semanas de gestación.
- Diagnóstico de muerte fetal al momento del estudio.
- Inadecuada valoración Doppler de ambas arterias uterinas.
- Historias clínicas con datos no completos.

## E. Material y métodos

Será la verificación de las historias clínicas. Entre los aspectos que se examinarán figuran la “Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo y Valor Predictivo Negativo” del Índice de Pulsatilidad, el Índice de Resistencia Doppler de la arteria uterina y los factores que se asocian a la preeclampsia. Estos factores incluyen la añosidad materna, la edad gestacional, partos de la paciente, el peso, el IMC, el periodo inter gestacional, los antecedentes familiares de preeclampsia, la hipertensión arterial crónica, la enfermedad renal, el embarazo gemelar y el tabaquismo.



## **F. Instrumentos y procedimiento de recolección en datos.**

### **1. Instrumentos:**

Se empleará juicio experto sobre el tema para validar un formulario de recolección de datos.

### **2. Procedimiento de recolección de datos:**

- Se solicitará permiso al director, jefe del “Departamento de Obstetricia del Hospital MNB de Puno”, que nos otorgue el permiso correspondiente.
- Se solicitará a Estadística un registro de mujeres gestantes que hayan sido diagnosticadas de preeclampsia entre enero de 2022 y marzo de 2023.
- Los registros médicos serán verificados por el Área de Admisión del hospital antes de completar los formularios de recolección de datos. Se solicitará permiso necesario.

## **G. Análisis estadístico de datos.**

La información de los trabajos será introducido en el programa Excel para Windows 2020 y posteriormente se analizarán mediante la aplicación estadística SPSS versión 27, con un nivel de confianza del 95%, utilizando metodologías estadísticas.

Se establecerán dos conjuntos para facilitar el análisis: uno que se sometió a mediciones del índice de pulsatilidad Doppler y del índice de resistencia, y el otro que no se sometió a flujometría Doppler.

Para determinar si existe o no una relación entre la preeclampsia y la flujometría Doppler, se utilizará la razón de prevalencia y el valor p de Fisher para evaluar la significación estadística de los resultados. Los resultados de la

prueba se obtendrán construyendo una tabla de contingencia bidireccional de la siguiente manera:

Factor de estudio	Preeclampsia		Total
	si	No	
Presente	A	B	A+B
Ausente	C	D	C+D
total	A+C	B+D	N

Fórmula de Razón de Prevalencia (RP):

$$RP = \frac{\frac{A}{A+B}}{\frac{C}{C+D}}$$

El área bajo la curva (AUC) se calculará para determinar el punto de corte óptimo para el flujo de la arteria uterina en la preeclampsia. Para explicar la eficacia de la Flujiometría Doppler de la Arteria Uterina como Factor Predictivo de la Preeclampsia, se calcularán el Índice de Pulsatilidad y el Índice de Resistencia, así como el Valor Predictivo Positivo (VPP) y el Valor Predictivo Negativo (VPN). Se emplearán las siguientes fórmulas:

Doppler de las arterias uterinas	Preeclampsia		Total
	si	No	
P<95	A	B	A+B
P>95	C	D	C+D
TOTAL	A+C	B+D	N



Índice de pulsatilidad

$$IP = \frac{A}{A+C}$$

Índice de resistencia

$$IR = \frac{B}{B+D}$$

Valor predictivo positivo

$$VPP = \frac{A}{A+B}$$

Valor predictivo negativo

$$VPN = \frac{A}{C+D}$$



## CAPÍTULO V

### CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

#### A. Cronograma:

ACTIVIDAD	(Año) 2024.				
	ENE	FEB	MAR	ABRIL	MAYO
1. Planteamiento del Problema y revisión de Bibliografía	X				
2.Elaboración del proyecto	X				
3.Presentación del Proyecto	X				
4.Recolección de datos		X			
5.Procesamiento de datos			X		
6.Elaboración de informe Final				X	
7.Presentación del Informe final					X





## B. Presupuesto:

GASTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/)	COSTO TOTAL (S/)
Papel bond 80 g/s.	millar	1	15.00	15.00
Fotocopiado	ciento	1	12.00	12.00
Lapiceros	unidad	3	3.00	9.00
Lápiz	unidad	3	3.00	9.00
Fólderes	unidad	5	5.00	25.00
Movilidad local	unidad	30	7.00	210.00
Empastado	unidad	5	100	500.00
Total				780.00



