



UNIVERSIDAD PRIVADA

ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**VALOR DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD POR
ECOGRAFÍA DOPPLER EN ARTERIA UTERINA COMO
PREDICTOR DE PREECLAMPSIA EN EL HOSPITAL
REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO

AUTOR:

ZOILA TATIANA MOZOMBITE RUIZ.

ASESOR:

Dr. PEDRO DEZA HUANES.

945459087

TRUJILLO – PERÚ

2013

MIEMBROS DEL JURADO

Dr. ALCÁNTARA ASCÓN, RENÉ (Presidente)

Dr. VALDERRAMA DÍAZ, CÉSAR (Secretario)

Dr. BRAVO BURGOS, YUL (Vocal)

ASESOR: Dr. PEDRO DEZA HUANES.

DEDICATORIA

***A Dios,** por darme la oportunidad de existir, por protegerme durante todo mi camino y por darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.*

***A mis padres: Papá Wirlos,** gracias a ti, sé que la responsabilidad se la debe vivir como un compromiso de dedicación y esfuerzo, eres mi ejemplo de arduo trabajo y tenaz lucha en la vida.*

***Mamá Juana,** me has mostrado que en el camino hacia la meta se necesita de la dulce fortaleza para aceptar las derrotas y del sutil coraje para derribar miedos. Detrás de todo este logro, están ustedes; han sido, son y serán el pilar de mi vida.*

***A mis hermanas: Vivian, Nuria, Sharon y a mi hermano: Frank** porque de una u otra forma, con su apoyo moral me han incentivado a seguir adelante, a lo largo de toda mi carrera.*

AGRADECIMIENTO

A Dios, nuestro padre celestial, por bendecirme para llegar hasta donde he llegado y hacer realidad este sueño anhelado.

A mis padres, tengo un profundo agradecimiento por ayudarme en la construcción de mi proyecto de vida y por hacer que verdaderamente crea en mí.

A mi asesor, Dr. Deza por su apoyo incondicional, disposición, confianza y tiempo para que esta investigación culminara exitosamente; mi agradecimiento sincero.

A mis Maestros, que a lo largo de mi carrera me han transmitido sus amplios conocimientos y sabios consejos.

Al Hospital Regional de Pucallpa, por haberme permitido realizar el Internado Médico y haber contribuido en mi formación profesional.

Al Hospital Regional Docente De Trujillo, por brindarme las facilidades para la ejecución de mi investigación.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
MIEMBROS DEL JURADO.....	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	V
I.RESUMEN.....	1
II.ABSTRACT.....	2
III.INTRODUCCIÓN.....	3-11
IV.MATERIAL Y MÉTODOS.....	12-19
V.RESULTADOS.....	20-26
VI.DISCUSIÓN.....	27-32
VII.CONCLUSIONES.....	33
VIII.RECOMENDACIONES.....	34
IX.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35-38
X.ANEXOS.....	39-42

ÍNDICE DE TABLAS

Página

1. CARACTERÍSTICAS DE LAS GESTANTES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.....	28
2. FRECUENCIA DE PREECLAMPSIA EN GESTANTES CON ÍNDICE DE PULSATILIDAD ELEVADO.....	29
3. FRECUENCIA DE PREECLAMPSIA EN GESTANTES CON ÍNDICE DE PULSATILIDAD NO ELEVADO.....	30
4. VALOR DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD ELEVADO COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA.....	31
5. COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE ÍNDICE DE PULSATILIDAD EN GESTANTES CON Y SIN PREECLAMPSIA.....	32

RESUMEN

Objetivo: Demostrar si el índice de pulsatilidad por ecografía doppler en arteria uterina tiene valor como predictor de preeclampsia en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

Material y Método: Se llevó a cabo un estudio de tipo analítico, observacional, retrospectivo, de pruebas diagnósticas. La población de estudio estuvo constituida por 70 gestantes según los criterios de inclusión y exclusión establecidos y fueron distribuidos en dos grupos: 19 con preeclampsia y 51 sin ella.

Resultados: La frecuencia de preeclampsia en las gestantes con índice de pulsatilidad elevado fue de 72% y con índice de pulsatilidad no elevado fue de 12%. Los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del índice de pulsatilidad en la predicción de preeclampsia fueron de: 68%, 90%, 72% y 88% respectivamente. El promedio del índice de pulsatilidad en los grupos con y sin preeclampsia fueron de 1.92 y 1.24.

Conclusión: El índice de pulsatilidad por ecografía doppler en arteria uterina tiene valor como predictor de preeclampsia.

Palabras Clave: Índice de pulsatilidad, factor predictor, preeclampsia.

ABSTRACT

Objective: Demonstrate if pulsatility index by doppler ultrasonography in uterine artery has value like predictor of preeclampsia in Trujillo Regional Hospital.

Material and Methods: We made an analytic, observational, retrospective, diagnosis test. The populations were integrated by 70 pregnant women according to inclusion and exclusion criteria set divided into two groups: 19 with preeclampsia and 51 without preeclampsia.

Results: The frequency of preeclampsia in pregnant women with elevated pulsatility index was 72% and with no elevated pulsatility index was 12%. Values of sensibility, especificity, predictive positive value and predictive negative value of pulsatility index were 68%, 90%, 72% and 88% respectively. The averages of the index in the groups with and whithout preeclampsia were 1.92 and 1.24.

Conclusion: Pulsatility index by doppler ultrasonography in uterine artery has value like predictor of preeclampsia.

Keywords: Pulsatility index, predictor, preeclampsia.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. MARCO TEÓRICO:

La preeclampsia se define por la presencia de hipertensión arterial sistémica (tensión arterial $\geq 140/90$ mmHg demostrada en al menos dos lecturas con un intervalo de 4 a 6 h) casi siempre después de la vigésima semana de gestación, o antes, en las formas atípicas; o bien durante el puerperio, acompañándose de proteinuria anormal (>300 mg/24 h). Se trata del estado hipertensivo más frecuente que complica al embarazo humano, es una de las primeras causas de muerte materna en nuestro país y de las causas obstétricas de ingreso a Unidades de Cuidados Intensivos. El Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG) de Estados Unidos propuso en 1992 una clasificación de los estados hipertensivos del embarazo, misma que se revisó en el 2002 y fue aceptada por la OMS en la que la preeclampsia es la categoría que agrupa el mayor número de pacientes ^{1,2}.

La preeclampsia aparece generalmente después de las 20 semanas de gestación y es una enfermedad heterogénea. Debido a que la culminación del embarazo cura la enfermedad, la preeclampsia es un desorden dependiente de la placenta, con signos y síntomas locales intrauterinos y sistémicos. Los signos principales son hipertensión y proteinuria. La incidencia de la preeclampsia es de 3%-8% de todos los embarazos dependiendo de las poblaciones estudiadas ³.

