

UNIVERSIDAD PRIVADA SANJUAN BAUTISTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**INTERVALOS REFERENCIALES DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA
ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS DE GESTANTES DE 14 A 40
SEMANAS ATENDIDAS EN EL INSTITUTO NACIONAL MATERNO
PERINATAL DURANTE EL 2011 A 2016**

TESIS

**PRESENTADA POR BACHILLER
ZUÑIGA AVALOS JUAN JOSE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MEDICO CIRUJANO**

LIMA – PERÚ

2019

ASESOR:
Dr. Pinto Oblitas, Joseph

AGRADECIMIENTO:

Al Dr. PINTO OBLITAS, Joseph por su orientación durante el desarrollo de mi tesis. En especial al Dr. LIMAY RÍOS, Oscar Antonio por las enseñanzas brindadas y ayudarme a hacer posible la realización del presente trabajo. A Laucata Alarcón Karin, quién me oriento en el proceso y desarrollo de mi tesis.

Muchas gracias.

DEDICATORIA:

A mis padres y hermanas quienes siempre me han dado su apoyo incondicional en cada decisión que eh tomado, por siempre creer en mí y ser mi fortaleza en cada momento de mi vida. A mis amigos por su gran comprensión, por su apoyo, por todas las palabras de aliento en todos estos años de mi carrera.

RESUMEN

Objetivos: Describir los valores referenciales del índice de pulsatilidad (IP) del Doppler de la arteria umbilical en fetos sanos de gestantes de 14 – 40 semanas atendidas en el instituto nacional materno perinatal durante el periodo 2011 – 2016

Diseño: Estudio retrospectivo, descriptivo, transversal.

Resultados: En el Percentil 50° se observa una disminución progresiva desde la semana 14 a las 40 semanas. El IP a las 15 semanas es de 1,57, a las 20 semanas es de 1,21 con una disminución progresiva hasta la semana 40 con un IP de 0,81. En el estudio de Doménico Arduini el IP a las 20 semanas es de 1,54 disminuye progresivamente hasta la semana 38 con un IP de 0,91 que mantiene hasta la semana 40; En el estudio de NMC Tavares el IP a las 20 semanas es de 1,42 que disminuye progresivamente hasta la semana 40 (IP de 0,98); En el estudio de Juan Carlos Bustos el IP a las 15 semanas es de 1,61, a las 20 semanas es de 1,35 con una disminución progresiva hasta la semana 40 (IP de 0,87). Estos valores señalan que a partir de la semana 15 el P50 de nuestro estudio presenta un valor menor con respecto al P50 Bustos. En la semana 20 hasta la semana 40, el P50 de nuestro trabajo presenta un valor mucho menor que el P50 de Arduini, Tavares y Bustos.

Conclusiones: Se presenta el percentil 50 del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical. El IP del P50 de este estudio presenta valores menores a los presentados por Arduini, Tavares y Bustos. Demostrando que el IP encontrado entre el P5 y el P95 tiene un valor clínico en la detección de fetos sanos.

Palabras clave: Intervalos referenciales del índice de pulsatilidad, curva normal del índice de pulsatilidad, Arteria Umbilical.

ABSTRACT

Objectives: To describe the reference values of the umbilical artery Doppler pulsatility index (IP) in healthy fetuses of pregnant women aged 14 - 40 weeks attended at the national maternal perinatal institute during the period 2011-2016

Design: Retrospective, descriptive, cross-sectional study.

Results: The 50th Percentile shows a progressive decrease from week 14 to 40 weeks. The PI at 15 weeks is 1,57, at 20 weeks it is 1,21 with a progressive decrease until week 40 with an IP of 0,81. In the study of Doménico Arduini the PI at 20 weeks is 1,54 progressively decreasing until week 38 with a PI of 0,91 that maintains until week 40; In the NMC Tavares study, PI at 20 weeks was 1,42 and progressively decreased until week 40 (IP of 0,98); In the study by Juan Carlos Bustos the IP at 15 weeks is 1,61, at 20 weeks it is 1,35 with a progressive decrease until week 40 (IP of 0,87). These values indicate that as of week 15 the P50 of our study presents a smaller value with respect to the Bustos P50. In week 20 through week 40, the P50 of our work presents a much lower value than the P50 of Arduini, Tavares and Bustos.

Conclusions: The 50th percentile of the pulsatility index of the umbilical artery is presented. The IP of the P50 of this study presents lower values than those presented by Arduini, Tavares and Bustos. Proving that the IP found between P5 and P95 has a clinical value in the detection of healthy fetuses.

Key words: Reference intervals of the pulsatility index(IP), normal curve of the pulsatility index, Umbilical Artery.

INTRODUCCIÓN

El Doppler de la arteria umbilical se ha convertido en un método útil de evaluación indirecta de la circulación útero placentaria, considerando que resultados anormales del Doppler de la arteria umbilical se encuentran fuertemente relacionados con resultados maternos perinatales adversos.

Medido inicialmente en los años 1977 y 1978 por Mac Callum y Fitzgerald, Después se desarrollaron los índices sístole / diástole (S/D), de resistencia (IR) e índice de pulsatilidad (IP), Las tablas pioneras de Trudinger luego y Arduini fueron hace más de 25 años publicadas, nomogramas con un múltiples casos consideradas como referencia en muchos de los textos y establecimientos, Hay pocas publicaciones que reevalúan el nomograma de la arteria umbilical en los últimos años, así son pocas las tablas en otros países fuera de los países desarrollados, a excepción de Chile, México y Brasil.

El uso clínico del Doppler de la arteria umbilical necesita de la existencia de rangos referenciales normales para nuestra población. Índices de pulsatilidad promedio medidas entre las 14 a 40 semanas de embarazo que hasta el momento no se encuentran reportadas. Esta sería una de las formas de ubicar al feto en una curva patrón del IP de las arterias umbilical, según edad gestacional, lo que permitirá clasificar al feto en buenas condiciones.

Por tal motivo se realizó el presente estudio en el Instituto Nacional Materno Perinatal, para establecer rangos referenciales del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical desde las 14 a 40 semanas de gestación, como parámetro para la detección de fetos en buenas condiciones.

El presente estudio está organizado en V capítulos:

el CAPÍTULO I presenta planteamiento de problema, formulación de problema, objetivos de la investigación y el propósito del estudio.

El CAPÍTULO II se menciona los antecedentes nacionales e internacionales, información teórica; no cuenta con hipótesis por ser un estudio descriptivo.

El CAPÍTULO III se menciona la metodología del estudio donde se detalla tipo de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos utilizados, procedimiento de recolección de datos y procesamiento de los mismos.

El CAPÍTULO IV describe los resultados obtenidos y la discusión.

El CAPÍTULO V se menciona las conclusiones y recomendaciones.

ÍNDICE

	Pág
CARÁTULA	I
ASESOR	II
AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
INTRODUCCIÓN	VII
ÍNDICE	IX
LISTA DE TABLAS	XI
LISTA DE GRÁFICOS	XII
LISTA DE ANEXOS	XIII
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	
1.1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DE PROBLEMA	2
1.2.1. GENERAL	2
1.2.2. ESPECÍFICOS	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	2
1.4. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	3
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.6. OBJETIVOS	3
1.6.1. GENERAL	3
1.6.2. ESPECÍFICOS	4
1.7. PROPÓSITO	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	5
2.2. BASE TEÓRICA	9
2.3. MARCO CONCEPTUAL	13
2.4. HIPÓTESIS	13
2.5. VARIABLES	14
2.6. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TÉRMINOS	15
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. DISEÑO METODOLÓGICO	16
3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	16
3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	16
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	16
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	17
3.4. DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	18
3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	18
3.6 ASPECTOS ÉTICOS	19

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	
4.1. RESULTADOS	20
4.2. DISCUSIÓN	29
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. CONCLUSIONES	31
5.2. RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXOS	38

LISTA DE TABLAS

TABLA N° 1: PERCENTIL 5 PARA EL IP DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS INMP 2011 A 2016	20
TABLA N° 2: PERCENTIL 50 PARA EL IP DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS INMP 2011 A 2016	21
TABLA N° 3: PERCENTIL 95 PARA EL IP DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS INMP 2011 A 2016	22
TABLA N° 4: DISTRIBUCION SEGÚN GRUPO DE EDAD INMP 2011 A 2016	24
TABLA N° 5: DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE LAS PACIENTES ESTUDIADAS EN INMP 2011 A 2016 LIMA – PERÚ	25

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: CURVA DEL IP DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS INMP 2011 A 2016	23
GRÁFICO N° 2: CURVAS DEL IP DEL PERCENTIL 5 DE LA ARTERIA UMBILICAL SEGÚN VARIOS AUTORES	26
GRÁFICO N° 3: CURVAS DEL IP DEL PERCENTIL 50 DE LA ARTERIA UMBILICAL SEGÚN VARIOS AUTORES	27
GRÁFICO N° 4: CURVAS DEL IP DEL PERCENTIL 95 DE LA ARTERIA UMBILICAL SEGÚN VARIOS AUTORES	28

LISTA DE ANEXOS

ANEXO N° 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	39
ANEXO N° 2: INSTRUMENTO	40
ANEXO N° 3: VALIDEZ DE INSTRUMENTO CONSULTA DE EXPERTOS	41
ANEXO N° 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA	45
ANEXO N° 5: INTERVALOS DE REFERENCIA DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL POR DOMENICO ARDUINI EN CADA EDAD GESTACIONAL	47
ANEXO N° 6: INTERVALOS DE REFERENCIA DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL POR TAVARES EN CADA EDAD GESTACIONAL	48
ANEXO N° 7: INTERVALOS DE REFERENCIA DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL POR JUAN CARLOS BUSTOS EN CADA EDAD GESTACIONAL	49
ANEXO N° 8: RANGOS DE REFERENCIA DEL P5 DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICA SEGÚN VARIOS AUTORES	50
ANEXO N° 9: RANGOS DE REFERENCIA DEL P50 DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICA SEGÚN VARIOS AUTORES	51
ANEXO N° 10: RANGOS DE REFERENCIA DEL P95 DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICA SEGÚN VARIOS AUTORES	52

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Adoptada ampliamente en la práctica clínica, El estudio de la flujometría Doppler es sin duda es una de las herramientas más apropiada, En la detección de fetos de alto riesgo. Particularmente en cuestión de RCIU, en los cuales el Doppler de la arteria umbilical es una predictor de la insuficiencia placentaria.

El Doppler de la arteria umbilical es estándar clínico en la evaluación de la función placentaria, En el Doppler de la arteria umbilical anormal, tiene un riesgo aumentado de muerte perinatal, fetos pequeños para la edad gestacional y anomalías congénitas. Las anomalías en la onda reflejan una enfermedad placentaria y no una enfermedad fetal.

Se ha evidenciado que las tablas de valores de los IP de la arteria umbilical hechas por distintos autores muestran mínimas variaciones; por ente se observa distintas curvas de referencia, las cuales son relevantes para determinación del manejo clínico

En el Perú actualmente no se registran tablas de valores de referencia del IP del Doppler de la arteria umbilical, La creación de la curva normal del IP de la arteria umbilical nos orientará a verificar que el flujo Doppler se encuentra dentro de los parámetros normales.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. GENERAL

¿Cuáles son los intervalos referenciales del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical entre las 14 a 40 semanas de gestación en fetos sanos del INMP en el periodo comprendido 2011 a 2016?

1.2.1. ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es el percentil 5 del índice de pulsatilidad promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad gestacional en el INMP en el periodo comprendido 2011 a 2016?
- ¿Cuál es el percentil 50 del índice de pulsatilidad promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad gestacional en el INMP en el periodo comprendido 2011 a 2016?
- ¿Cuál es el percentil 95 del índice de pulsatilidad promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad gestacional en el INMP en el periodo comprendido 2011 a 2016?
- ¿Cuál es la curva normal del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical entre las 14 a 40 semanas de gestación en fetos sanos del INMP en el periodo comprendido 2010 a 2016?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente en el Perú no se registran investigaciones similares sobre los valores de referencia del IP del Doppler de la arteria umbilical.

El instituto nacional materno perinatal(INMP) no cuenta con tablas nacionales de valores de referencia de sobre IP del Doppler de la arteria umbilical, guiándose de valores de referencia extranjeras, por lo que no

contamos con parámetro de normalidad que se ajusten a las características propias de la población de nuestro país.

Es por ello que planteamos la realización del presente trabajo de investigación con el firme propósito de determinar cuáles son los valores de referencia del IP del Doppler de la arteria umbilical en fetos sanos de gestantes de 14 – 40 semanas.

1.4. DELIMITACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO

Espacial: Se desarrollará en el Instituto Nacional Materno Perinatal.

Temporal: El periodo de tiempo será durante los años 2011-2016.

Social: Fetos sanos de gestantes atendidas en el Instituto Nacional Materno Perinatal.

Conceptual: Los valores normales del IP de la arteria umbilical identificando oportunamente fetos sanos.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Debido a que existen pocas investigaciones realizadas en este tema, el estudio es viable. Se cuenta con la colaboración del director del Instituto Nacional Materno Perinatal y del área de investigación. Se nos brindará la colaboración necesaria para el desarrollo del presente estudio.

No existieron limitaciones para realizar el estudio.

1.6. OBJETIVOS:

1.6.1. GENERAL

Describir los intervalos referenciales del índice de pulsatilidad del Doppler de la arteria umbilical en fetos sanos de gestantes de 14 – 40 semanas atendidas en el instituto nacional materno perinatal durante el periodo 2011 – 2016

1.6.2. ESPECÍFICOS

- Determinar el percentil 5 del IP promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad gestacional en el Instituto Materno Perinatal en el periodo comprendido 2011 a 2016.
- Determinar el percentil 50 del IP promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad gestacional en el Instituto Materno Perinatal en el periodo comprendido 2011 a 2016.
- Determinar el percentil 95 del IP promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad gestacional en el Instituto Materno Perinatal en el periodo comprendido 2011 a 2016.
- Construir la curva normal del IP promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad gestacional en el Instituto Materno Perinatal en el periodo comprendido 2011 a 2016

1.7. PROPÓSITO

A través de la confección de una tabla con los valores sobre el promedio del IP del Doppler de la arteria umbilical en fetos sanos de referencia peruana, nos permitirá orientarnos y evaluar de forma adecuada la condición fetal y que este se encuentre dentro de los parámetros normales según las características de nuestra población. Con el fin de disminuir los errores diagnósticos, que pueden suceder en vista que se usan tablas extranjeras.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Arduini, et al; Tuvo como objetivo establecer los valores normales de los índices de las curvas de Doppler tales como el índice de pulsatilidad ($PI = (\text{velocidad sistólica} - \text{Velocidad diastólica}) / \text{velocidad media}$) han sido establecida en un pequeño número de fetos. las curvas de velocidad Fetal en la arteria umbilical (AO), de la aorta descendente (DA) de la arteria renal (RA) de la arteria carótida interna (IC) y la arteria cerebral media (ACM), con la ayuda de un material de color Doppler de pulso, se calcularon las relaciones entre los valores del IP que puedan ser pertinentes para diagnóstico de las anomalías hemodinámicas que se producen. Es un estudio transversal de 1556 embarazos no complicados, Ondas de velocidad se registraron en el nivel de la arteria umbilical fetal, la aorta descendente, la arteria renal, Arteria carótida interna y arteria cerebral media. Tuvo un resultado, Se obtuvieron ondas de velocidad en todos los casos al nivel de UA (No = 1556), en el 89,3% de la Casos del nivel de DA (No = 1389), en el 72,3%, Al nivel de la AR (No = 1126), en el 87,4%, Nivel de ICA (No 1361) y en un 94,2% en el Nivel de MCA (No = 1467). Los valores de PI de la arteria umbilical disminuyeron y una regresión cuadrática resultó ser el modelo óptimo para describir este fenómeno. Por otra parte Los valores de PI de DA no mostraron variaciones evidentes durante el embarazo y ninguna correlación con la edad gestacional. Los valores de PI de RA significativamente disminución durante la gestación y una la regresión se ajusta óptimamente a este descenso. En conclusión, los valores de referencia representados por los percentiles 5, 50 y 95. Pueden ser relevantes para el diagnóstico precoz de anormalidades hemodinámicas caracterizado por un aumento en las resistencias de los vasos periféricos asociados disminuyeron la resistencia vascular cerebral.

Medina, et al; Tuvo como Objetivo: Establecer en la segunda mitad de la gestación, valores referenciales del IP de las arterias uterina y umbilical. Es un estudio prospectivo donde se calculó con ultrasonido Doppler las arterias umbilical y uterina de 2081 gestaciones con fetos con crecimiento adecuado entre la semana 20 y 40 de embarazo. En las arterias uterinas se calculó el IP promedio ($IP\ PROM-Ute = \frac{IP\ Art-Ute\ Izq + IP\ Art-Ute\ Der}{2}$) y se documentó la prevalencia de muesca protodiastólica en cada semana de embarazo. En la arteria umbilical se documentó el IP Art-Umb. Se determinó los parámetros normales en cada semana de embarazo y se analizó la reproducibilidad y consistencia en las mediciones. Resultados: El coeficiente de correlación dio como resultado de 0,97 (IC95%,0,93-0,98) y el intraobservador dio como resultado de 0,94 (IC95%,0,88-0,97). Los intervalos al 95% de el cálculo del índice de pulsatilidad PROM-Ute fue de -0,27 – 0,28, con diferencia media de 0,01(DE,0.13) y para el cálculo del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical estuvo en -0.29 a 0.36, con diferencia media de 0.04 (DE 0.16). Conclusión: la delimitación de valores de referencia actual del IP de las arterias uterina y umbilical permite su uso en la supervisión de la gestación normal y complicado³.

Parra-Cordero, et al; El objetivo de este estudio fue determinar el índice de pulsatilidad Doppler arterial y venosa fetal y los intervalos de velocidad promediados en el tiempo para las mujeres sometidas a ultrasonido del tercer trimestre. Es un estudio prospectivo con Ciento setenta y dos mujeres con embarazo simple e indicación clínica se sometieron a biometría y evaluación fetal Doppler a las 23 a 41 semanas. Arteria umbilical, arteria cerebral media, torácica, el IP de la aorta y el ductus venoso y las mediciones de velocidad promedio en el tiempo y Corregido estadísticamente basado en la distribución del peso fetal estimado en el momento de la exploración. El Resultado fue los cuadros y las figuras publicadas en este estudio son comparables en términos generales a otros

Publicaciones y a diferencia de otras, se ajustan para la distribución estimada del peso fetal. Conclusiones Se presentan los valores de los índices Doppler comúnmente medidos en fetos con crecimiento en el momento de la exploración. Los rangos, por lo tanto, tienen utilidad potencial en el control a un feto⁴.

Tavares, et al. Tuvo como objetivo crear los intervalos de referencia longitudinales de los valores del índice de pulsatilidad (IP) fluye en las arterias umbilicales (AU), cerebral media (MCA) y de útero (AUT) y IP ductus venoso (DV) con muestra de la población Brasileña. Es un estudio observacional longitudinal realizado a partir de febrero de 2010 a mayo de 2012. Las mujeres embarazadas bajo riesgo fueron sometidos a exámenes de ultrasonido quincenal del 18 al 40 semanas para obtener la IP de la UA, AUT, ACM e IP DV venosa. Modelos lineales mixtos se utilizaron para la preparación de los intervalos de referencia longitudinales (percentiles 5, 50 y 95) de la IP de los buques mencionados. La IP de las partes de la placenta y abdominal del cordón umbilical eran compararon mediante la prueba t para muestras independientes. Valores de P inferiores bilaterales a 0,05 se consideraron significativo. Tuvo como resultado: Ciento sesenta y cuatro pacientes fueron sometidos a exámenes de ultrasonido 1.242. Había reducción significativa de los valores de todos estos parámetros con el avance de IG. Entre la semana 18 y 40 del embarazo, las medianas de propiedad intelectual de la UA (porciones abdominales y del cordón placentario), ACM, DV y la IP promedio de AUt variada 1.19 a la 0,74; 1,33-0,78; 1,56-1,39; Para .58 .41; y 0,98 a 0,66 y, respectivamente. Las ecuaciones para la predicción de las medianas fueron IP-AU = 1,5602786 - (0,020623 x IG); Logaritmo de IP-ACM = 0.8149111 - (0.004168 x GI) - [x 0.002543 (IG - 28.7756) 2]; Logaritmo de IP-DV = -0,26691- (0,015414 x IG); IP-AUT = 1.2362403 - (0.014392 x GI). Hubo una diferencia significativa entre la IP-AU obtenida de la placenta y las extremidades abdominales fetales (p <0,001). Conclusión: Hemos establecido intervalos de referencia

longitudinales de Doppler parámetros velocimetría gestacional más importante en una muestra de la población. Estos pueden ser más adecuados para el seguimiento de materna y alteraciones hemodinámicas fetales en embarazos normales o no, que todavía requiere una validación adicional⁵.

Bustos, et al. Tuvo como objetivo: Especificar la curva normal de Índices de pulsatilidad (IP) y Tiempo medio de desaceleración ($t/2$) en Aumb fetal en comunidad chilena. Método: Estudio transversal que incluyó: gestación única, edad de gestación confiable, medición única por feto, adecuado crecimiento fetal, embarazo con ausencia de patología, parto ≥ 37 semanas. Desde las 11 y 41 semanas se realizó flujometría Doppler en arteria umbilical y se midió el IP y $t/2$. Resultados: Se trabajó con 877 fetos y se obtuvieron curvas de tipo polinomial para el IP, se presentan los percentiles 5, 50, 90 y 95. Para $t/2$ se obtuvo una curva de tipo lineal, y se presentan percentiles 5, 10, 50 y 95. En los exámenes bajo 20 semanas se observó que el 100% de los fetos de 11 semanas tenían flujo umbilical ausente en diástole, proporción que disminuye hasta llegar a 0% a las 15 semanas. Conclusión: Presento una investigación transversal donde mostro curvas de IP y $t/2$ de desaceleración de la comunidad chilena. Al examinar las curvas de IP se aprecia una marcada diferencia con las curvas de Arduini con valores entre 18 y 22% más bajos, observación que coincide con otras tablas recientes y sugiere que se deben usar nuevos valores para prevenir subdiagnóstico de insuficiencia placentaria⁶.

2.2. BASE TEÓRICA

Anatomía de la arteria umbilical:

Las arterias umbilicales son ramas de la arteria iliaca interna, que tiene un segmento pélvico alrededor de la vejiga fetal. Las arterias umbilicales tienen una trayectoria ascendente hasta hacerse parte del cordón umbilical. Los vasos transcurren en el cordón hasta la inserción en la placenta. Una anastomosis de las arterias umbilicales, ubicada aproximadamente a 3cm de la inserción de la placenta, actúa como un sistema ecualizador de la presión entre las arterias umbilicales, puede demostrarse con ultrasonido^{12,17--19}.

El cordón umbilical contiene 2 arterias y 1 vena. Las arterias llevan la sangre desoxigenada del feto hasta la placenta. Dicha sangre se enriquece con oxígeno en el árbol veloso, y entonces regresa al feto a través de la vena umbilical. Por lo tanto, las arterias umbilicales contienen sangre con un PO₂ y un PH más bajo que las venas umbilicales.

Fisiología de la arteria umbilical:

La circulación umbilical es un lecho vascular de resistencia baja. El flujo hacia la placenta aumenta con la edad gestacional, y se junta con un decrecimiento en la resistencia vascular de la placenta, los vasos umbilicales y los vasos placentarios no tienen inervación, y no responde a vasoconstrictores

Técnicas de evaluación de la arteria umbilical:

Las señales Doppler pueden ser obtenidas de cualquier segmento que sea visible, alrededor de la vejiga fetal, o en la inserción placentaria del cordón umbilical, en un asa libre, o en la inserción placentaria del cordón umbilical. Hay evidencia de que los IP varían dependiendo de dónde se toma la señal Doppler, más altos en la inserción abdominal del cordón umbilical. Aunque la diferencia no es grande, En la mayoría de casos, las señales Doppler se obtienen de un asa libre de cordón umbilical.

Se prefiere evaluar la arteria umbilical sola para evitar pasar por alto el flujo inverso. El número de formas de onda recomendadas a obtener ha variado de 3 a 5. Es importante que las formas de onda deben ser regulares para obtener una evaluación exacta de la impedancia al flujo. Lo ideal es que estas formas de onda se tomen cuando el feto no se está moviendo.

En la actualidad la mayoría de clínicos usan el IP para analizar las formas de onda, La ventaja de usar el IP es que puede ser calculado cuando están ausentes las velocidades de fin de diástole.

La morfología de la forma de onda de la arteria umbilical y su edad gestacional: La forma de onda de la arteria umbilical se caracteriza por un flujo hacia delante durante el ciclo cardiaco completo. Por otra parte las vellosidades de fin de diástole son altas, y esto es consistente con la baja resistencia al flujo.

La placenta aumenta en tamaño a medida que avanza la edad gestacional, lo que se asocia con un mayor número de vellosidades. A medida que la placenta crece, la resistencia vascular disminuye. Por lo tanto los índices Doppler disminuyen a medida que progresa la gestación.

Forma de onda umbilical anormal:

La velocimetría de la arteria umbilical anormal refleja una patología substancial del territorio vascular placentario. La tasa de obliteración de los vasos tiene un efecto más fuerte en el PI en una placenta pequeña que en una placenta grande. El efecto de obliteración parece ser mayor en la gestación temprana cuando la placenta es más pequeña, en lugar de en el tercer trimestre cuando a placenta es más grande. Otras lesione vasculares asociadas con velocimetría Doppler anormal de las arterias umbilicales incluyen la vasculopatía trombotica fetal, la villitis crónica y la necrosis vascular fetal.

Correlaciones clínicas de las velocimetría Doppler anormal de arterias umbilical:

Las gestaciones con velocimetría Doppler anormal de arterias umbilicales tienen un riesgo aumentado de muerte perinatal, fetos pequeños para la edad gestacional, anomalías congénitas y admisión a la unidad de cuidados intensivos. Las anomalías de la forma de onda reflejan la presencia de enfermedad placentaria en lugar de enfermedad fetal.

Ultrasonido Doppler

Es una técnica especial de ultrasonido que le permite al médico observar y evaluar la dinámica de la circulación sanguínea a través de arterias y venas en varias partes del cuerpo humano: en la obstetricia evalúa la circulación hemodinámica materna (las arterias uterinas) y fetal (la arteria umbilical y arteria cerebral media)³⁴.

Existen tres tipos de ultrasonido Doppler:

- **Doppler color:** convierte las mediciones Doppler en un conjunto de colores para mostrar la velocidad y la dirección del flujo sanguíneo a través de un vaso sanguíneo³⁵.
- **Doppler con energía:** Es más sensible que el Doppler color y es capaz de brindar más detalles del flujo sanguíneo, especialmente en los vasos que se encuentran dentro de los órganos³⁵.
- **Doppler espectral** exhibe las medidas de flujo sanguíneo de forma gráfica en relación de la distancia recorrida por unidad de tiempo, en vez de exhibirlas como fotografía a color. También puede convertir la información sobre el flujo de sangre en sonido distintivo que se puede escuchar en cada latido del corazón³⁵.

Velocimetría Doppler: Herramienta nada invasiva de diagnóstico que calcula indirectamente su resistencia y la velocidad de los flujos sanguíneos^{17, 21}.

La imagen Doppler color es la técnica preferida en la velocimetría Doppler de las arterias umbilicales debido a que examina la impedancia al flujo sanguíneo en la placenta y por lo tanto es una prueba del estadio placentario. Este procedimiento permite precisar la ubicación de la puerta del Doppler pulsado en la luz del vaso y la adquisición de formas de onda apropiadas para análisis espectral¹⁸.

Mediciones Doppler:

Las mediciones obtenidas de la forma de la onda de la velocidad Doppler permiten el cálculo de los índices Doppler independientemente de los ángulos que reflejan el grado de resistencia al flujo sanguíneo examinado:

1. Relación Sistólica/Diastólica (S/D)
2. Índice de resistencia
3. Índice de pulsatilidad (IP)¹⁸

La medida se recomienda hacer en la porción del asa libre, algunos autores afirman que algunos autores que son menos los índices de resistencia a nivel de la inserción placentaria. Los patrones pueden aumentar durante la respiración fetal, creciendo la resistencia en la inspiración o decreciendo en la espiración. La resistencia de la art umb baja según la edad de gestación a causa de una ampliación del espacio feto-placentario, estando presente el flujo diastólico a contar con las 14 a 18 semanas de gestación en embarazos normales¹⁸.

Índice de pulsatilidad:

Se trata de un índice semicuantitativo que evalúa la relación entre el funcionamiento cardiaco y la resistencia vascular periférica. El índice se calcula con la velocidad máxima, la mínima y la media. En vasos arteriales la

máxima y la mínima se corresponden a la sístole y a la diástole. Al observar un patrón arterial, el ecógrafo dibuja automáticamente dos líneas: una que corresponde a la velocidad máxima en cada momento y otra a la velocidad media, que es la que se utiliza para el cálculo del índice.

El IP depende en su mayor parte de la resistencia (o impedancia) de las arteriolas del territorio irrigado y en menor medida del volumen de eyección cardíaco²¹.

$$IP = \frac{\text{Velocidad de pico sistólico} - \text{Velocidad de fin de diástole}}{\text{Cambio de frecuencia media temporal}}$$

Actualmente el IP promedio de la arteria umbilical es el método más usado para examinar patrones de forma de onda Doppler^{18, 23}. Para la medición de los IP de las arterias umbilical la gestación debe estar entre las semanas 14-20 y la LCC entre 45-84mm¹². Se sugiere el uso de tablas de valores normales de IP según edad gestacional, pues es sabido que a medida que progresa la gestación el IP va decrece, como manifestación de la disminución de la resistencia vascular dado por el proceso de placentación fisiológico²⁴.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Índice de Pulsatilidad (IP):** Uno de los parámetros más util en el estudio de las ondas del flujo vascular evaluando la relación entre el funcionamiento cardíaco y la resistencia periférica.
- **Edad Gestacional:** Término aplicado durante la gestación para referir qué tan adelantado está. Se calcula en semanas, desde el inicio del último ciclo menstrual hasta la fecha actual.

2.4. HIPÓTESIS

Por ser un trabajo de investigación de tipo descriptivo no refiere la hipótesis.

2.5. VARIABLES

A continuación, se indican las siguientes:

a) Índice de pulsatilidad

Definición Conceptual: Valor de la impedancia de flujo de la arteria umbilical.

Definición Operacional: Mide la velocidad del flujo de la arteria umbilical según edad gestacional

Naturaleza: Cuantitativa

Forma de Medir: Indirecta

Indicador: Índice de pulsatilidad

Escala de Medición: Razón

Expresión final de la variable: IP

b) Edad gestacional

Definición Conceptual: Duración de la gestación desde la fecha del inicio del último período menstrual hasta momento del nacimiento

Definición Operacional: Semanas de vida intrauterina cumplidas al momento del examen.

Naturaleza: Cuantitativa.

Forma de Medir: Indirecta.

Indicador: Semanas gestacionales.

Escala de Medición: Razón.

Expresión final de la variable: Semanas de gestacion.

Variables intervinientes

- Edad materna.
- Paridad.
- Periodo intergenesico.

2.6. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TÉRMINOS

Índice de pulsatilidad: Es la relación que existe entre la velocidad de flujo sistólico máximo menos la velocidad de flujo al final de la diástole entre el flujo medio de ambos.

Edad gestacional: Semanas de vida intrauterina cumplidas al momento del examen., la cual es establecida por la fecha de la última menstruación o por la LCN medida por ecografía entre las 8 y 12 semanas.

Es importante la edad gestacional para la medición de la velocidad de flujo de la arteria umbilical. Puede ser tomada a partir de las 14 semanas. En nuestro trabajo se midió a partir de la semana 14 hasta las 40 semanas de gestación; pues ahí observaremos como van disminuyendo estos valores.³²

Edad materna: Edad cronológica de la madre en el momento de la gestación; Gestantes con edad igual o mayor de 15 años e igual o menor a los 41 años.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación de acuerdo con la clasificación es un estudio tipo cuantitativo, retrospectivo transversal, observacional descriptivo. Se realizó en el Instituto Nacional Materno Perinatal; comprendiendo todos los fetos sanos de las gestantes de 14 a 40 semanas a las que se les midió el IP de la arteria umbilical, entre los años 2011 al 2016.

- **CUANTITATIVO:**

Los datos serán expresados numéricamente.

- **DESCRIPTIVO:**

Se recolectará la información y se la describirá tal como es.

- **OBSERVACIONAL:**

No se intervendrá o manipulará la variable

- **RETROSPECTIVO:**

El estudio se realiza en el presente, pero con datos del pasado.

- **TRANSVERSAL:**

Porque las variables serán medidas una sola vez

3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación de este trabajo representa un nivel de investigación correlacional ya que se utilizaron variables cuantitativas, se busca la relación de significancia entre los resultados

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población de estudio fueron fetos sanos de gestantes de bajo riesgo a las que se le midió el IP de la arteria umbilical entre las 14 y 40 semanas (considerando los criterios de inclusión y exclusión) y con culminación de

parto en el Instituto Nacional Materno Perinatal, siendo un total de 2633 gestantes.

Criterios de Inclusión:

- Fetos sanos.
- Pacientes con gestación única.
- Gestantes de 14 a 40 semanas confirmados por fecha de última regla y/o primera ecografía del primer trimestre.
- Gestantes a las que se le midió el IP de la arteria umbilical entre las 14 y 40 semanas de gestación y que tuvieron un recién nacido sano al término de su embarazo.
- Gestante de 14 – 40 semanas atendidas en el periodo correspondiente al estudio.

Criterios de Exclusión:

- Fetos con restricción de crecimiento intrauterino o macrosomía fetal.
- Historia clínica con datos incompletos.
- Gestantes con riesgo patológicos.
- Gestantes que se hayan hecho una ecografía Doppler por índice de resistencia o Índice S/D.

3.2.2. MUESTRA

No se utilizó una muestra, se evaluó a todas las pacientes.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos fueron obtenidos mediante la técnica de revisión de documentos, basándonos en las historias que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión, Se realizó el llenado de una ficha de recolección de datos elaborada para el presente estudio, que viene a ser el instrumento (Anexo N° 02) y que fue validada por tres expertos en Gineco-obstetricia (Anexo N° 03). La ficha de recolección incluye datos como: Historia clínica, edad materna, IP de la arteria umbilical, edad gestacional del feto al realizarse el Doppler.

3.4. DISEÑO DE RECOLECCION DE DATOS

Habiendo sido aprobado el presente trabajo por el comité de ética e investigación y teniendo ya la autorización del Jefe de departamento de Medicina Fetal y del Servicio de Obstetricia del Instituto Nacional Materno Perinatal se procedió a la búsqueda de historias clínicas de pacientes a las que se les realizó un estudio Doppler donde se determinó el IP de la Arteria umbilical entre las 14 y 40 semanas de gestación.

Se ingresó a Excel los datos obtenidos de las historias clínicas que cumplían con los criterios de inclusión. Para realizar la unificación de base de datos de la investigación con la base de datos de nacimientos del departamento de pediatría, se exportaron al programa de Acces, donde se seleccionó a las gestantes que obtuvieron un recién nacido sano, la cual fue la población total de este estudio.

3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

TÉCNICAS DE PROCESAMIENTOS DE DATOS

Por medio de la ficha de recolección, se ordenaron y procesaron los datos obtenidos durante la investigación utilizando el programa de Excel.

ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizó el programa Excel, para el análisis estadístico de los datos.

Para la variable cuantitativa (edad materna) se estimaron las medidas de tendencia central (Media, moda y mediana). La variable edad gestacional fue analizada como una variable cualitativa, donde se realizaron cuadros de distribución de frecuencia y porcentajes.

En el programa SPSS los IP se analizaron por medio de transformación natural logarítmica de los valores del IP, seguida de la regresión por

estimación curvilínea modelo inverso, pronosticando valores con un nivel de confianza del 95%. Para lograr homogenizar los valores del IP a una misma edad gestacional, se realiza fórmula anti logarítmica, obteniendo valores representativos del IP. Los valores del P5, 50 y 95 de estos índices fueron calculados para cada edad gestacional entre las 14 a 40 semanas de gestación. Para la elaboración de los cuadros y gráficos se utilizó el programa Excel para Windows 2013.

3.6. ASPECTOS ÉTICOS

El desarrollo de esta investigación paso por el comité de ética de la Maternidad de Lima. No pone en riesgo la salud e integridad de la persona, se guardará absoluta reserva del caso ya que se trata de un estudio retrospectivo donde solo se toman datos registrados en la historia clínica. Se garantiza a la institución de salud que los datos obtenidos de las historias clínica serán utilizados única y exclusivamente para fines de esta investigación y para guardar estrictamente la confidencialidad no se registran nombres empleándose solo códigos de identificación a las historias clínicas.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

TABLA N° 1: PERCENTIL 5 PARA EL IP DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS.

EG	P5
14	1, 22
15	1, 13
16	1, 06
17	1, 00
18	0, 95
19	0, 91
20	0, 87
21	0, 84
22	0, 81
23	0, 79
24	0, 76
25	0, 74
26	0, 73
27	0, 71
28	0, 70
29	0, 68
30	0, 67
31	0, 66
32	0, 65
33	0, 64
34	0, 63
35	0, 62
36	0, 61
37	0, 61
38	0, 60
39	0, 59
40	0, 59

Fuente: Historia Clínica.

INTERPRETACIÓN: Se observa el P5° del IP de la arteria umbilical en cada semana de edad gestacional. Se observa una disminución progresiva desde la semana 14 a la semana 40. El IP a las 14 semanas es de 1, 22, con una disminución progresiva hasta la semana 40 con un IP de 0, 59 (La mayor disminución del IP fue entre la semana 14 y la semana 15 que fue de 0, 9).

TABLA N° 2: PERCENTIL 50° PARA EL IP DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS.

EG	P50
14	1, 70
15	1, 57
16	1, 47
17	1, 39
18	1, 32
19	1, 26
20	1, 21
21	1, 16
22	1, 13
23	1, 09
24	1, 06
25	1, 03
26	1, 01
27	0, 99
28	0, 96
29	0, 95
30	0, 93
31	0, 91
32	0, 90
33	0, 89
34	0, 87
35	0, 86
36	0, 85
37	0, 84
38	0, 83
39	0, 82
40	0, 81

Fuente: Historia Clínica.

INTERPRETACIÓN: En el cuadro se puede apreciar los resultados obtenidos del P50° del IP de la arteria umbilical en cada semana de la edad gestacional. Se observa en el Percentil 50° una disminución progresiva por semana, desde la semana 14 a la semana 40. El IP a las 14 semanas es de 1, 70, con una disminución hasta la semana 40 con un IP de 0, 81 (La mayor disminución del IP fue entre la semana 14 y la semana 15 que fue de 0, 13).

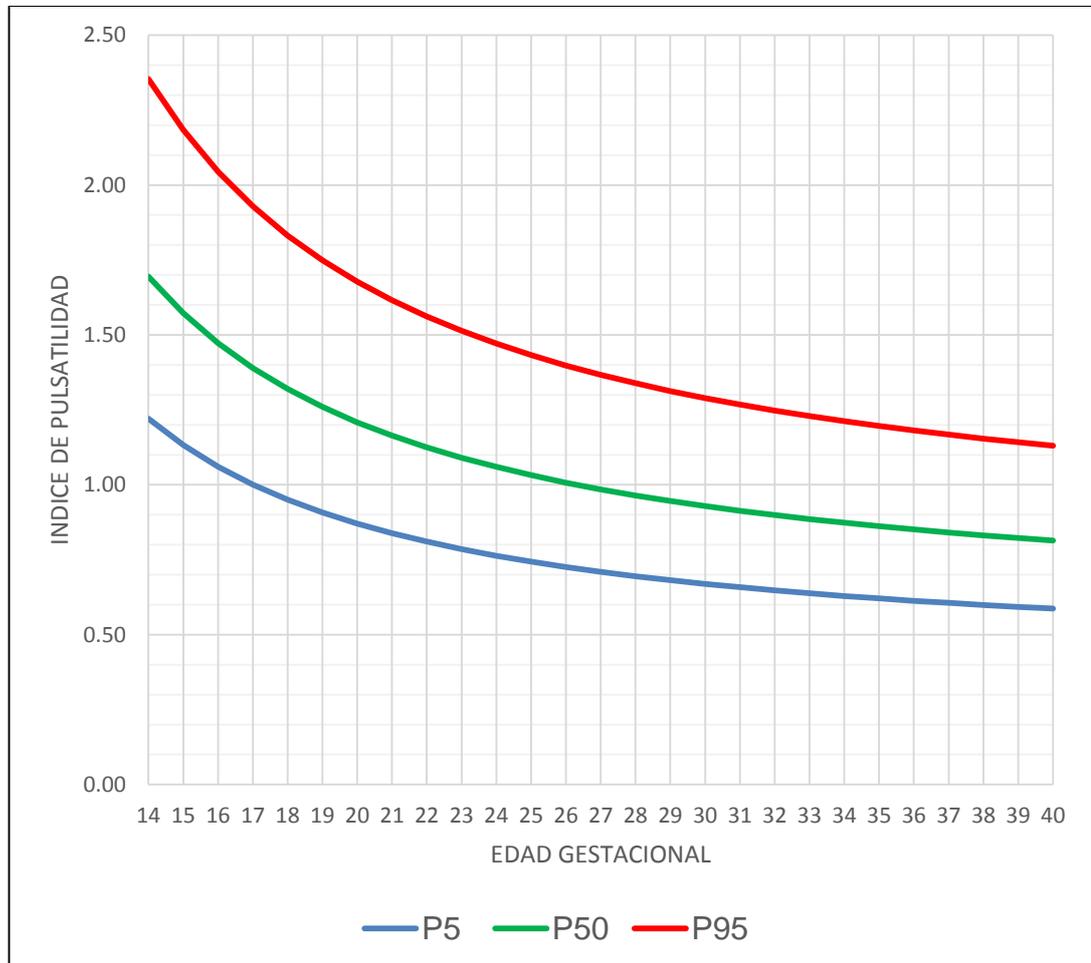
TABLA N° 3: PERCENTIL 95° PARA EL IP DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS.

EG	P95
14	2, 35
15	2, 18
16	2, 04
17	1, 93
18	1, 83
19	1, 75
20	1, 68
21	1, 62
22	1, 56
23	1, 51
24	1, 47
25	1, 43
26	1, 40
27	1, 37
28	1, 34
29	1, 31
30	1, 29
31	1, 27
32	1, 25
33	1, 23
34	1, 21
35	1, 20
36	1, 18
37	1, 17
38	1, 15
39	1, 14
40	1, 13

Fuente: Historia Clínica.

INTERPRETACIÓN: Se puede apreciar en el siguiente cuadro los resultados obtenidos del P95° del IP de la arteria umbilical en cada semana de la edad gestacional. Se observa una disminución progresiva por semana, desde la semana 14 a la semana 40. El IP a las 14 semanas es de 2, 35, con una disminución progresiva hasta la semana 40 con un IP de 1, 13 (La mayor disminución del IP fue entre la semana 14 y la semana 15 que fue de 0, 17).

GRÁFICO N° 1: CURVA DEL IP DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS.



Fuente: Base de datos de la unidad materno fetal del INMP.

INTERPRETACIÓN: En el presente gráfico se muestra la estimación curvilínea del IP de la arteria umbilical según edad gestacional. Se grafican los percentiles estimados 5º, 50º y 95º de nuestra población, donde se observa una disminución progresiva durante toda la gestación.

TABLA Nº 4: DISTRIBUCIÓN SEGÚN GRUPO DE EDAD.

EDAD MATERNA	N	%
< = 15	35	1%
16 – 20	351	13%
21 – 25	512	19%
26 – 30	624	24%
31 – 35	595	23%
36 – 40	395	15%
>41	121	5%
TOTAL	2633	100%
Moda	32	
Media	29	
Mediana	29	

Fuente: Historia clínica.

INTERPRETACIÓN: Se encontró que el 24% (624) del total de pacientes en el estudio presentaron edades entre 26 a 30 años y el 23% (595) entre 31 a 35 años. Presentando una moda de 32, media de 29 y una mediana de 29.

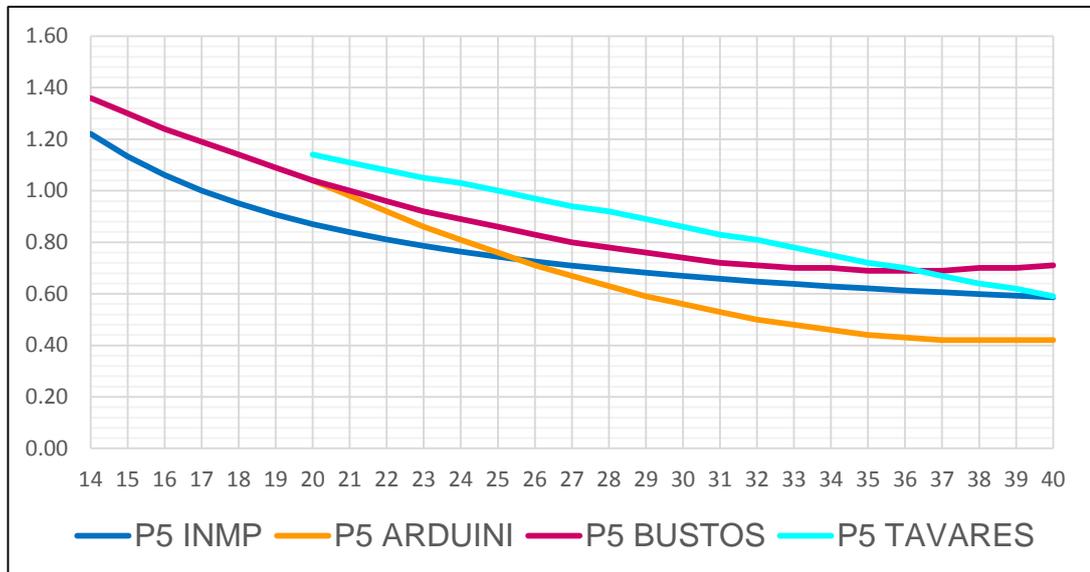
TABLA Nº 5: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LAS PACIENTES ESTUDIADAS.

EDAD GESTACIONAL	N	%
14	18	0,68%
15	50	1,90%
16	66	2,51%
17	59	2,24%
18	59	2,24%
19	88	3,34%
20	153	5,81%
21	90	3,42%
22	126	4,79%
23	126	4,79%
24	139	5,28%
25	78	2,96%
26	60	2,28%
27	42	1,60%
28	56	2,13%
29	30	1,14%
30	57	2,16%
31	80	3,04%
32	105	3,99%
33	138	5,24%
34	137	5,20%
35	169	6,42%
36	183	6,95%
37	212	8,05%
38	169	6,42%
39	93	3,53%
40	50	1,90%
TOTAL	2633	100,00%

Fuente: Base de datos de la unidad materno fetal del INMP.

INTERPRETACIÓN: El estudio fue realizado entre los años 2011 a 2016, comprendiendo a 2633 gestantes que cumplieron con los criterios de inclusión. El porcentaje de gestantes que se presentan con mayor frecuencia están entre las 37 y 36 semanas con un 8,02% y 6,95% respectivamente.

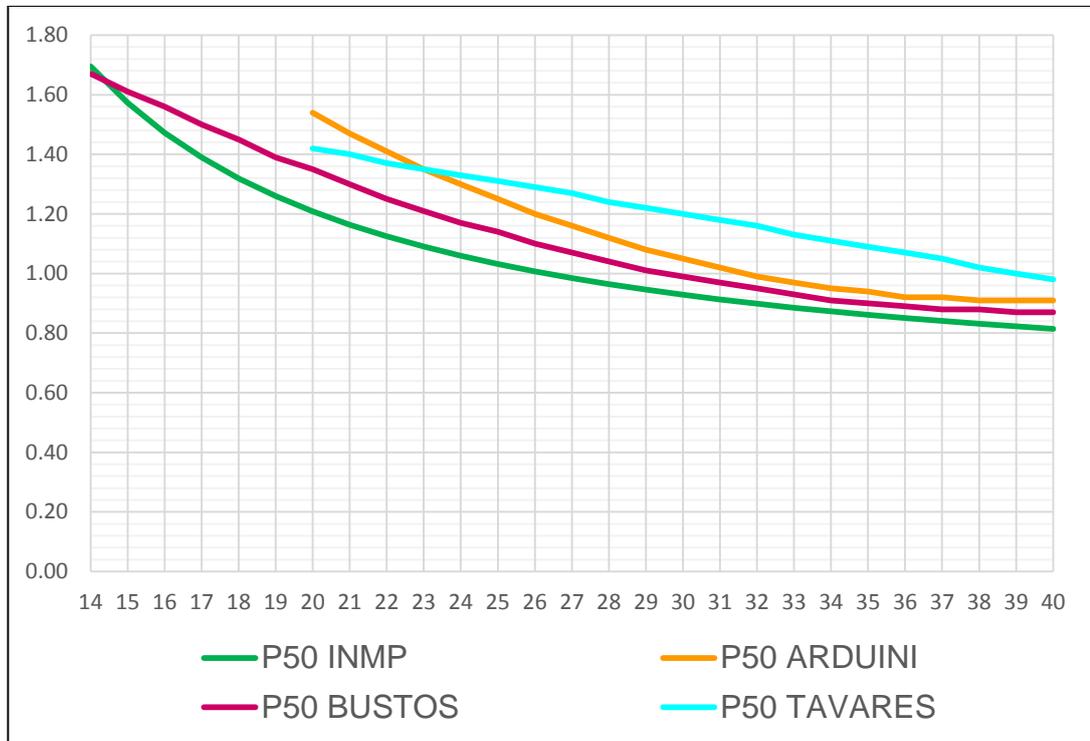
GRÁFICO Nº 2: CURVAS DEL IP DEL PERCENTIL 5 DE LA ARTERIA UMBILICAL SEGÚN VARIOS AUTORES.



Fuente: Curvas de los Intervalos referenciales del percentil 5 del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical en fetos sanos, INMP; Arduini; Tavares; Bustos.

INTERPRETACIÓN: En el presente gráfico se muestra la estimación curvilínea del IP de la arteria umbilical según edad gestacional. Se grafican el percentil 5º de nuestra población y diferentes autores, donde se observa una disminución progresiva durante toda la gestación.

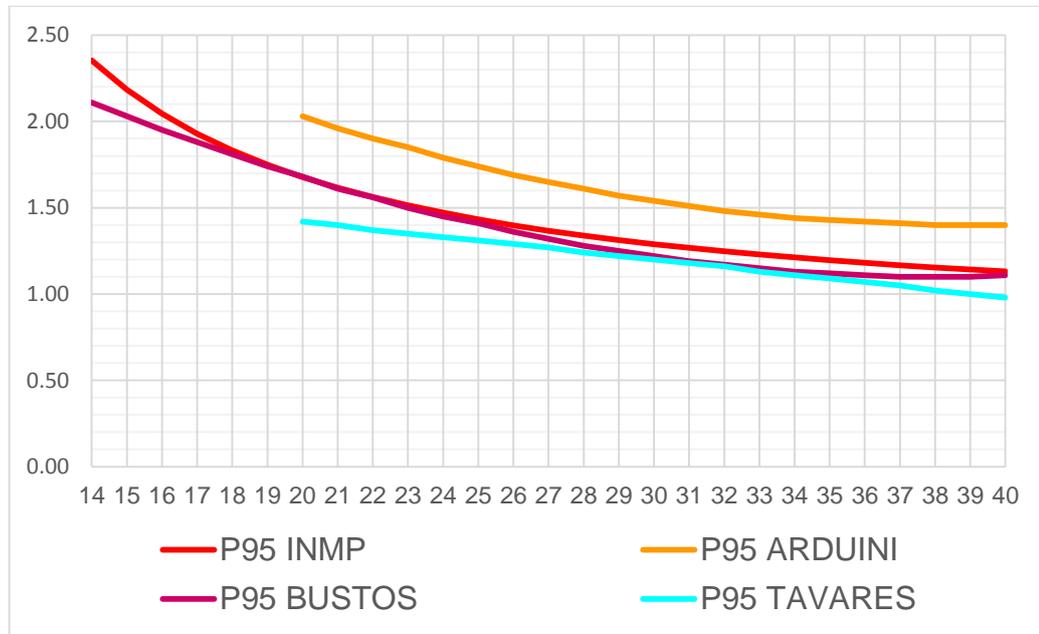
GRÁFICO Nº 3: CURVAS DEL IP DEL PERCENTIL 50 DE LA ARTERIA UMBILICAL SEGÚN VARIOS AUTORES.



Fuente: Curvas de los Intervalos referenciales del percentil 50 del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical en fetos sanos, INMP; Arduini; Tavares; Bustos

INTERPRETACIÓN: En el presente gráfico se muestra la estimación curvilínea del IP de la arteria umbilical según edad gestacional. Se grafican el percentil 50º de nuestra población y diferentes autores, donde se observa una disminución progresiva durante toda la gestación.

GRÁFICO Nº 4: CURVAS DEL IP DEL PERCENTIL 95 DE LA ARTERIA UMBILICAL SEGÚN VARIOS AUTORES.



Fuente: Curvas de los Intervalos referenciales del percentil 95 del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical en fetos sanos, INMP; Arduini; Tavares; Bustos

INTERPRETACIÓN: En el presente gráfico se muestra la estimación curvilínea del IP de la arteria umbilical según edad gestacional. Se grafican el percentil 95º de nuestra población y diferentes autores, donde se observa una disminución progresiva durante toda la gestación.

4.2. DISCUSIÓN

- En el Percentil 5° se observa una disminución progresiva desde la semana 14 a las 40 semanas. El IP a las 14 semanas es de 1, 22, a las 20 semanas es de 0, 87 con una disminución progresiva hasta la semana 40 con un IP de 0, 59. En el estudio de Doménico Arduini el IP a las 20 semanas es de 1,04 disminuye progresivamente hasta la semana 37 con un IP de 0, 42 que mantiene hasta la semana 40; En el estudio de NMC Tavares el IP a las 20 semanas es de 1, 14 que disminuye progresivamente hasta la semana 40 (IP de 0, 59); En el estudio de Juan Carlos Bustos el IP a las 14 semanas es de 1, 36, a las 20 semanas es de 1, 04 con una disminución progresiva hasta la semana 37 (IP de 0, 69) para tener un ligero ascenso a la semana 40 (IP de 0, 71). Estos valores señalan que en la semana 14 el P5 de nuestro estudio presenta un valor más bajo con respecto al P5 Bustos. En la semana 20 el P5 de nuestro trabajo presenta un valor mucho menor que el P5 de Arduini, Tavares y Bustos.
- En el Percentil 50° se observa una disminución progresiva desde la semana 14 a las 40 semanas. El IP a las 15 semanas es de 1, 57, a las 20 semanas es de 1, 21 con una disminución progresiva hasta la semana 40 con un IP de 0, 81. En el estudio de Doménico Arduini el IP a las 20 semanas es de 1,54 disminuye progresivamente hasta la semana 38 con un IP de 0, 91 que mantiene hasta la semana 40; En el estudio de NMC Tavares el IP a las 20 semanas es de 1, 42 que disminuye progresivamente hasta la semana 40 (IP de 0, 98); En el estudio de Juan Carlos Bustos el IP a las 15 semanas es de 1, 61, a las 20 semanas es de 1, 35 con una disminución progresiva hasta la semana 40 (IP de 0, 87). Estos valores señalan que a partir de la semana 15 el P50 de nuestro estudio presenta un valor menor con respecto al P50 Bustos. En la semana 20 hasta la semana 40, el P50

de nuestro trabajo presenta un valor mucho menor que el P50 de Arduini, Tavares y Bustos.

- En el Percentil 95° existe también una disminución progresiva desde la semana 14 a la semana 40. El IP a las 14 semanas es de 2, 35, a las 20 semanas es de 1, 68, disminuye hasta el final del embarazo presentando un IP de 1, 13. En la semana 20 del estudio de NMC Tavares el IP es de 1, 42, menor a IP del presente trabajo. A diferencia de Domenico Arduini en donde el IP es de 2, 03, mayor al IP del presente trabajo. A las 40 semanas los valores de IP de Tavares (0, 98) y de Bustos (1, 11) son menores a los valores del presente estudio, mientras que el IP de Arduini (1, 40) es un IP mayor al presentado en este estudio. Estos valores señalan que el IP del presente estudio son mayores que los IP de Tavares y Bustos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se presenta el percentil 5 del IP de la arteria umbilical. El IP del P5 de este estudio presenta valores menores a los presentados por Bustos.
- Se presenta el percentil 50 del IP de la arteria umbilical. El IP del P50 de este estudio presenta valores menores a los presentados por Arduini, Tavares y Bustos. Demostrando que el IP encontrado entre el P5 y el P95 tiene un valor clínico en la detección de fetos sanos.
- Se presenta el percentil 95 del IP de la arteria umbilical. El IP del P95 de este estudio presenta valores menores a los presentados por El IP de Arduini.
- Las curvas del IP de las arterias umbilicales en fetos sanos, presenta una disminución progresiva hasta las últimas etapas del embarazo.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda Al profesional médico, los licenciados en obstetricia concientizar a las gestantes sobre la importancia y los beneficios del examen auxiliar como es la ecografía fetal y que debe ser realizado por médico capacitado en ecografía fetal.
- Se recomienda al servicio de medicina fetal de INMP la implementación las tablas del IP de la arteria umbilical de percentil 5, 50 y 95 ajustados a las características de nuestra población, considerándolas como nuevos parámetros referenciales de evaluación Doppler en gestantes de bajo riesgo.
- Se recomienda la utilización del Doppler con valores de referencia actualizados del IP de la arteria umbilical, como medida de evaluación en la vigilancia del embarazo. Para descartar fetos pequeños para la edad gestacional y anomalías congénitas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Figueras F, Gardosi J. Intrauterine growth restriction: new concepts in antenatal surveillance, diagnosis, and management. *Am J Obstet Gynecol* 2011;204(4):288300.
2. DhandHemlata, KansalHemant Kumar, Dave Anupama. Middle Cerebral Artery Doppler Indices Better Predictor for Fetal Outcome in IUGR. *The Journal of Obstetrics and Gynecology of India* 2011.
3. DE Fitzgerald, JE Drumm. Non-invasive measurement of human fetal circulation using ultrasound: a new method. *British Medical Journal*, 1977, 2, 1450-1451
4. McCallum WD, Williams CS, Napel S, Dígale RE: Fetal Blood velocity waveforms. *Am J Obstet Gynecol* 1978;132:425-7.
5. Trudinger BJ, Thompson RS, Cook CM. Doppler ultrasound waveform indices: A/B ratio, pulsatility index and Pourcelot ratio. *Br J Obstet Gynaecol* 1988.
6. Domenico Arduini, Giuseppe Rizzo. Normal values of Pulsatility Index from fetal vessels. Laboratory of Fetal Physiology, Department of Obstetrics and Gynecology, S. Cuore Catholic University, Italy.1990
7. Fleischer AC, Toy EC, Manning FA, Romero R. *Sonografía en Obstetricia y ginecología, Fundamentos y práctica. Séptima edición tomo 1. Estados unidos, 2015.*
8. Néstor Medina Castro, Horacio Figueroa Diesel, Mario Guzmán Huerta, Edgar Hernández Andrade. Valores de referencia del índice de pulsatilidad de las arterias uterina y umbilical durante el embarazo. *Ginecol Obstet Mex* 2006;74:509-515
9. M. Parra-Cordero, C. Lees, H. Missfelder-Lobos, P. Seed, C. Harris. Fetal arterial and venous Doppler pulsatility index and time averaged velocity ranges. *Prenat Diagn* 2007; 27: 1251–1257. Published online 14 November 2007

10. Tavares NM, Ferreira SG, Bennini JR, Marussi EF, Barini R, Peralta CF. Longitudinal reference intervals of maternal-fetal Doppler parameters. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2012 Jan; 35(1):33-38.
11. Juan Carlos Bustos, Vivian González. Curvas normales de índices de pulsatilidad y tiempo medio de desaceleración de arteria umbilical fetal en población chilena. *Revista obstet-ginecol chile* 2014; 79(4): 255 – 261
12. Dhandhemlata, kansalhemant Kumar, Dave Anupama. Middle Cerebral Artery Doppler Indices Better Predictor for Fetal Outcome in IUGR. *The Journal of Obstetrics and Gynecology of India* 2011.
13. Tavares NM, Ferreira SG, Bennini JR, Marussi EF, Barini R, Peralta CF. Longitudinal reference intervals of maternal-fetal Doppler parameters. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2013 Jan;35(1):33-38.
14. José morales rosselló y col. Doppler reference values of the fetal vertebral and middle cerebral arteries, at 19–41 weeks gestation. *Rev ginecol Obstet. Brasil.* 2013; 35(1):33-38.
15. Breborowicz A, Dubiel M, Pietryga M, Breborowicz GH, Gudmundsson S. En su estudio Fetal pulmonary and cerebral artery Doppler velocumetry in normal and high risk pregnancy. *Ginekol Pol* 2014 ; 85 (1): 26-30.
16. Henrietteo.y Col. Use of conditional centiles of middle cerebral artery pulsatility index and cerebroplacental ratio in the prediction of adverse perinatal outcomes. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica* (2016) 690–696.
17. D. Oros, F. Figueras, R. Cruz-Martinez, N. Padilla, E. Meler,E. Hernandez-Andrade and E. Gratacos. Middle versus anterior cerebral artery Doppler for the prediction of perinatal outcome and neonatal neurobehavior in term small-for-gestational-age fetuses with normal umbilical artery Doppler. *Ultrasound obstetgynecol* 2010; 35: 456–461.

18. R. Hershkovitz, J.C.P. Kingdom, M. Geary and C.H. Rodeck. Fetal cerebral blood flow redistribution in late gestation: identification of compromise in small fetuses with normal umbilical artery Doppler. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 15: 209-212
19. P. Josephin Y P. Roselin. Doppler Ultrasound Study of Umbilical Artery and Middle Cerebral Artery in Clinically Suspected Intrauterine Growth Retardation Pregnancies. *Indian Journal of Applied Research* .2016 ;Volume : 6 Issue : 6 .
20. DR.K.Kalaivani y DR. J. Betty Agnes .Role of Uterine Artery, Umbilical Artery and Middle Cerebral Artery Doppler In Normal Pregnancies And High Risk Pregnancies In Relation To Perinatal Outcome. *Indian Journal of Applied Research*.2016. Volume: 5 | Issue: 8 |.
21. R.M. Yamamoto Nomura, Juliana Ikeda Niigaki, Flávia Thiemi Horigome, Rossana Pulcineli Vieira Francisco, Marcelo Zugaib. Doppler velocimetry of the fetal middle cerebral artery and other parameters of fetal well-being in neonatal survival during pregnancies with placental insufficiency. *Rev ASSOC MED Bras*. 2013;59(4):392-399.
22. Yella Pragada Lakshmi Nalini, Kori Pally Jyothirmayi, Chintha Parthi Malli Karjuna Reddy. Fetal outcome in relation with Colour Doppler study of middle cerebral artery & umbilical artery in intrauterine growth restriction. *Int J Res Med Sci*. 2015 Jul;3(7):1721-1725
23. Gratacós E, Figueras F, Hernández E, Puerto B., Doppler en medicina fetal: Técnicas y aplicación clínica. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2012
24. Onelia Greatti. Arterias y venas. 2011 [Consulta el 3 de abril del 2016]. http://www.arteriasyvenas.org/index/indice_de_resistencia
25. Carlos Alberto Zavala-Coca, José Pacheco-Romero. Flujo venoso fetal e índice cerebro placentario como indicadores de hipoxia fetal en

- gestantes preeclámpticas severas. [Tesis Doctoral] Lima: Repositorio Académico UNMS, Universidad Nacional Mayor De San Marcos; 2010
26. Guías clínicas medicina fetal y perinatal .servei de medicina fetal–icgon – hospital clínicbarcelona
 27. C. Mulcahy, F. M. McAuliffe, F. Breathnach, et al. Umbilical and fetal middle cerebral artery Doppler reference ranges in a twin population followed longitudinally from 24 to 38 weeks' gestation. *UltrasoundObstetGynecol* 2014; 44: 461–467.
 28. K. M. Chalubinski, A. Repa, M. Stammier-Safar and J. OTT. Impact of Doppler sonography on intrauterine management and neonatal outcome in preterm fetuses with intrauterine growth restriction. *UltrasoundObstetGynecol* 2012; 39: 293–298
 29. Alberto Borges Peixoto, Taciana Mara Rodrigues da Cunha Caldas,Tácito Augusto Godoy Silva, et al .Assessment of ultrasound and Doppler parameters in the third trimester of pregnancy as predictors of adverse perinatal outcome in unselected pregnancies. *Ginekologiapolska* (2016), vol. 87, no. 7, 510–515
 30. Fleischer AC, Manning FA, Jeanty P, Romero R. *Ecografía en obstetricia y ginecología*. 7ª ed. Venezuela: Amolca, 2015.
 31. Guía clínica de la Federación Latino Americana de Sociedades de Ginecología y Obstetricia.flasog: 2013, guía № 2
 32. R. Cruz-martinez, v. Tenorio, n. Padilla, f. Crispi, f. Figueras and e. Gratacos. Risk of ultrasound-detected neonatal brain abnormalities in intrauterine growth-restricted fetuses born between 28 and 34 weeks' gestation: relationship with gestational age at birth and fetal doppler parameters. *Ultrasound obstetgynecol* 2015; 46: 452–459
 33. R. Akolekar, I. Sarno, a. Wright, d. Wright and k. H. Nicolaides. Fetal middle cerebral artery and umbilical artery pulsatility index: effects of

maternal characteristics and medical history. *Ultrasound obstetgynecol* 2015; 45: 402–408.

34. Dr. Eduardo sepúlveda s.dra. Fátima criski b. Md. Phd , dr. Andrés pons g. Dr. Eduardgratacos s. Md. Restricción de crecimiento intrauterino .*rev.clin.condes*.2014;25(6).958-963
35. Biblioteca nacional de medicina de los eeuu. Edad gestacional. En <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002367.htm>. Noviembre del 2015.
36. Oswaldo tipiani-rodríguez.es la edad materna avanzada unfactor de riesgo independiente para complicaciones materno perinatales? *ev per ginecolobstet*. 2006;52(3):89-99

ANEXOS

ANEXO Nº 1: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

ALUMNO: JUAN JOSÉ ZÚÑIGA AVALOS

ASESOR: DR. JOSEPH PINTO OBLITAS

LOCAL: CHORRILLOS

TEMA: INTERVALOS REFERENCIALES DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS DE GESTANTES DE 14 A 40 SEMANAS ATENDIDAS EN EL INSTITUTO NACIONAL MATERNO PERINATAL DURANTE EL 2011 A 2016

VARIABLE ESTUDIO: ÍNDICE DE PULSATILIDAD			
INDICADORES	ITEMS	NIVEL DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL	MILÍMETROS	RAZÓN	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
VARIABLE ESTUDIO: EDAD GESTACIONAL			
INDICADORES	ITEMS	NIVEL DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
EDAD GESTACIONAL	SEMANA	RAZÓN	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
VARIABLE ESTUDIO: EDAD MATERNA			
INDICADORES	ITEMS	NIVEL DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
EDAD MATERNA	AÑOS	RAZÓN	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANEXO Nº 2: INSTRUMENTOS

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS INTERVALOS REFERENCIALES DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS DE GESTANTES DE 14 A 40 SEMANAS ATENDIDAS EN EL INSTITUTO NACIONAL MATERNO PERINATAL DURANTE EL 2011 A 2016

Nombre y Apellido: _____

Número de historia clínica: _____

1. Edad: ____ años.

2. IP y Edad gestacional estimada al realizar Doppler:

IP: _____

EG: ____semanas

IP: _____

EG: ____semanas

ANEXO: 03: VALIDEZ DE INSTRUMENTO-CONSULTA DE EXPERTOS

UNIVERSIDAD PRIVADA SANJUAN BAUTISTA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
 ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

**INTERVALOS REFERENCIALES DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS
 EN EL INSTITUTO NACIONAL MATERNO PERINATAL DURANTE EL 2011 A 2016**

N°	DIMENSIONES /ITEMS	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIA
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	¿Cuál es la edad de la gestante?	✓		✓		✓		—
2	¿Cuál es el Índice de pulsatilidad de la arteria Umbilical al realizar Doppler?	✓		✓		✓		—
3	¿Cuál es la edad gestacional del feto al realizar el Doppler?	✓		✓		✓		—

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Lima, 05 de feb del 20 19

Apellidos y nombres del juez evaluador: Antonio Rivas DNI: 05592441

Especialidad del evaluador: GO

MINISTERIO DE SALUD
Instituto Nacional Materno Perinatal
FIRMA
M.D. Antonio Humberto Rivas Figueroa
DIRECTOR EJECUTIVO DE INVESTIGACIÓN DOCENCIA
Y ATENCIÓN EN OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA
C.M.P. N° 11467 / E.N.E. N° 4937

VALIDEZ DE INSTRUMENTO-CONSULTA DE EXPERTOS

UNIVERSIDAD PRIVADA SANJUAN BAUTISTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

INTERVALOS REFERENCIALES DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS
EN EL INSTITUTO NACIONAL MATERNO PERINATAL DURANTE EL 2011 A 2016

N°	DIMENSIONES /ITEMS	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIA
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	¿Cuál es la edad de la gestante?	✓		✓		✓		—
2	¿Cuál es el Índice de pulsatilidad de la arteria Umbilical al realizar Doppler?	✓		✓		✓		—
3	¿Cuál es la edad gestacional del feto al realizar el Doppler?	✓		✓		✓		—

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Lima, 17 de Enero del 2019

Apellidos y nombres del juez evaluador: Bejarano Beníte, Hector DNI: 17881839

Especialidad del evaluador: Lic. en Estadística - Mg. Salud Pública


FIRMA Hector Bejarano Beníte
Ejecutado en Estadística
Mg. en Salud Pública

ANEXO N° 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ALUMNO: JUAN JOSÉ ZÚÑIGA AVALOS

ASESOR: DR. JOSEPH PINTO OBLITAS

LOCAL: CHORRILLOS

TEMA: INTERVALOS REFERENCIALES DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL EN FETOS SANOS DE GESTANTES DE 14 A 40 SEMANAS ATENDIDAS EN EL INSTITUTO NACIONAL MATERNO PERINATAL DURANTE EL 2011 A 2016

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES
<p>General: PG: ¿Cuáles son los intervalos referenciales del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical entre las 14 a 40 semanas de gestación en fetos sanos? Específicos: PE1: Cuál es el percentil 5 del índice de pulsatilidad promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad gestacional PE2: Cuál es el percentil 50 del índice de pulsatilidad promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad PE3: Cuál es el percentil 95 del índice de pulsatilidad promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad PE4:</p>	<p>Genereal: OG: Describir los valores referenciales del índice de pulsatilidad del Doppler de la arteria umbilical en fetos sanos de gestantes de 14 – 40 semanas atendidas en el instituto nacional materno perinatal durante el periodo 2011 – 2016. Específicos: OE1: Determinar el percentil 5 del índice de pulsatilidad promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad gestacional OE2: Determinar el percentil 50 del índice de pulsatilidad promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad gestacional OE3: Determinar el percentil 95 del índice de pulsatilidad promedio de la arteria umbilical medido entre las</p>	<p>El presente estudio no cuenta con hipótesis por ser de tipo descriptivo.</p>	<p>Variable de estudio: ÍP de la arteria umbilical. Indicador : Milímetros (mm) Variable interviniente: Edad gestacional Indicadores: Semanas gestacionales (ss)</p>

<p>Cuál es la curva normal del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical entre las 14 a 40 semanas de gestación en fetos sanos</p>	<p>14 a 40 semanas según edad gestacional. OE4: Construir la curva normal del índice de pulsatilidad promedio de la arteria umbilical medido entre las 14 a 40 semanas según edad gestacional edad gestacional de 12 a 41 semanas.</p>		
---	--	--	--

DISEÑO METODOLÓGICO	POBLACIÓN Y MUESTRA	
<ul style="list-style-type: none"> • Nivel: Correlacional. • Tipo de investigación: Cuantitativo, Descriptivo, Observacional, Retrospectivo y Transversal. 	<p>Población: Conformada por fetos sanos de gestantes de bajo riesgo a las que se le midió el IP de la arteria umbilical entre las 14 y 40 semanas y con culminación de parto en el Instituto Nacional Materno Perinatal</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fetos sanos. • Pacientes con gestación única. • Gestantes de 14 a 40 semanas confirmados por fecha de última regla y/o primera ecografía del primer trimestre. • Gestantes a las que se le midió el IP de la arteria umbilical entre las 14 y 40 semanas de gestación y que tuvieron un recién nacido sano al término de su embarazo. • Gestante de 14 – 40 semanas atendidas en el periodo correspondiente al estudio. <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fetos con restricción de crecimiento intrauterino o macrosomía fetal. • Historia clínica con datos incompletos. • Gestantes con riesgo patológicos. • Gestantes que se hayan hecho una ecografía Doppler por índice de resistencia o Índice S/D. <p>Población objetivo: 2633 fetos. Tamaño de Muestra: se trabajará con toda la población objetivo para realizar las tablas. Muestreo: no probabilístico.</p>	<p>Técnica : análisis documental Instrumento: Ficha de recolección de datos</p>

**ANEXO Nº 5: INTERVALOS DE REFERENCIA DEL ÍNDICE DE
PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL POR DOMENICO ARDUINI
EN CADA EDAD GESTACIONAL**

IP Arteria Umbilical			
EG	P5	P50	P95
20	1, 04	1, 54	2, 03
21	0, 98	1, 47	1, 96
22	0, 92	1, 41	1, 9
23	0, 86	1, 35	1, 85
24	0, 81	1, 30	1, 79
25	0, 76	1, 25	1, 74
26	0, 71	1, 20	1, 69
27	0, 67	1, 16	1, 65
28	0, 63	1, 12	1, 61
29	0, 59	1, 08	1, 57
30	0, 56	1, 05	1, 54
31	0, 53	1, 02	1, 51
32	0, 50	0, 99	1, 48
33	0, 48	0, 97	1, 46
34	0, 46	0, 95	1, 44
35	0, 44	0, 94	1, 43
36	0, 43	0, 92	1, 42
37	0, 42	0, 92	1, 41
38	0, 42	0, 91	1, 40
39	0, 42	0, 91	1, 40
40	0, 42	0, 91	1, 40

Fuente: Domenico Arduini, Giuseppe Rizzo. Normal values of Pulsatility Index from fetal vessels: A crosssectional study on 1556 healthy fetuses. 1990; 18: 168.

**ANEXO Nº 6: INTERVALOS DE REFERENCIA DEL ÍNDICE DE
PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL POR TAVARES EN CADA
EDAD GESTACIONAL**

IP Arteria Umbilical			
EG	P5	P50	P95
20	1, 14	1, 28	1, 42
21	1, 11	1, 25	1, 40
22	1, 08	1, 23	1, 37
23	1, 05	1, 20	1, 35
24	1, 03	1, 18	1, 33
25	1, 00	1, 15	1, 31
26	0, 97	1, 13	1, 29
27	0, 94	1, 11	1, 27
28	0, 92	1, 08	1, 24
29	0, 89	1, 06	1, 22
30	0, 86	1, 03	1, 20
31	0, 83	1, 01	1, 18
32	0, 81	0, 98	1, 16
33	0, 78	0, 96	1, 13
34	0, 75	0, 93	1, 11
35	0, 72	0, 91	1, 09
36	0, 70	0, 88	1, 07
37	0, 67	0, 86	1, 05
38	0, 64	0, 83	1, 02
39	0, 62	0, 81	1, 00
40	0, 59	0, 78	0, 98

Fuente: Tavares NMC, Ferreira SG, Bennini JR, Marussi EF, Barini R. Intervalos de referência longitudinais de parâmetros doplervelocimétricos materno-fetais. 2012; 36.

**ANEXO Nº 7: INTERVALOS DE REFERENCIA DEL ÍNDICE DE
PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL POR JUAN CARLOS
BUSTOS EN CADA EDAD GESTACIONAL**

IP Arteria Umbilical			
EG	P5	P50	P95
14	1,36	1,67	2,11
15	1,30	1,61	2,03
16	1,24	1,56	1,95
17	1,19	1,50	1,88
18	1,14	1,45	1,81
19	1,09	1,39	1,74
20	1,04	1,35	1,68
21	1,00	1,30	1,61
22	0,96	1,25	1,56
23	0,92	1,21	1,50
24	0,89	1,17	1,45
25	0,86	1,14	1,41
26	0,83	1,10	1,36
27	0,80	1,07	1,32
28	0,78	1,04	1,28
29	0,76	1,01	1,25
30	0,74	0,99	1,22
31	0,72	0,97	1,19
32	0,71	0,95	1,17
33	0,70	0,93	1,15
34	0,70	0,91	1,13
35	0,69	0,90	1,12
36	0,69	0,89	1,11
37	0,69	0,88	1,10
38	0,70	0,88	1,10
39	0,70	0,87	1,10
40	0,71	0,87	1,11

Fuente: Juan Carlos Bustos, Vivian González. Curvas normales de índices de pulsatilidad y tiempo medio de desaceleración de arteria umbilical fetal en población chilena. 2014: 257.

ANEXO Nº 8: RANGOS DE REFERENCIA DEL P5 DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICA SEGÚN VARIOS AUTORES,

EG	P5 INMP	P5 ARDUINI	P5 TAVARES	P5 BUSTOS
14	1, 22	-	-	1, 36
15	1, 13	-	-	1, 30
16	1, 06	-	-	1, 24
17	1, 00	-	-	1, 19
18	0, 95	-	-	1, 14
19	0, 91	-	-	1, 09
20	0, 87	1, 04	1, 14	1, 04
21	0, 84	0, 98	1, 11	1, 00
22	0, 81	0, 92	1, 08	0, 96
23	0, 79	0, 86	1, 05	0, 92
24	0, 76	0, 81	1, 03	0, 89
25	0, 74	0, 76	1, 00	0, 86
26	0, 73	0, 71	0, 97	0, 83
27	0, 71	0, 67	0, 94	0, 80
28	0, 70	0, 63	0, 92	0, 78
29	0, 68	0, 59	0, 89	0, 76
30	0, 67	0, 56	0, 86	0, 74
31	0, 66	0, 53	0, 83	0, 72
32	0, 65	0, 50	0, 81	0, 71
33	0, 64	0, 48	0, 78	0, 70
34	0, 63	0, 46	0, 75	0, 70
35	0, 62	0, 44	0, 72	0, 69
36	0, 61	0, 43	0, 70	0, 69
37	0, 61	0, 42	0, 67	0, 69
38	0, 60	0, 42	0, 64	0, 70
39	0, 59	0, 42	0, 62	0, 70
40	0, 59	0, 42	0, 59	0, 71

Fuente: Intervalos referenciales del percentil 5 del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical en fetos sanos, INMP; Arduini; Tavares; Bustos.

ANEXO Nº 9: RANGOS DE REFERENCIA DEL P50 DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICA SEGÚN VARIOS AUTORES.

EG	P50 INMP	P50 ARDUINI	P50 TAVARES	P50 BUSTOS
14	1, 70	-	-	1, 67
15	1, 57	-	-	1, 61
16	1, 47	-	-	1, 56
17	1, 39	-	-	1, 50
18	1, 32	-	-	1, 45
19	1, 26	-	-	1, 39
20	1, 21	1, 54	1, 42	1, 35
21	1, 16	1, 47	1, 40	1, 30
22	1, 13	1, 41	1, 37	1, 25
23	1, 09	1, 35	1, 35	1, 21
24	1, 06	1, 30	1, 33	1, 17
25	1, 03	1, 25	1, 31	1, 14
26	1, 01	1, 20	1, 29	1, 10
27	0, 99	1, 16	1, 27	1, 07
28	0, 96	1, 12	1, 24	1, 04
29	0, 95	1, 08	1, 22	1, 01
30	0, 93	1, 05	1, 20	0, 99
31	0, 91	1, 02	1, 18	0, 97
32	0, 90	0, 99	1, 16	0, 95
33	0, 89	0, 97	1, 13	0, 93
34	0, 87	0, 95	1, 11	0, 91
35	0, 86	0, 94	1, 09	0, 90
36	0, 85	0, 92	1, 07	0, 89
37	0, 84	0, 92	1, 05	0, 88
38	0, 83	0, 91	1, 02	0, 88
39	0, 82	0, 91	1, 00	0, 87
40	0, 81	0, 91	0, 98	0, 87

Fuente: Intervalos referenciales del percentil 50 del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical en fetos sanos, INMP; Arduini; Tavares; Bustos

ANEXO Nº 10: RANGOS DE REFERENCIA DEL P95 DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICA SEGÚN VARIOS AUTORES

EG	P95 INMP	P95 ARDUINI	P95 TAVARES	P95 BUSTOS
14	2, 35	-	-	2, 11
15	2, 18	-	-	2, 03
16	2, 04	-	-	1, 95
17	1, 93	-	-	1, 88
18	1, 83	-	-	1, 81
19	1, 75	-	-	1, 74
20	1, 68	2, 03	1, 42	1, 68
21	1, 62	1, 96	1, 40	1, 61
22	1, 56	1, 90	1, 37	1, 56
23	1, 51	1, 85	1, 35	1, 50
24	1, 47	1, 79	1, 33	1, 45
25	1, 43	1, 74	1, 31	1, 41
26	1, 40	1, 69	1, 29	1, 36
27	1, 37	1, 65	1, 27	1, 32
28	1, 34	1, 61	1, 24	1, 28
29	1, 31	1, 57	1, 22	1, 25
30	1, 29	1, 54	1, 20	1, 22
31	1, 27	1, 51	1, 18	1, 19
32	1, 25	1, 48	1, 16	1, 17
33	1, 23	1, 46	1, 13	1, 15
34	1, 21	1, 44	1, 11	1, 13
35	1, 20	1, 43	1, 09	1, 12
36	1, 18	1, 42	1, 07	1, 11
37	1, 17	1, 41	1, 05	1, 10
38	1, 15	1, 40	1, 02	1, 10
39	1, 14	1, 40	1, 00	1, 10
40	1, 13	1, 40	0, 98	1, 11

Fuente: Intervalos referenciales del percentil 95 del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical en fetos sanos, INMP; Arduini; Tavares; Bustos