## CAPÍTULO VI

### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Nations U. <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/>. [Online].; 2024 [cited 2024 03 28]. Available from: <https://data.unicef.org/topic/maternal-health/delivery-care/>.
2. Salud Md. Situación de la Mortalidad Materna 2022 y 2023. 2023 Noviembre 19 - 25. Situación Epidemiológica de la Mortalidad Materna en el Perú 2022-2023 (SE 18).
3. Cunningham FG. Williams Obstetricia. 25th ed. Interamericana Editores SAdCV, editor. Mexico: McGraw-Hill ; 2019.
4. Rivera Mena MJ, Mercado González AF, Vega Cobos MdC, Vanegas Contreras GM. Doppler de arterias uterinas para tamizaje y prevención de preeclampsia. TESLA. 2023 Junio; 02(01).
5. Fernández Borbón H, Serrano Pinet M, Valdez Martinez Y, Ferragut E. Caracterización del Doppler patológico como predictor de preeclampsia. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2024 Abril; 40(01).
6. De las Mercedes Cairo González V. Ultrasonografía Doppler de arterias uterinas como predictor de preeclampsia y de resultados adversos maternos y perinatales. Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia. 2021 Abril; 48(02).
7. Rolnik D, Syngelaki A, O'Gorman N, Wright D, Poon L, Nicolaides K. ASPRE trial: effects of aspirin on mean arterial blood pressure and uterine



- artery pulsatility index trajectories in pregnancy. *Ultrasound in obstetrics & gynecology* : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2023 Junio; 61(6).
8. González Herrera JR, Caffo-Marrufo R. Flujiometría Doppler Anormal de Arterias Uterinas y Predicción de Preeclampsia. *Revista Médica de Trujillo*. 2023 Setiembre; 18(03).
  9. Dominguez Galindo RE. Eficacia De La Ecografía Doppler De Arterias Uterinas Para La Detección Temprana De Preeclampsia En Gestantes Del Hospital Sergio Bernales En El Periodo 2017. 2021. Universidad Privada San Juan Bautista, Tesis de grado.
  10. Alegre Araujo JA, Barbarán Rosales CA. Ecografía Doppler en el III trimestre de embarazo como predictor de preeclampsia severa en el Hospital Regional Eleazar Guzmán barrón en el 2019. 2020. Universidad Nacional del Santa, Tesis de grado.
  11. Castillo Riveros YM. Utilidad de la flujiometría Doppler de arterias uterina para predecir preeclampsia de inicio precoz. Hospital Regional de Huacho, 2020-2021. 2022. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Proyecto de investigación.
  12. Cáceres LC. Validez diagnóstica de la fujometria Doppler como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del Hospital Manuel Nuñez Butron de Puno 2020. 2020. Universidad Nacional del Altiplano, artículo.



13. Santos Zevallos JR. Doppler de arterias uterinas como predictor de pre eclampsia en altura Hospital III EsSalud Juliaca. 2018. Universidad Nacional Del Altiplano, artículo.
14. Lopez M. Preeclampsia como factor de riesgo de enfermedad cardiovascular en el futuro: etiopatogenia e implicación en la práctica clínica. Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia. 2024 Octubre-Diciembre; 51(4).
15. Duley L. The Global Impact of Pre-eclampsia and Eclampsia. Seminars in Perinatology. 2009 June; 33(3).
16. Dolea C, AbouZahr C. Global burden of hypertensive disorders of pregnancy in the year 2000. 2003. GBD 2000 Working Paper, World Health Organization, Geneva.
17. Sotiriadis A, al e. ISUOG Practice Guidelines: role of ultrasound in screening for and follow-up of pre-eclampsia. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. 2019 January; 53(1).
18. Suárez TdG, Matallana CdP, Plasencia W. Spiral, uterine artery doppler and placental ultrasound in relation to preeclampsia. Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology. 2024 February; 92(01).
19. Ives C, Sinkey R, Rajapreyar I, Tita ATN, Oparil S. Preeclampsia— Pathophysiology and Clinical Presentations: JACC State-of-the-Art Review. Journal of the American College of Cardiology. 2020 October; 76(14).



20. Paredes-Garcia J, Salcedo-Cuadrado J, Maldonado-Rengel R. Factores de riesgo predisponentes al desarrollo de preeclampsia y eclampsia en el embarazo. *Perinatología y reproducción humana*. 2023 Abril-Junio; 37(02).
21. Pacheco-Romero J, Acosta O, Huerta D, Cabrera S, Vargas M, Mascaro P, et al. Marcadores genéticos de preeclampsia en mujeres peruanas. *Colombia Medica*. 2021 Enero-Marzo; 52(01).
22. Duley L, colab. Magnesium sulphate and other anticonvulsants for women with pre-eclampsia. *Cochrane database of systematic reviews*. 2010 November; 11(00).
23. Michael L, Leveno J, Kenneth J, Cunningham G. A comparison of magnesium sulfate with phenytoin for the prevention of eclampsia. *New England Journal of Medicine*. 1995 July; 333(04).
24. Yu CKH, Khouri O, Onwudiwe N, Spiliopoulos Y, Nicolaides KH. Prediction of pre-eclampsia by uterine artery Doppler imaging: relationship to gestational age at delivery and small-for-gestational age. *Ultrasound Obstetrics & Gynecology*. 2008 February; 31(03).
25. Papageorghiou AT, CK Y, Bindra R, Pandis G, Nicolaides K. Medicine Foundation Second Trimester Screening Group. Multicenter screening for pre-eclampsia and fetal growth restriction by transvaginal uterine artery Doppler at 23 weeks of gestation. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2001 November; 18(05).