Se han considerado diversas teorías, pues ninguna, por sí misma, explica la variedad de eventos fisiopatológicos que la caracterizan. Los factores hereditarios y adquiridos, familiares, ambientales, inmunológicos e individuales parecen interactuar de diversas maneras en la aparición de la preeclampsia. El común denominador es la isquemia útero-placentaria a partir de una incompleta sustitución de la capa muscular de la pared de las arteriolas espirales (ramas terminales de las arterias uterinas) por parte de las células trofoblásticas en las semanas 12 a 14 y 16 a 18 de la gestación; esto ocasiona la persistencia de vasos sanguíneos de alta resistencia que aportan un flujo placentario reducido y turbulento que se traduce en hipoperfusión e isquemia de los espacios sinusoidales⁴.

Las células que componen estos lechos sanguíneos sufren hipoxia, apoptosis y liberación secundaria de varias sustancias que se vierten al torrente circulatorio materno en donde ejercen su efecto citotóxico directo sobre las células del endotelio arteriolar y capilar, además de condicionar vasoconstricción, fuga capilar, coagulación intravascular localizada y lesión e insuficiencia multiorgánica⁴.

El efecto Doppler consiste en el cambio de frecuencia que ocurre en la onda transmitida cuando existe un cambio relativo de posición entre la fuente de emisión del sonido y el receptor. La variación de frecuencia que se produce se conoce como cambio de frecuencia Doppler o viraje de frecuencia Doppler. Cuando la fuente de emisión del sonido y el receptor se acercan, la frecuencia del

sonido aumenta. Por el contrario cuando la fuente emisora del sonido y el receptor se distancian, la frecuencia disminuye ⁵.

La utilidad del efecto Doppler reside en el hecho de que el cambio en la frecuencia se encuentra relacionado con la velocidad del movimiento entre la fuente y el receptor, por lo tanto puede ser utilizado para estimar velocidades. Su aplicación en los sistemas de ultrasonido médico diagnóstico nos permite registrar el cambio de frecuencia que se produce cuando evaluamos el movimiento de la sangre dentro de un vaso determinado ⁶.

La posibilidad de estudiar los cambios en la circulación uterina mediante la evaluación con Doppler fue reportada hace dos décadas y desde entonces esta aplicación se ha convertido en un método de utilidad para la detección de pacientes con riesgo elevado de padecer preeclampsia u otras complicaciones durante el embarazo. Las arterias espiraladas sufren modificaciones durante la gestación, experimentando en la primera mitad del embarazo el proceso de invasión trofoblástica mediante el cual células del trofoblasto invaden sus paredes y reemplazan su capa muscular por tejido fibrinoide transformándolas en vasos de baja resistencia. Esta caída de la resistencia en el lecho distal determina una consecuente disminución de la resistencia en las arterias uterinas que se irá manifestando en el transcurrir del embarazo ⁷.

Diversos autores han encontrado de manera constante una ausencia de la invasión trofoblástica a nivel de la porción miometrial de las arterias en pacientes

con preeclampsia. En estos casos los cambios vasculares fisiológicos se encuentran limitados a los segmentos deciduales de las arterias espiraladas. De esta manera los segmentos miometriales de las arterias espiraladas mantienen su reactividad ante sustancias vasoactivas. En base a estos aspectos fisiopatológicos la evaluación mediante Doppler de las arterias uterinas ha demostrado ser un método bastante adecuado para el tamizaje de pacientes con riesgo elevado de padecer preeclampsia, restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) y otras complicaciones asociadas^{8,9}.

El índice de pulsatilidad es una técnica propuesta como prueba para predecir resultados perinatales adversos. El principio fisiopatológico de su uso se basa en la representación flujométrica en las arterias uterinas de una resistencia aumentada, dada por una invasión trofoblástica defectuosa y el fallo en la conversión de las arteriolas uterinas de alta resistencia a canales venosos de baja resistencia. Se postula que la preeclampsia de inicio precoz (antes de las 34 semanas) se sustenta en esta fisiopatología (invasión trofoblástica defectuosa) constituyendo un cuadro severo, mientras que la preeclampsia que se manifiesta en embarazos de término no compartiría este mecanismo^{10,11}.

En la década pasada, era más común el uso del índice de resistencia (IR) o consignar la presencia de “notch” o escotadura protodiastólica, con alta subjetividad y variación interobservador. Actualmente, se utiliza el índice de pulsatilidad (IP) promedio entre ambas arterias uterinas con el valor p95 como punto de corte de normalidad / anormalidad. Se recomienda el uso de tablas de

valores normales de IP según edad gestacional, pues es sabido que a medida que progresa el embarazo el IP va disminuyendo, como manifestación de la disminución de la resistencia vascular dado por el proceso de placentación fisiológico. Se recomienda utilizar IP p95 en primer trimestre (valor = 2,43) y en segundo trimestre (valor = 1,54) basado en datos obtenidos en población chilena y comparable con literatura internacional ^{12, 16}.

1.2. ANTECEDENTES:

Medina¹³, en el 2007, en México publicó un estudio con la finalidad de establecer los valores de referencia del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas durante la segunda mitad del embarazo en 2,081 embarazos con fetos con crecimiento normal entre la semana 20 y 40 de gestación; se calculó el índice de pulsatilidad promedio en cada semana de gestación. Se determinaron los límites de normalidad para cada semana de gestación, observando que los valores del índice de pulsatilidad mostraron correlación inversa con la edad gestacional. El coeficiente de correlación intraobservador para el cálculo del índice de pulsatilidad promedio fue de 0.87 (IC 95%, 0.74 - 0.93), el coeficiente de correlación interobservador fue de 0.78 (IC 95%, 0.59 - 0.88). Los intervalos de concordancia al 95% para el cálculo del índice de pulsatilidad promedio fueron de -0.27 - 0.28, con diferencia media de 0.01 (DE 0.13).

Gómez¹⁴, en el 2007, en España desarrolló una investigación con la finalidad de establecer los valores de referencia del índice de pulsatilidad de la

arteria uterina valorado por ecografía doppler y su rol en la predicción de desórdenes hipertensivos durante la gestación, a través de un diseño de cohortes prospectivo. Realizó la valoración de ambas arterias durante el primer trimestre en 1091 gestaciones únicas con el posterior seguimiento para verificar alguna complicación, la cual se observó en el 6.7% de los casos. Se encontró que las gestantes que evolucionaron hacia complicaciones hipertensivas presentaron valores del índice de pulsatibilidad significativamente superiores que las que no presentaron este desenlace (2.04 vs. 1.75; $p < 0.05$, t-test), tomando como punto de corte el percentil 95 del índice de pulsatibilidad promedio en la población en estudio se pudieron identificar el 31% de casos severos.

Pilalis¹⁵, en el 2007, en Grecia publicó un estudio con la finalidad de evaluar el rol de la velocimetría de las arterias uterinas a través de la técnica Doppler y su valor en el tamizaje de preeclampsia y restricción de crecimiento uterino durante el primer trimestre de gestación a través de un estudio prospectivo en 878 pacientes, observando que, tomando como punto de corte el percentil 95 del promedio de valores del índice de pulsatibilidad en la muestra estudiada se pudo predecir el desarrollo de preeclampsia en el 23% de los casos y el de desprendimiento prematuro de placenta en el 43% de los casos. También se encontró como predictores del desarrollo subsecuente de preeclampsia el incremento del índice de pulsatibilidad de arteria uterina por encima del percentil 95 (OR, 2.76; 95% CI, 1.11 – 6.81) así como para restricción de crecimiento intrauterino (OR, 50.54; IC 95%, 10.52 – 242.73).

Sáez¹⁶, en el 2012, en Chile desarrolló una investigación con la finalidad de recopilar evidencia disponible sobre el uso de la ecografía doppler de arterias uterinas en el primer y segundo trimestre de gestación como un método de tamizaje de preeclampsia encontrándose 32 trabajos originales, 5 revisiones y 1 meta-análisis; concluyendo que la mejor capacidad diagnóstica del doppler de arterias uterinas es la medición del índice de pulsatilidad promedio por vía transvaginal entre las 20 y 24 semanas en población de alto riesgo para predecir preeclampsia de inicio precoz y tomando el percentil 95 como valor de corte se logran valores de sensibilidad: 85%, especificidad: 95%, valor predictivo positivo: 18% y valor predictivo negativo: 100% en la predicción de esta complicación.

Ashraf¹⁷, en el 2013, en Irán desarrolló un estudio con la finalidad de determinar la utilidad de la valoración con ecografía doppler por intermedio del cálculo del índice de pulsatilidad y su relación con resultados obstétricos adversos al aplicarse durante las semanas 18 a 24 de gestación en 569 mujeres; los resultados evaluados fueron: preeclampsia, restricción de crecimiento intrauterino, óbito fetal, parto pre término y abrupcio placentario. Se observó que las gestantes con resultados obstétricos adversos presentaron promedios de índice de pulsatilidad significativamente elevados (1.27 ± 0.55 vs. 0.99 ± 0.32 ; $p=0.003$) que aquellos con resultados obstétricos adecuados, en las gestantes con resultados obstétricos adversos severos también se observó un índice de pulsatilidad significativamente superior (1.66 ± 0.66 vs. 1.0 ± 0.32 ; $p=0.002$), siendo su sensibilidad para predecir resultados desfavorables y resultados desfavorables de severidad de 33% y 60% respectivamente.

1.3. JUSTIFICACIÓN:

Tomando en cuenta que los desórdenes hipertensivos durante la gestación son condiciones cuya prevalencia se incrementa progresivamente en nuestro medio y dentro de este espectro reviste especial importancia la preeclampsia en sus distintos grados de severidad por ser la manifestación que se observa con mayor frecuencia, resulta de interés cualquier intento por predecir este desenlace en momentos tempranos de la gestación ya sea durante el primer trimestre o durante el segundo trimestre por medio de marcadores que estén disponibles en nuestro medio para que su aplicación pueda extenderse a la mayor cantidad de nuestra población de gestantes, con miras a desarrollar conductas de vigilancia y monitoreo estricto en aquel grupo de pacientes con mayor probabilidad de desarrollar esta complicación. En este sentido, el empleo de la ecografía doppler en el estudio de la arteria uterina es un procedimiento que se viene realizando en nuestro medio desde hace algún tiempo, en el cual se tiene la suficiente experiencia y se han obtenido resultados de mucha utilidad en la predicción de preeclampsia; según referencias extranjeras ¹⁶, existe un alto valor predictivo negativo asignado a la identificación del índice de pulsatilidad cuando han sido empleados para tal fin. Por todo esto y ante la falta de estudios similares en nuestra población; nos hemos planteado la siguiente interrogante:

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO:

¿El índice de pulsatilidad por ecografía doppler en arteria uterina tiene valor como predictor de preeclampsia en el Hospital Regional Docente de Trujillo?

1.5 OBJETIVOS:

Objetivos generales:

Demostrar si el índice de pulsatilidad por ecografía doppler en arteria uterina tiene valor como predictor de preeclampsia en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

Objetivos específicos:

1. Determinar la frecuencia de preeclampsia en gestantes con índice de pulsatilidad elevado.
2. Determinar la frecuencia de preeclampsia en gestantes con índice de pulsatilidad no elevado.
3. Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del índice de pulsatilidad por ecografía doppler en arteria uterina como predictor de preeclampsia.
4. Comparar los promedios de índice de pulsatilidad entre las gestantes con y sin preeclampsia.

1.6 HIPÓTESIS:

Hipótesis nula (H₀): El índice de pulsatilidad por ecografía doppler en arteria uterina no tiene valor como predictor de preeclampsia en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

Hipótesis alterna (H_a): El índice de pulsatilidad por ecografía doppler en arteria uterina tiene valor como predictor de preeclampsia en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. POBLACIÓN DIANA O UNIVERSO:

Estuvo constituida por las gestantes atendidas en el Hospital Regional Docente de Trujillo durante el período Octubre 2012 – Julio 2013.

2.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO:

Estuvo constituida por las gestantes atendidas en el Hospital Regional Docente de Trujillo durante el período Octubre 2012 – Julio 2013 y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

2.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

- **Criterios de Inclusión:**

1. Gestantes entre 20 a 35 años.
2. Gestantes en quienes se haya realizado ecografía doppler de la arteria uterina en el 2do trimestre de gestación.
3. Gestantes en quienes se haya realizado el seguimiento necesario para determinar la presencia de trastornos hipertensivos de la gestación.

- **Criterios de Exclusión:**

1. Gestantes multíparas.
2. Gestantes con diabetes gestacional.
3. Gestantes obesas.
4. Gestantes sin control prenatal adecuado.

2.4.MUESTRA:

- **Tipo de Muestreo:**

Aleatorio simple

- **Unidad de Análisis:**

Estuvo constituido por cada gestante atendida en el Hospital Regional Docente de Trujillo durante el período Octubre 2012 – Julio 2013 y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

- **Unidad de Muestreo:**

Estuvo constituido por la historia clínica de cada gestante atendida en el Hospital Regional Docente de Trujillo durante el período Octubre 2012 – Julio 2013 y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

- **Tamaño Muestral:**

Para la determinación del tamaño de muestra se utilizó la siguiente fórmula ¹⁸:

$$n_0 = \frac{Z^2 \alpha p e q e}{E^2}$$

Dónde:

n_0 : Tamaño inicial de muestra.

$Z\alpha$: Coeficiente de confiabilidad; el cual es de 1.96 para un nivel de confianza de 95% para la estimación.

pe : Prevalencia estimada según revisión bibliográfica de la variable en estudio ³ (preeclampsia): 0.04

$qe = 1 - pe$

$peqe$: Variabilidad estimada.

E : Error absoluto o precisión. En este caso se expresará en fracción de uno y será de 0.05 (5%).

OBTENEMOS:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 (pe) (qe)}{(0.05)^2}$$

$$(0.05)^2$$

$$n_0 = 70$$

2.5.DISEÑO DE ESTUDIO:

Tipo de Estudio: Analítico, observacional, retrospectivo de pruebas diagnósticas.

Diseño específico:

		PREECLAMPSIA	
		SI	NO
ÍNDICE DE PULSATILIDAD	SI	a	b
	NO	c	d

SENSIBILIDAD: $a / a + c$

ESPECIFICIDAD: $d / b + d$

VALOR PREDICTIVO POSITIVO: $a / a + b$

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: $d / c + d$

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR
<i>DEPENDIENTE</i>				
PREECLAMPSIA	Cualitativa	Nominal	PAS \geq 140 mmHg PAD \geq 90 mmHg Proteinuria >300 mg en 24 horas	Si / No
<i>INDEPENDIENTE</i>				
ÍNDICE DE	Cualitativa	Nominal	> 1.54	Elevado /

PULSATILIDAD			≤ 1.54	No elevado
<i>INTERVINIENTES</i>				
EDAD MATERNA	Cuantitativa	Discreta	Muy joven (<15 años) Joven (15–19años) Añosa (35-39años) Muy añosa (>40años)	Años
PARIDAD	Cuantitativa	Discreta	Nulípara Primípara Multípara	Número de partos

2.7. DEFINICIONES OPERACIONALES:

Preeclampsia: La preeclampsia se define como el hallazgo después de la semana 20 de embarazo (salvo enfermedad trofoblástica o hidrops) de hipertensión arterial ($PAS \geq 140$ mmHg y $PAD \geq 90$ mmHg demostrada en al menos dos lecturas con un intervalo de 4 a 6 horas) acompañada de proteinuria (>300 mg en 24 horas). Solo el 20% de las mujeres que desarrollan hipertensión por encima de las 20 semanas serán diagnosticadas de preeclampsia y el 80% restante se clasificará como hipertensión gestacional o transitoria, siendo la proteinuria el signo clínico utilizado para diferenciar estas dos entidades ².

Índice de pulsatilidad de la arteria uterina: Las arterias uterinas principales se localizan con ultrasonido Doppler a color en un corte parasagital de la pelvis materna, en el cual el volumen muestra de Doppler pulsado se colocará un centímetro por arriba del cruce con la arteria ilíaca externa. El ángulo de insonación se mantendrá siempre por debajo de 45° . Se reducirá la línea de base

y la escala hasta que la altura de la onda ocupe 75% del área de análisis y se ajustarán las ganancias. El índice de pulsatilidad corresponderá a la velocidad sistólica - velocidad diastólica final / velocidad promedio durante el ciclo y se obtendrá por análisis automático del perfil de la onda vascular de flujo en cinco ciclos cardiacos uniformes. Enseguida de realizar el cálculo del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas derecha e izquierda se obtendrá el índice de pulsatilidad promedio. El punto de corte para considerar índice de pulsatilidad incrementado será de 1.54 tomado de una referencia correspondiente a una población cercana a la nuestra ¹⁶.

2.8.PROCEDIMIENTOS:

Ingresaron al estudio las gestantes atendidas en el Hospital Regional Docente de Trujillo durante el período Octubre 2012 – Julio 2013 y que cumplieron los criterios de selección correspondientes.

Se solicitó la autorización correspondiente y se identificó las historias clínicas de las pacientes:

1. Se realizó la distribución de las historias clínicas por medio de muestreo aleatorio simple, según su pertenencia a uno u otro grupo de estudio.
2. Se recogieron los datos pertinentes correspondientes a las variables en estudio las cuales se incorporaron en la hoja de recolección de datos (Anexo 01).
3. Se continuó con el llenado de la hoja de recolección de datos hasta completar los tamaños muestrales en ambos grupos de estudio.

4. Se recogió la información de todas las hojas de recolección de datos con la finalidad de elaborar la base de datos respectiva para proceder a realizar el análisis respectivo.

2.9.RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS:

El registro de datos que estuvieron consignados en las correspondientes hojas de recolección de datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico SPSS V 20.0, los que luego fueron presentados en cuadros de entrada simple y doble, así como gráficos de relevancia.

Estadística Descriptiva:

Se obtuvieron datos de distribución de frecuencias esto para las variables cualitativas y medidas de centralización y de dispersión para las variables cuantitativas.

Estadística Analítica:

En el análisis estadístico se hizo uso de la prueba Chi cuadrado para las variables cualitativas y la prueba t de Student para las variables cuantitativas; para verificar la significancia estadística de las asociaciones encontradas. Las asociaciones fueron consideradas significativas si la posibilidad de equivocarse fue menor al 5% ($p < 0.05$).

Estadígrafo propio del estudio:

Se realizó el cálculo de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del índice de pulsatilidad de la arteria uterina por ecografía doppler en relación con la presencia de preeclampsia.

2.10. ASPECTOS ÉTICOS:

El estudio contó con la autorización del comité de Investigación y Ética del Hospital Regional Docente de Trujillo y de la Universidad Privada Antenor Orrego. Por ser un estudio de casos y controles en donde solo se recogieron datos clínicos de las historias de los pacientes; se tomaron en cuenta la declaración de Helsinki II (Numerales: 11, 12, 14, 15, 22 y 23)¹⁹ y la ley general de salud (Titulo cuarto: artículos 117 y 120)²⁰.

III. RESULTADOS

Durante el período comprendido de Octubre 2012 a Julio 2013 se estudiaron a 70 pacientes con edades mayores de 20 años y menores de 35 años que cursaron con o sin preeclampsia. Debido a que el estudio corresponde a pruebas diagnósticas fue dividida en dos grupos, 19 gestantes con preeclampsia y 51 gestantes sin preeclampsia atendidas en el servicio de Gineco - Obstetricia del Hospital Regional Docente de Trujillo, departamento La Libertad.

- En lo referente a la edad materna, el promedio para el grupo de las gestantes con preeclampsia fue de 27.4 años y para el grupo de gestantes sin preeclampsia fue de 26.6 años, comprendida entre los rangos 22 - 33 y 21 - 32 años respectivamente. Con respecto a la edad gestacional, el promedio para el grupo de gestantes con preeclampsia fue de 37.5 semanas y para el grupo de gestantes sin preeclampsia fue de 38.2 semanas, comprendida entre los rangos 35 - 40 y 35 - 41 semanas respectivamente (Tabla N°01).
- En cuanto a la frecuencia de preeclampsia en gestantes con índice de pulsatilidad elevado fue de 72% y para las gestantes con índice de pulsatilidad no elevado fue de 12% (Tabla N°02 y 03 / Anexo 02: Gráfico N°01 y N°02).
- Al confrontar las distribuciones de ambos grupos mediante la prueba estadística de Chi cuadrado se obtuvo un valor de 29.59 ($p < 0.01$) lo cual es significativamente estadístico. Los valores obtenidos por el índice de pulsatilidad en su condición de predictor de preeclampsia fueron para la sensibilidad: 68%, especificidad: 90%, valor predictivo positivo: 72% y valor predictivo negativo: 88% (Tabla N°04 / Anexo 02: Gráfico N° 03).

- Al comparar los promedios de índice de pulsatilidad, éste fue mayor en las gestantes con preeclampsia que en las gestantes sin preeclampsia (1.92 vs 1.24); t student 4.22 ($p < 0.01$) (Tabla N°05).

TABLA N° 01

**CARACTERÍSTICAS DE LAS GESTANTES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO EN
EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO DURANTE EL
PERÍODO OCTUBRE 2012 – JULIO 2013.**

CARACTERÍSTICAS	PREECLAMPSIA (n=19)	SIN PREECLAMPSIA (n=51)
EDAD MATERNA (Años):		
○ Promedio	27.4	26.6
○ Rango	(22-33)	(21-32)
EDAD GESTACIONAL (Semanas):		
○ Promedio	37.5	38.2
○ Rango	(35 – 40)	(35-41)

TABLA N° 02

FRECUENCIA DE PREECLAMPSIA EN GESTANTES CON ÍNDICE DE PULSATILIDAD ELEVADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO PERÍODO OCTUBRE 2012 – JULIO 2013.

ÍNDICE DE PULSATILIDAD	PREECLAMPSIA		TOTAL
	SI	NO	
ELEVADO	13	5	18

TABLA N°03

FRECUENCIA DE PREECLAMPSIA EN GESTANTES CON ÍNDICE DE PULSATILIDAD NO ELEVADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO PERÍODO OCTUBRE 2012 – JULIO 2013

ÍNDICE DE PULSATILIDAD	PREECLAMPSIA		TOTAL
	SI	NO	
NO ELEVADO	6	46	52

TABLA N° 04

**VALOR DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD ELEVADO COMO PREDICTOR
DE PREECLAMPSIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE
TRUJILLO PERÍODO OCTUBRE 2012 – JULIO 2013.**

ÍNDICE DE PULSATILIDAD	PREECLAMPSIA		TOTAL
	SI	NO	
ELEVADO	13	5	18
NO ELEVADO	6	46	52
TOTAL	19	51	70

- **Chi Cuadrado:** 29.59
- **p<0.01**
- **Sensibilidad:** 68%
- **Especificidad:** 90%
- **Valor predictivo positivo:** 72%
- **Valor predictivo negativo:** 88%

TABLA N° 05

COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE ÍNDICE DE PULSATILIDAD EN GESTANTES CON Y SIN PREECLAMPSIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO PERÍODO OCTUBRE 2012 – JULIO 2013.

ÍNDICE PULSATILIDAD	PREECLAMPSIA	
	SI	NO
Promedio	1.92	1.24
Desviación estándar	0.84	0.73

- **T student:** 4.22
- **p < 0.01**

IV. DISCUSIÓN

En la primera tabla, podemos observar algunos datos representativos de los grupos en estudio; cabe resaltar que, la totalidad de la población estudiada, como correspondía a un estudio de pruebas diagnósticas fue dividida en dos grupos; esto es 19 gestantes con preeclampsia y 51 gestantes sin preeclampsia; por otro lado realizamos la comparación de dos variables intervinientes como son la edad materna y la edad gestacional y en este sentido encontramos que los promedios de estas variables entre uno y otro grupo guardan entre sí una escasa diferencia de poco menos de un año y una semana respectivamente la cual no resulta significativa y por lo tanto pone de manifiesto la homogeneidad entre ambos grupos de estudio, condición que resulta de mucha utilidad cuando se pretende realizar un análisis comparativo puesto que minimiza la posibilidad de sesgos en los resultados encontrados.

En la segunda tabla, observamos la distribución del grupo de pacientes con índice de pulsatilidad elevado, según la presencia o ausencia del desenlace final, en este caso la aparición de preeclampsia, encontrando que de los 18 pacientes de este grupo 13 desarrollaron esta complicación de la gestación, correspondiendo a una frecuencia del 72%. **En la tercera tabla,** se describe la distribución de pacientes con índice de pulsatilidad no elevado, tomando en cuenta la misma variable dependiente: preeclampsia, observando que de las 52 gestantes de este grupo solo 6 desarrollaron esta característica no deseada, correspondiendo a una frecuencia del 12%.

En la cuarta tabla, se confrontan las distribuciones de los pacientes que conforman ambos grupos y al realizar esta comparación a través de los estadígrafos correspondientes, el objetivo es verificar si la frecuencia de preeclampsia entre los grupos con el índice elevado y no elevado difieren en la muestra estudiada y también en la población de donde procede la muestra; es con esta finalidad que se aplica el estadístico chi cuadrado que alcanza un valor de 29.59, el cual es suficientemente elevado como para sostener que la tendencia de la frecuencia de preeclampsia observada entre los grupos de estudio tiene significancia estadística; por otro lado se muestra el perfil de valores obtenidos por el índice en su condición de predictor de preeclampsia, siendo estos valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo: 68%, 90%, 72% y 88% respectivamente, valores que resultan de utilidad en la práctica clínica diaria para el contexto de predicción en el cual es evaluado. Se puede concluir que el índice de pulsatilidad tiene valor en la predicción de preeclampsia en el segundo trimestre de gestación.

Respecto a los antecedentes encontrados en la revisión bibliográfica, cabe mencionar, los hallazgos de **Gómez**¹⁴ en el 2007 en España, quien estableció los valores de referencia del índice de pulsatilidad de la arteria uterina valorado por ecografía doppler en la predicción de desórdenes hipertensivos a través de un diseño de cohortes prospectivo en 1091 gestaciones únicas con el posterior seguimiento; encontró que las gestantes que evolucionaron hacia complicaciones hipertensivas presentaron valores del índice de pulsatibilidad significativamente superiores que las que no presentaron este desenlace (2.04 vs. 1.75; $p < 0.05$, t-

test); tomando como punto de corte el percentil 95 del índice de pulsatibilidad promedio en la población en estudio se pudieron identificar el 31% de casos severos. Con éste referente, cabe precisar que se desarrolló en un contexto poblacional bastante diferenciado respecto al nuestro, desde el punto de vista de la realidad sanitaria así como por las características sociodemográficas; además es un estudio de más de 5 años de antigüedad; toma en cuenta un tamaño muestral claramente superior al nuestro, con una estrategia de análisis diferente y con un diseño de cohortes prospectivas; sin embargo resulta coincidente la asociación entre las variables en estudio en el sentido de asignar valor a este marcador ecográfico en la predicción de la patología en estudio.

Así mismo, tomamos en cuenta las conclusiones expresadas por **Pilalis**¹⁵ en el 2007 en Grecia, quien evaluó el rol de la velocimetría de las arterias uterinas a través de la técnica Doppler y su valor en el tamizaje de preeclampsia durante el primer trimestre de gestación a través de un estudio prospectivo en 878 pacientes, tomando como punto de corte el percentil 95 del promedio de valores del índice de pulsatibilidad. En la muestra estudiada se pudo predecir el desarrollo de preeclampsia en el 23% de los casos, encontrando como predictor del desarrollo subsecuente de preeclampsia el incremento del índice de pulsatibilidad de arteria uterina por encima del percentil 95 (OR, 2.76; 95% CI, 1.11 – 6.81). En este caso el estudio se desarrolla en una población con características bastante diferentes de la nuestra, es un estudio relativamente reciente, con un tamaño muestral superior y emplea un diseño distinto que el de nuestra serie, aplica un punto de corte diferente al que utilizamos en nuestro estudio, y sin embargo cabe destacar las coincidencias encontradas en términos de la asociación entre las variables en

estudio al corroborar en el análisis estadístico respectivo la utilidad del índice de pulsatilidad en el despistaje de preeclampsia, conclusión a la que también arribamos en nuestra investigación.

Por otro lado, reconocemos las conclusiones a las que llegó **Sáez**¹⁶ en el 2012 en Chile, quien recopiló evidencia disponible sobre el uso de la ecografía doppler de arterias uterinas en el primer y segundo trimestre de gestación como método de tamizaje de preeclampsia encontrando 32 trabajos originales, 5 revisiones y 1 meta-análisis, concluyendo que la mejor capacidad diagnóstica del doppler de arterias uterinas es la medición del índice de pulsatilidad promedio por vía transvaginal entre las 20 y 24 semanas en población de alto riesgo para predecir preeclampsia de inicio precoz; tomando el percentil 95 como valor de corte se logran valores de sensibilidad: 85%, especificidad: 95%, valor predictivo positivo: 18% y valor predictivo negativo: 100%. En este caso la investigación en mención resulta relevante por cuanto se desarrolla en una población de características bastante cercanas a la nuestra en cuanto a condiciones geográficas y demográficas, por ser además una investigación contemporánea, aun cuando la técnica empleada corresponde a un metanálisis en donde se incluyeron valoraciones de las asociaciones empleando distintos diseños y por ende la inclusión de un mayor número de individuos que los de nuestra serie, aplica un punto de corte distinto al marcador ecográfico, encontrando una coincidencia importante en cuanto al perfil de valores calculados para esta valoración doppler respecto a lo reportado en nuestras conclusiones, que en ambos casos identifica la asociación que buscamos entre las variables en estudio.

Finalmente cabe mencionar las tendencias descritas por **Ashraf**¹⁷ en el 2013 en Irán, quien determinó la utilidad de la valoración con ecografía doppler por intermedio del cálculo del índice de pulsatilidad y su relación con resultados obstétricos adversos durante las semanas 18 a 24 de gestación en 569 mujeres, encontrando que las gestantes con resultados obstétricos adversos severos presentaron promedios de índice de pulsatilidad significativamente elevados (1.66 ± 0.66 vs. 1.0 ± 0.32 ; $p=0.002$) que aquellos con resultados obstétricos adecuados, siendo su sensibilidad para predecir resultados desfavorables de severidad de 60%. En este estudio resalta su importancia por ser el referente más actualizado del que disponemos, tras realizar la búsqueda bibliográfica respectiva. En este caso, el tamaño muestral también es considerablemente mayor y la población tiene características muy distintas con respecto a la nuestra; se puede reconocer que la estrategia de análisis empleada es bastante similar y que las asociaciones que se evidencian entre las variables estudiadas son suficientes para esbozar una conclusión análoga a la nuestra para reconocer la utilidad del índice de pulsatilidad en el tamizaje de preeclampsia en el segundo trimestre.

En la quinta tabla, se realiza un análisis estadístico final luego de determinar los promedios del índice de pulsatilidad en los grupos con preeclampsia y sin preeclampsia, los cuales fueron de 1.92 y 1.24 respectivamente, ésta diferencia aplicable a la muestra en estudio tenía que ser validada estadísticamente para lo cual se utilizó la prueba t de student a través de medidas de centralización y de dispersión que verifica las diferencias observadas entre los promedios de estos puntajes y que no sean producto del azar; en este sentido el valor calculado del t de student en la presente distribución muestral fue

de 4.22; valor que resulta suficiente elevado para concluir en que la posibilidad de error estadístico de tipo 1 es menor incluso al 1% y afirmar que el promedio del índice de pulsatilidad fue significativamente mayor en el grupo con preeclampsia y este sería otra forma de verificar la asociación entre las variables estudiadas.

V. CONCLUSIONES

1. La frecuencia de preeclampsia en las gestantes con índice de pulsatilidad elevado fue de 72%.
2. La frecuencia de preeclampsia en las gestantes con índice de pulsatilidad no elevado fue de 12%.
3. Los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del índice de pulsatilidad en la predicción de preeclampsia fueron de: 68%, 90%, 72% y 88% respectivamente.
4. El promedio del índice de pulsatilidad en el grupo de gestantes con preeclampsia fue significativamente mayor que el promedio en el grupo sin preeclampsia.

VI. RECOMENDACIONES

1. La presencia de la asociación encontrada entre estas variables debieran ser tomados en cuenta con el objeto de emprender nuevos estudios prospectivos, multicéntricos con mayor tamaño muestral con la finalidad de corroborar las tendencias descritas en nuestro medio.
2. De confirmarse esta asociación en contextos poblacionales más numerosos en nuestro medio, la determinación del índice de pulsatilidad en gestantes durante el segundo trimestre debería ser enfático dentro de las guías de práctica clínica de nuestros nosocomios de manera rutinaria con la finalidad seleccionar los grupos con mayor riesgo de desarrollar preeclampsia.
3. Estudios con un diseño similar debieran ser llevados a cabo, extendiendo su alcance hacia otras complicaciones maternas y obstétricas no abordadas en la presente investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bourjeily G, Millar M. Obstetric disorders in the UCI. Clin Chest Med 2009; 30:89-102.
2. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Diagnosis and management of preeclampsia and eclampsia. Practice bulletin No. 33. Obstet Gynecol 2007; 99:159-167.
3. Vázquez RJG. Hipertensión arterial por preeclampsia-eclampsia. Ginecol Obstet Mex 2007;79(5):292-297
4. Chesnutt AN. Physiology of normal pregnancy. Crit Care Clin 2008; 20:609-615.
5. Maulik D. Doppler sonography: A brief history. In Maulik D (ed) Doppler Ultrasound in Obstetrics and Gynecology Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2nd Edition 2005 pp 1-7.
6. Cafici D. Evaluación de las arterias uterinas mediante Doppler. En Cafici D (ed) Ultrasonografía Doppler en Obstetricia. Ediciones Journal Buenos Aires 2008; pp 59-84.
7. Papageorghiou A, Campbell S. First trimester screening for preeclampsia. Curr Opin Gynecol, 2006; 18: 594 – 600.

8. Espinoza J, Romero R, Kae J, Gómez R, Kusanovic J, et al. Identification of patient at risk for early onset and (or) severe preeclampsia with the use of uterine artery Doppler velocimetry and placental growth factor. *Am J of Obstet and Gynecol* 2007; 196: 326.e1 – 326.e13.
9. Papageorghiou A, Leslie K. Uterine artery Doppler in the prediction of adverse pregnancy outcome. *Current opinion in obstetrics and gynecology* 2007; 19: 103- 109.
10. Spencer K, Cowans NJ, Chefetz I, Tal J, Meiri H. First-trimester maternal serum PP-13, PAPP-A and second-trimester uterine artery Doppler pulsatility indexes markers of pre-eclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 29:128-34.
11. Detti L, Johnson SC, Diamond MP, Puscheck EE. First trimester Doppler investigation of uterine circulation. *Am J Obstet Gynecol* 2006: 1210 – 1218.
12. Plascencia W, Maiz N, Bonino S, Kaihura C, Nicolaidis K. Uterine artery Doppler at 11 + 0 to 13 + 6 weeks in the prediction of preeclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 30: 742 – 749.
13. Medina N, Figueroa H, Guzmán M. Valores de referencia del índice de pulsatilidad de las arterias uterina y umbilical durante el embarazo. *Ginecol Obstet Mex* 2007; 74:509-15.

14. Gómez O, Martínez J, Figueras F. Uterine artery Doppler at 11–14 weeks of gestation to screen for hypertensive disorders and associated complications in an unselected population. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007; 26: 490–494.
15. A. Pilalis, A. P. Souka, P. Antsaklis, G. Daskalakis, N. Papantoniou, S. Mesogitis and A. Antsaklis. Screening for pre-eclampsia and fetal growth restriction by uterine artery Doppler and PAPP-A at 11–14 weeks' gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 29: 135–140.
16. Saez N, Carvajal J. Tamizaje y prevención de preeclampsia guiado por Doppler de arterias uterinas: revisión sistemática de la literatura. *Rev. Chil Obstet Ginecol* 2012; 77(3): 235 - 242.
17. Ashraf J, Fatemeh A, Homeira Multicenter screening for adverse pregnancy outcomes by uterine artery Doppler in the second and third trimester of pregnancy. *Med Ultrason* 2013, Vol. 15, no. 2, 95-100.
18. Kleinbaun. D. *Statistics in the health sciences: Survival analysis.* New York: Springer – Verlag publishers; 2006 p. 78.
19. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975, la 35 Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre de 1983 y la 41 Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre de 2009.

20. Ley general de salud. N° 26842. Concordancias: D.S.N° 007-98-SA. Perú: 20 de julio de 2006.

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 01

“Valor del índice de pulsatilidad por ecografía doppler en arteria uterina como predictor de preeclampsia en el Hospital Regional Docente de Trujillo”.

PROTOCOLO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha..... N°.....

I. DATOS GENERALES:

1.1. Número de historia clínica:

1.2. Nombres y apellidos:

1.3. Edad: Años.

II. DATOS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

Preeclampsia: Si () No ()

III. DATOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

Índice de pulsatilidad de la arteria uterina por ecografía doppler:.....

.....

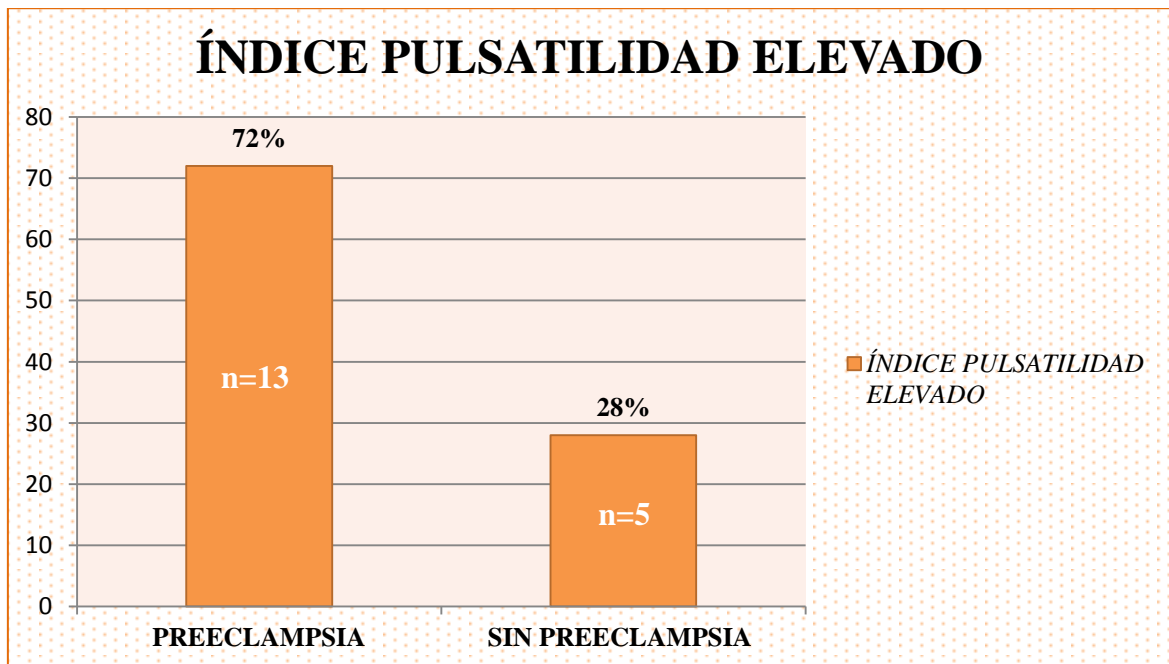
IV. DIAGNÓSTICO FINAL:

.....

ANEXO N° 02

GRÁFICO N° 01

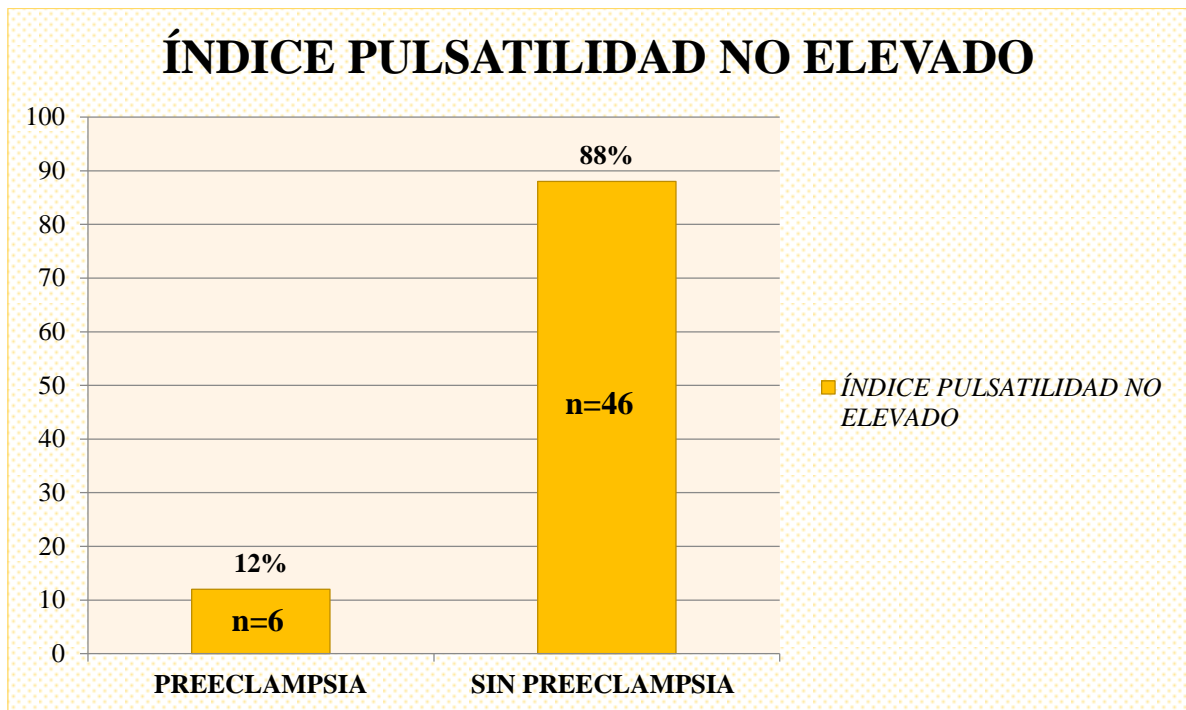
FRECUENCIA DE PREECLAMPSIA EN GESTANTES CON ÍNDICE DE PULSATILIDAD ELEVADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO PERÍODO OCTUBRE 2012 – JULIO 2013.



La frecuencia de gestantes con índice de pulsatilidad elevado que desarrollaron preeclampsia fue de 72%.

GRÁFICO N° 02

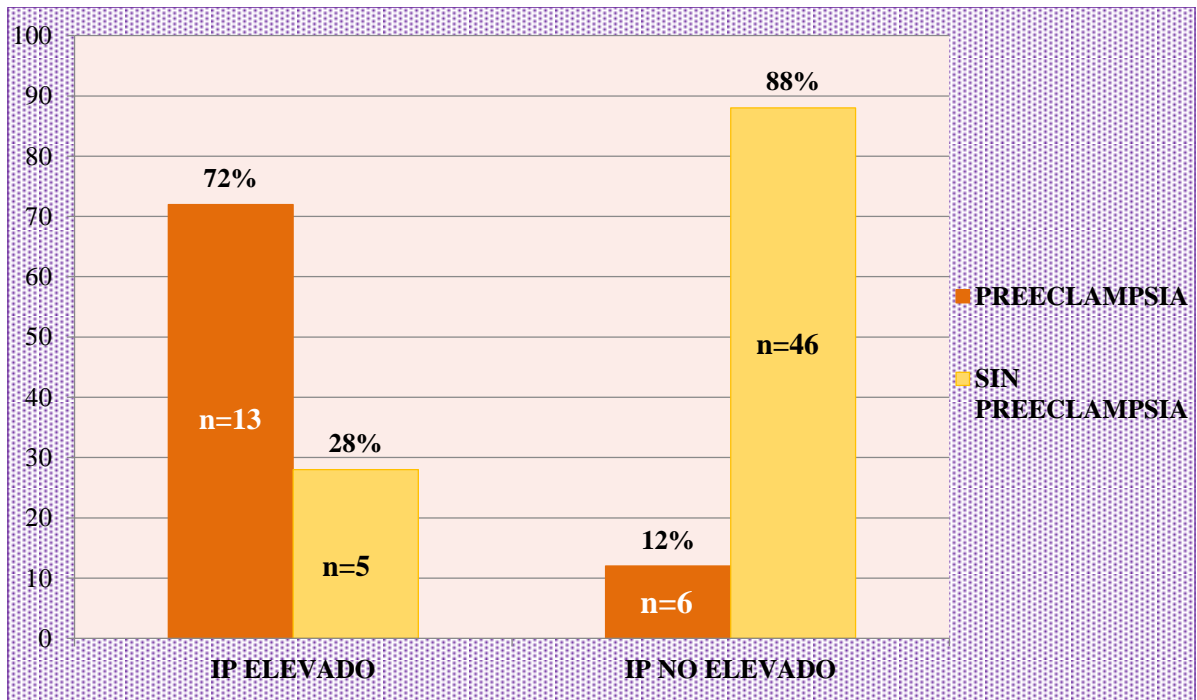
FRECUENCIA DE PREECLAMPSIA EN GESTANTES CON ÍNDICE DE PULSATILIDAD NO ELEVADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO PERÍODO OCTUBRE 2012 – JULIO 2013.



La frecuencia de gestantes con índice de pulsatilidad no elevado que desarrollaron preeclampsia fue de 12%.

GRÁFICO N° 03

**VALOR DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD ELEVADO COMO PREDICTOR
DE PREECLAMPSIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE
TRUJILLO PERÍODO OCTUBRE 2012 – JULIO 2013.**



IP: Índice de pulsatilidad.

La frecuencia de preeclampsia en el grupo con índice de pulsatilidad elevado fue de 72%, mientras que en el grupo con índice de pulsatilidad no elevado fue de 12%.