26. Irgens HU, Reisaeter L, Irgens LM, Lie RT. Long term mortality of mothers and fathers after pre-eclampsia: population based cohort study. *BMJ*. 2001 November; 323(24).



## CAPÍTULO VII

### ANEXOS

#### ANEXO 1

##### Ficha datos:

**UTILIDAD DE LA FLUJOMETRIA DOPPLER DE LAS ARTERIAS  
UTERINAS COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA EN EMBARAZOS  
DE 20-34 SEMANAS DE GESTACIÓN DEL HOSPITAL REGIONAL  
MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE PUNO 2022 – 2023**

Nº DE HISTÓRIA CLINICA .....

<p><b>1. Preeclampsia</b></p> <p>a) Si ( <u>  </u> )</p> <p>b) No ( <u>  </u> )</p>	<p><b>2. Doppler de arterias uterinas:</b></p> <p>a) P5</p> <p>b) P50</p> <p>c)P95</p>	<p><b>3. Edad Materna</b></p> <p>a) &lt; 20 años</p> <p>b) 20 – 35 años</p> <p>c) &gt; 35 años</p>
<p><b>4. Edad Gestacional</b></p> <p>a) 20- 22 <u>sdg</u></p> <p>b) 23-25 <u>sdg</u></p> <p>c) 26-28 <u>sdg</u></p> <p>d) 29-31 <u>sdg</u></p> <p>e) 32- 34 <u>sdg</u></p>	<p><b>5. Paridad</b></p> <p>a) 1 hijo</p> <p>b) 2- 3 hijos</p> <p>c) 4 o <u>mas</u> hijos</p>	<p><b>6. Peso</b></p> <p>a) &lt; 60 kg</p> <p>b) &gt;60 kg</p>



<b>7. IMC</b> a) < 18.5 Kg/m <sup>2</sup> b) 18.5 a 24.9 Kg/m <sup>2</sup> c) 25 a 29.9 Kg/m <sup>2</sup> d) > 30 Kg/m <sup>2</sup>	<b>8.Periodo intergenésico</b> a) < 10 años b) > 10 años	<b>9.Historia familiar de preeclampsia</b> a) Si b) No
<b>10.Enfermedad renal</b> a) Si b) No	<b>11.Embarazo gemelar</b> a) Si b) No	<b>12.Fumadora</b> a) Si b) No





## ANEXO 2

### Ficha de validación por juicio de expertos:

**UTILIDAD DE LA FLUJOMETRIA DOPPLER DE LAS ARTERIAS  
UTERINAS COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA EN EMBARAZOS  
DE 20-34 SEMANAS DE GESTACIÓN DEL HOSPITAL REGIONAL  
MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE PUNO 2022 – 2023**

Señor:

Dr. ....

HOSPITAL MANUEL NUÑEZ BUTRON DE PUNO.

Por este medio de la presente me dirijo Ud para solicitar su intervención como experto para la validación de la ficha de recolección de datos del proyecto de tesis “Utilidad de la Flujometría Doppler de las arterias uterinas como predictor de preeclampsia en embarazos de 20-34 semanas de gestación del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de puno 2022 – 2023”, presentado a la Facultad de Medicina de la UNA Puno para optar el título profesional de segunda especialidad de Ginecología y Obstetricia. Para tal efecto le hago alcance del proyecto y el formato para que pueda dar su apreciación para cada ítem de la ficha de recolección de datos. Sírvase identificar cada ítem y marque con un aspa la casilla que crea pertinente y además puede brindar alguna otra apreciación.

Se Agradecerá anticipadamente sus aportes para validar el instrumento.



Marque con una (x) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Id	Criterios	SI	NO	Observación
1	El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.			
2	El instrumento responde a los objetivos del estudio.			
3	La estructura del instrumento es adecuada.			
4	Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.			
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento			
6	Los ítems son claros y comprensibles.			
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.			

Sugerencias

---

Firma y sello



### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Gaby Rocio Checca Carita  
identificado con DNI 46791966 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
Medicina Interna

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:  
" Terapia de Inhalación y Nebulización en Adultos con  
crisis Asmática del Hospital Regional Manuel  
Nuñez Butrón de Puno 2023 "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 18 de Julio del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Gaby Rocío Checca Carita  
identificado con DNI 46791966 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Interna

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ Terapia de Inhalación y Nebulización en Adultos con  
Crisis Asmática del Hospital Regional Manuel  
Nuñez Butrón de Puno 2023 ”

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 18 de Julio del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella