

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



**TRABAJO ACADEMICO**

**VALIDEZ DIAGNÓSTICA DE LA FUJOMETRIA DOPPLER  
COMO PREDICTOR DE RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO  
INTRAUTERINO EN GESTANTES CON PRE ECLAMPSIA DEL  
HOSPITAL MANUEL NUÑEZ BUTRON DE PUNO 2020**

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**PRESENTADO POR:**

**CESAR CACERES LIMACHI**

**PARA OPTAR EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:**

**GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**

**PUNO – PERÚ**

**2020**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
PROG. S.E. RESIDENTADO MEDICO  
COORDINACION DE INVESTIGACIÓN**

**ACTA DE EVALUACION DE PROYECTO DE INVESTIGACION**

.....

**TITULO DEL PROYECTO:**

VALIDEZ DIAGNÓSTICA DE LA FUJOMETRIA DOPPLER COMO PREDICTOR DE RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN GESTANTES CON PRE ECLAMPSIA DEL HOSPITAL MANUEL NUÑEZ BUTRON DE PUNO 2020

**RESIDENTE:**

CESAR CACERES LIMACHI

**ESPECIALIDAD:**

GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

Los siguientes contenidos del proyecto se encuentran adecuadamente planteados

CONTENIDOS	ADECUADAMENTE PLANTEADOS	
	SI	NO
Caratula	✓	
Índice	✓	
1. Título de la investigación	✓	
2. Resumen	✓	
3. Introducción	✓	
3.1. Planteamiento del problema	✓	
3.2. Formulación del problema	✓	
3.3. Justificación del estudio	✓	
3.4. Objetivos de investigación (general y específicos)	✓	
3.5. Marco teórico	✓	
3.6. Hipótesis	✓	
3.7. Variables y Operacionalización de variables	✓	
4. Marco Metodológico	✓	
4.1. Tipo de estudio	✓	
4.2. Diseño de Contrastación de Hipótesis	✓	
4.3. Criterios de selección	✓	
4.4. Población y Muestra	✓	
4.5. Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos.	✓	
5. Análisis Estadístico de los Datos	✓	
6. Referencias bibliográficas	✓	
7. Cronograma	✓	
8. Presupuesto	✓	
9. Anexos (Instrumentos de recolección de información. Consentimiento Informado, Autorizaciones para ejecución del estudio)	✓	

Observaciones:

**NINGUNA**

En merito a la evaluación del proyecto investigación, se declara al proyecto:

**APROBADO**

Por tanto, debe pasar al expediente del residente para sus trámites de titulación.

Puno, a los 05 días del mes de Octubre del 2020



Dr. Julian Salas Portocarrero  
DIRECTOR  
PROG. S.E. RESIDENTADO MEDICO

c.c. Archivo

## **INDICE**

<b>RESUMEN</b> .....	<b>6</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>7</b>
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>8</b>
<b>A. Introducción.</b> .....	<b>8</b>
<b>B. Enunciado del problema.</b> .....	<b>10</b>
<b>C. Delimitación de la Investigación.</b> .....	<b>11</b>
<b>D. Justificación de la investigación.</b> .....	<b>11</b>
<b>CAPITULO II: REVISION DE LITERATURA.</b> .....	<b>14</b>
<b>A. Antecedentes.</b> .....	<b>14</b>
<b>B. Marco teórico.</b> .....	<b>21</b>
<b>CAPITULO III: HIPOTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES</b> .....	<b>32</b>
<b>A. Hipótesis</b> .....	<b>32</b>
<b>1. General</b> .....	<b>32</b>
<b>2. Específicas</b> .....	<b>32</b>
<b>3. Estadísticas o de trabajo</b> .....	<b>32</b>
<b>B. Objetivos</b> .....	<b>33</b>
<b>1. General</b> .....	<b>33</b>
<b>2. Específicos</b> .....	<b>33</b>
<b>C. Variables y Operacionalización de variables:</b> .....	<b>33</b>
<b>CAPITULO IV: MARCO METODOLOGICO</b> .....	<b>36</b>
<b>A. Tipo de investigación:</b> .....	<b>36</b>
<b>B. Diseño de investigación:</b> .....	<b>36</b>
<b>C. Población y Muestra.</b> .....	<b>36</b>
<b>1. Población:</b> .....	<b>36</b>
<b>2. Tamaño de muestra:</b> .....	<b>36</b>
<b>3. Selección de la muestra:</b> .....	<b>36</b>
<b>D. Criterios de selección.</b> .....	<b>37</b>
<b>1. Criterios de inclusión</b> .....	<b>37</b>
<b>2. Criterios de exclusión</b> .....	<b>37</b>
<b>E. Material y Métodos:</b> .....	<b>37</b>
<b>F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.</b> .....	<b>38</b>
<b>1. Instrumentos:</b> .....	<b>38</b>
<b>2. Procedimiento de recolección de datos:</b> .....	<b>38</b>

<b>G. Análisis estadístico de datos.....</b>	<b>38</b>
<b>H. ASPECTOS ÉTICOS: .....</b>	<b>40</b>
<b>CAPITULO V: CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO. ....</b>	<b>41</b>
<b>A. Cronograma: .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1. ....</b>	<b>41</b>
<b>B. Presupuesto: .....</b>	<b>42</b>
<b>CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>43</b>
<b>CAPITULO VII: ANEXOS. ....</b>	<b>47</b>
<b>Ficha de recolección de datos .....</b>	<b>47</b>

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la validez diagnóstica de la flujometría Doppler como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020. **Metodología:** El estudio será observacional, analítico y prospectivo; de diseño experimental de evaluación de pruebas diagnósticas; el gold estándar a utilizar será el peso fetal estimado por ecografía. La población estará constituida por todas gestantes, con edad gestacional mayor a 20 semanas, que acudan al servicio de gineco obstetricia del hospital Manuel Núñez Butrón en el periodo de agosto a diciembre del 2020; no se calculará tamaño de muestra; la selección de la muestra será no probabilística, por conveniencia. A las gestantes se les tomara la ecografía Doppler durante su hospitalización, se registrara la flujometría Doppler, la edad gestacional se determinará por ecografía; y se definirá restricción de crecimiento intrauterino por un peso fetal estimado menor al percentil 10 para la edad gestacional; para el Doppler fetal y/o arterias uterinas se utilizará como punto de corte, el percentil 95 del índice de pulsatilidad para las arterias uterinas y la arteria umbilical, el percentil 5 para la arteria cerebral media; y para el ductus venoso de Arancio se registrara la ausencia o reversión de flujo. Se usará una ficha de recolección de datos preelaborada validada por juicio de expertos especialistas en gineco obstetricia del Hospital Manuel Núñez Butron de Puno. El análisis se realizará con nivel de confianza de 95%, y un error máximo permitido de 5% ( $p: 0.05$ ); se conformarán dos grupos, el primer grupo serán las gestantes cuyo feto sea diagnosticado con RCIU de acuerdo al peso estimado fetal; y el segundo grupo de las gestantes cuyo feta no tenga diagnóstico de RCIU de acuerdo al peso estimado fetal; para evaluar la validez diagnostica de cada uno de los criterios de la flujometría Doppler como predictor de restricción del crecimiento intrauterino, se calculará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo, e índice de Youden. Se utilizará el Soft ware SPSS Versión 21.

**PALABRAS CLAVE:** Flujometría, Doppler, Restricción, Crecimiento, Intrauterino.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the diagnostic validity of Doppler flowmetry as a predictor of intrauterine growth restriction in pregnant women with preeclampsia at the Manuel Núñez Butrón hospital in Puno in 2020. **Methodology:** The study will be observational, analytical and prospective; experimental design for the evaluation of diagnostic tests; the gold standard to be used will be the fetal weight estimated by ultrasound. The population will be made up of all pregnant women, with a gestational age greater than 20 weeks, who attend the obstetric gynecological service of the Manuel Núñez Butrón hospital in the period from August to December 2020; sample size will not be calculated; the selection of the sample will be non-probabilistic, for convenience. Doppler ultrasound will be taken for pregnant women during their hospitalization, Doppler flowmetry will be recorded, gestational age will be determined by ultrasound; and intrauterine growth restriction will be defined by an estimated fetal weight lower than the 10th percentile for gestational age; For fetal Doppler and / or uterine arteries, the 95th percentile of the pulsatility index for the uterine arteries and the umbilical artery, the 5th percentile for the middle cerebral artery, will be used as a cut-off point; and for the ductus venosus of Arancio, the absence or reversal of flow will be recorded. A pre-prepared data collection sheet will be used, validated by the judgment of expert specialists in obstetric gynecology from the Manuel Núñez Butron Hospital in Puno. The analysis will be carried out with a confidence level of 95%, and a maximum permissible error of 5% ( $p: 0.05$ ); Two groups will be formed, the first group will be the pregnant women whose fetus is diagnosed with IUGR according to the estimated fetal weight; and the second group of pregnant women whose fetus does not have a diagnosis of IUGR according to the estimated fetal weight; To assess the diagnostic validity of each of the Doppler flowmetry criteria as a predictor of intrauterine growth restriction, the sensitivity, specificity, predictive value, and Youden index will be calculated. SPSS Software Version 21 will be used.

**KEY WORDS:** Flowmetry, Doppler, Restriction, Growth, Intrauterine.

## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **A. Introducción.**

La restricción del crecimiento intrauterino es el resultado de la falla del feto en alcanzar su potencial de crecimiento, secundario a la transferencia deficiente de nutrientes de la madre al feto, a enfermedad vascular, causas genéticas, tóxicos ambientales, a agentes infecciosos, trastornos endocrinos y a los factores psicosociales; desde el punto estadístico se considera cuando el peso y/o la circunferencia abdominal es menor al percentil 10 de lo establecido para su edad gestacional; o los que se desarrollaron dentro del percentil normal y después disminuye su crecimiento a 2 desviaciones estándar en relación a su crecimiento previo (1).

Se considera que, a nivel mundial, aproximadamente 20 millones de niños nacen cada año con un peso menor a 2 500 gramos, y de estos el 30 a 40 % son pequeños para la edad gestacional, y la mitad de ellos, tienen desnutrición fetal (2).

La restricción de crecimiento intrauterino es una de las complicaciones más importantes del embarazo; la incidencia varía de 3 a 10% en los países desarrollados y hasta el 33% en los países en vías de desarrollo; y los neonatos presentan mayor riesgo de morbilidad neonatal y problemas como asfixia, hematológicos, metabólicos; por otro lado, se asocia a enfermedades crónicas en la vida adulta (3).

En el Perú se refiere que la RCIU compromete al 15% de los embarazos; con índice entre 1 y 7 %, llegando a 33% en otros informes, por otro lado, se debe considerar que la morbilidad perinatal aumenta tres veces más el RCIU y la mortalidad perinatal es ocho veces mayor que en los recién nacidos con peso adecuado (4).

Una de las mayores preocupaciones en la práctica obstétrica es la evaluación del bienestar fetal, también denominada vigilancia antenatal. El objetivo primordial debe ser la identificación del feto en riesgo de hipoxia- acidosis, a fin de realizar un adecuado manejo destinado a disminuir el riesgo de muerte intrauterina y de secuelas neurológicas a largo plazo.



En la actualidad, la velocimetría Doppler de la circulación uterina y feto placentaria es una herramienta importante para evaluar complicaciones asociadas a la restricción del crecimiento fetal intrauterino (RCIU) y otras formas de distrés fetal debidas a hipoxemia o asfixia, como el producido por los trastornos hipertensivos del embarazo.

Las mediciones Doppler pueden ser obtenidas de la arteria umbilical, la arteria cerebral media, el ductus venoso de Aranzio y las arterias uterinas. La arteria cerebral media es el vaso de elección para evaluar la circulación cerebral fetal, debido a que es fácil de identificar (5).

Cuando el feto está hipóxico, las arterias cerebrales tienden a dilatarse para elevar el flujo de sangre hacia el cerebro. Este aumento en el flujo puede ser evidenciado por el estudio Doppler de la arteria cerebral media como efecto de ‘ahorro cerebral’ (brain sparing effect), que se demuestra por un valor bajo del índice de pulsatilidad (IP).

En los fetos con restricción en el crecimiento intrauterino, un IP debajo del rango normal indica un mayor riesgo de resultado perinatal adverso. La desaparición del efecto es un evento crítico en el feto y generalmente precede a la muerte fetal (6).

Existe actualmente fuerte evidencia que correlaciona índices umbilicales elevados con una situación de hipoxia-acidosis in útero, así como también con resultado perinatal adverso, en términos de mayor incidencia de restricción de crecimiento (RCIU) y elevada morbimortalidad perinatal.

Cuando el índice de resistencia (IR) es más cercano a 1, más alta es la resistencia y peor el pronóstico fetal. Siendo un circuito de resistencia baja, la anomalía extrema es el flujo ausente o reverso durante la diástole. El flujo ausente o reverso en la arteria umbilical puede ser un hallazgo fisiológico durante las primeras etapas del embarazo; pero, constituye el hallazgo más ominoso del estudio Doppler en obstetricia durante la segunda mitad de la gestación. La casuística publicada evidencia una mortalidad perinatal de 38% en este grupo de pacientes, asociación con RCIU en 84%, malformaciones 11%, síndrome hipertensivo del embarazo 57% y genopatías 6%.

Actualmente, el uso del Doppler en obstetricia ayuda y complementa a verificar el riesgo fetal real, a controlar y evaluar el grado de dicho riesgo junto con otras técnicas de vigilancia antenatal -principalmente el perfil biofísico o alguna combinación de sus componentes- y a culminar la gestación, si el riesgo de muerte intrauterina fetal es alto (7).

Los principales vasos analizados son la arteria umbilical -que permite evaluar el grado de enfermedad placentaria-, la arteria cerebral media -que informa la redistribución de flujos a órganos vitales, como el cerebro- y el ductus venoso de Arancio o la vena umbilical, que cuando se alteran se relacionan con daño cardiaco, acidosis fetal y feto gravemente afectado. La medición del flujo de las arterias umbilical y cerebral media por medio de la velocimetría Doppler podría ser un procedimiento adecuado para evaluar el bienestar fetal intraútero y debería ser incluido en todos los flujogramas de vigilancia fetal modernos, debido a que esta prueba ayuda a identificar precozmente a fetos afectados por hipoxia y, en consecuencia, podría disminuir las complicaciones perinatales (8).

El objetivo del presente trabajo será determinar el valor predictivo de la flujometría de la arteria umbilical, arterias uterinas, arteria cerebral media y ductus venoso de Arancio, medidos por velocímetro Doppler, en relación al hallazgo de restricción de crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia.

## **B. Enunciado del problema.**

### **GENERAL**

¿Cuál es la validez diagnóstica de la flujometría Doppler como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020?

### **ESPECIFICOS**

1. ¿Cuál es la validez diagnóstica de la flujometría Doppler de la arteria umbilical como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020?
2. ¿Cuál es la validez diagnóstica de la flujometría Doppler de las arterias uterinas como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020?
3. ¿Cuál es la validez diagnóstica de la flujometría Doppler de la arteria cerebral media como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020?
4. ¿Cuál es la validez diagnóstica de la flujometría Doppler del ductus venoso de Arancio como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020?

#### **C. Delimitación de la Investigación.**

El proyecto se ejecutará en el servicio de gineco obstetricia del hospital Manuel Núñez Butron de Puno, en gestantes atendidas en el periodo de agosto a diciembre del 2020; este hospital es de referencia de otros establecimientos de salud de la Región Puno, principalmente de la zona sur; cuenta con las especialidades de Medicina, Pediatría, Cirugía y Ginecología, y otras subespecialidades, además, tiene UCI; el servicio de gineco obstetricia cuenta con 08 especialistas, con 22 camas de hospitalización, brinda atención por consultorio externo y emergencia; cuenta con 2 salas de operaciones; tiene con laboratorio clínico; es un Hospital docente donde se cuenta con internos de medicina, obstetricia, enfermería, y otros; y cuenta también con médicos residentes.

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

En Los últimos 30 años, varios estudios de flujometría Doppler han señalado que alteraciones en el flujo sanguíneo en las arterias uterinas, en la arteria umbilical, en arteria cerebral media y en el ductus venoso, se asocian a un mayor riesgo de desarrollo posterior de restricción de crecimiento intrauterino, especialmente los tipos graves de inicio temprano con sensibilidades del 80 al 90%. Si bien no existe una intervención terapéutica efectiva para la prevención del déficit de crecimiento fetal, se ha señalado que el grado de riesgo de desarrollar esta condición patológica debe evaluarse en el marco de un plan

apropiado de control prenatal y ecografías. La estimación temprana de estos riesgos específicos en el paciente para desarrollar estas complicaciones en el embarazo podría mejorar los resultados al permitir derivar a dichas pacientes a niveles de atención que permitan intervenciones específicas. Sin embargo, los datos existentes no proporcionan evidencia concluyente de que el uso rutinario de la flujometría Doppler en el primer trimestre en poblaciones de bajo riesgo o no seleccionadas, beneficie a la madre o al recién nacido/feto.

El diagnóstico del retardo del crecimiento fetal se realiza desde el punto de vista clínico y tecnológico. Para establecer el diagnóstico clínico se deben tener en consideración los elementos siguientes: Identificación de la embarazada con riesgo de retardo del crecimiento. Hay que tener en cuenta que el 40 % del total de las gestantes con crecimiento intrauterino retardado no tienen factores de riesgo conocidos. Valoración precisa de la edad gestacional. Clasificación morfológica del retardo del crecimiento intrauterino. Valoración clínica y tecnológica mediante ultrasonográfica seriada del crecimiento en función de la edad gestacional. Dentro de las mediciones fetales realizadas por ultrasonografía se encuentran: el diámetro biparietal (DBP), la circunferencia cefálica (CC), la circunferencia abdominal (CA), la longitud del fémur (LF) y el estimado de peso. A estas mediciones se le han incorporado combinaciones de determinación de medidas en forma de cocientes y proporciones como  $CC/CA$  y  $LF/CA$ . También se deben valorar el cálculo de peso relativo, el índice ponderal fetal, el volumen de líquido amniótico, además del Doppler de las arterias uterina, útil en la predicción de la restricción del crecimiento intrauterino y el Doppler de las arterias umbilicales, útil para el diagnóstico del tipo de retardo del crecimiento intrauterino, así como para el diagnóstico del estado fetal.

En el servicio de obstetricia del hospital Manuel Núñez Butron de Puno, no se realiza la evaluación flujometría Doppler como una prueba de rutina en todas las gestantes, solo se realiza ante la sospecha de alguna patología del embarazo, y en los últimos años se ha observado un incremento en la tasa de restricción de crecimiento uterino en los niños que nacen en dicho hospital, y en ninguno de ellos se realizó el diagnóstico, durante el embarazo, utilizando la flujometría Doppler; por lo que resulta importante evaluar el valor predictivo de la flujometría Doppler en el diagnóstico de

restricción de crecimiento uterino, para que sea utilizado rutinariamente y se pueda intervenir en el embarazo para disminuir los riesgos de esta patología en el recién nacido.

Además, se constituirá en una evidencia clínica, con datos propios del hospital, respecto al diagnóstico de restricción de crecimiento uterino, mediante la flujometría Doppler, lo que servirá para modificar la guía de atención a la gestante, esto a su vez repercutirá en un manejo estandarizado y eficaz del control prenatal.

Así mismo, servirá de base para la realización de otros estudios, tanto a nivel regional como nacional.

## CAPITULO II: REVISION DE LITERATURA.

### A. Antecedentes

#### INTERNACIONALES.

**Autor:** Barreno D. (9)

**Título:** Valor predictivo de la flujometría Doppler de la arteria uterina en el crecimiento fetal.

**Objetivo:** Determinar el valor del Doppler de la arteria uterina en el primer trimestre para predecir restricción de crecimiento intrauterino en gestante con factores de alto riesgo obstétrico, en el Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo en Guayaquil – Ecuador.

**Metodología:** Fue un estudio observacional, descriptivo, transversal, no experimental en el que se incluyeron 82 gestantes con embarazo simple y con factores de alto riesgo obstétrico, atendidas en el hospital entre el 01-11-2017 al 30-06-2018, que consintieron su participación; excluyeron las que desearon abandonar la investigación, tuvieron un producto con defecto congénito o se perdieron durante el seguimiento.

**Resultados:** El 13.4% de los neonatos tuvo un déficit de crecimiento fetal, de estos el 18.1% tuvo restricción de crecimiento intrauterino y el resto fue pequeño para la edad gestacional. Los niños con déficit del crecimiento fetal tuvieron mayor número de alteraciones en la flujometría de la arteria uterina, en comparación a los que no la tenían (55% vs 45%; p: 0.000). La sensibilidad fue del 87.3% (IC: 76.8-93.6) y la especificidad del 99.1% (IC: 67.8-100%). El área bajo la curva fue de 0.9 (IC: 0.8-1.0; p: 0.000). El índice de Youden fue de 0.8.

**Conclusiones:** La flujometría de la arteria uterina en el primer trimestre tiene un alto valor para predecir déficit del crecimiento fetal en gestantes de alto riesgo.

**Autores:** Duque K, Pagoaga K. (10)

**Título:** Eficacia de la Flujiometría Doppler como predictor de restricción de crecimiento intrauterino en pacientes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital San Vicente de Paúl, en el año 2018.

**Objetivo:** Evaluar la efectividad de la flujometría Doppler de las arterias uterinas, cerebral media y umbilicales como predictor de Restricción de Crecimiento Intrauterino (RCIU) en pacientes atendidas en el servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital San Vicente de Paúl.

**Metodología:** Fue observacional, analítica y retrospectiva dónde se analizó 76 historias de pacientes a las que se les realizó Doppler.

**Resultados:** El 60.5% se diagnosticó como RCIU, en referencia al nacimiento el 55.2% presentaron RCIU y de ellos el 91.3% se diagnosticó durante el embarazo. De 42 pacientes que tuvieron un diagnóstico de Restricción de Crecimiento Intrauterino al nacimiento, es decir los verdaderamente Restringidos, el 95.2% presentaron un Índice de Pulsatilidad de la Arteria Umbilical por encima del percentil 95. De igual manera la mayoría de pacientes con diagnóstico de Restricción de Crecimiento Intrauterino al nacimiento, con un 69.04%, presentaron alteraciones de la Arteria Cerebral Media, es decir, por debajo del percentil 95.

**Conclusión:** la efectividad de la realización de ecografía Doppler de las Arterias Umbilicales y Cerebral Media es fundamental para un correcto diagnóstico de Restricción de Crecimiento Intrauterino.

**Autores:** Hernández D, Martínez J, Blanco M, Martínez G, Rodríguez Y, Rocha K. (11)

**Título:** Flujiometría Doppler como predictor de la restricción del crecimiento intrauterino.

**Objetivo:** Exponer los referentes teóricos relacionados con el valor predictivo de la flujometría Doppler de las arterias uterinas y umbilicales en la restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con riesgo, basándose en los fundamentos teóricos más actualizados.

**Metodología:** Tomaron como fuentes de información: bases de datos bibliográficos, los Anuarios de Salud Cubanos de los últimos cinco años, así como publicaciones seriadas

nacionales e internacionales sobre la restricción del crecimiento intrauterino y la flujometría Doppler; efectuaron búsquedas en la literatura desde diciembre de 2015 hasta marzo de 2016.

**Resultados:** Los autores señalan que el uso del ultrasonido Doppler para la realización del perfil hemodinámico en los embarazos de alto riesgo, mejora los resultados obstétricos y contribuye a reducir la mortalidad perinatal, si se realiza en etapas tempranas del embarazo a todas aquellas gestantes que presenten factores de riesgo de restricción del crecimiento intrauterino, a nivel de la Atención primaria de salud. La mayoría de los autores coinciden en que lo ideal es complementar el estudio Doppler de las arterias umbilicales con el de las arterias uterinas, lo cual tiene gran valor predictivo en la restricción del crecimiento intrauterino y el estudio Doppler de las arterias umbilicales con el de la arteria cerebral media (ACM) tiene gran valor diagnóstico, no predictivo.

**Conclusión:** La flujometría Doppler combinada de las arterias uterinas y umbilicales, tiene valor predictor en la restricción del crecimiento intrauterino y en su manejo y seguimiento.

**Autor:** Paladino N. (12)

**Título:** Diagnóstico y Seguimiento del feto con Restricción del Crecimiento Intrauterino mediante la Aplicación Clínica de la Flujometría Doppler en gestantes del Hospital Bertha Calderón Roque de Abril 2014 – Enero 2017.

**Objetivo:** Conocer el comportamiento de las pacientes con diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino y su relación con los resultados perinatales de acuerdo a las condiciones clínicas del embarazo mediante la Flujometría Doppler en el Hospital Bertha Calderón Roque de Abril 2014 – Enero 2017.

**Metodología:** Estudio prolectivo de corte transversal de 1,686 gestantes que acudieron al Hospital por sospecha de RCIU y/o patologías maternas asociadas, encontrándoles mediante Flujometría Doppler cambios en el patrón del desarrollo fetal (PEG o RCIU) con o sin patologías maternas con seguimiento por flujometría de acuerdo su clasificación para poder determinar la edad gestacional óptima para la finalización del embarazo.



**Resultados:** El 35.35% corresponden a pacientes entre 20-24 años. El SHG y la HTA predominan en el 65.93%. En los distintos estadios de la Restricción del Crecimiento se presenta deterioro progresivo de los vasos en estudio en el tiempo de seguimiento, con un 62% de partos en >36 SG en FPEG, RCIU I y II, nacimientos entre 28-36 SG >80% en RCIU III-IV y partos pretérminos entre las 22-28 SG en un 81.2% para RCIU V. El estudio Doppler mostró una Sensibilidad y Especificidad > 98%, VPP 96.5% y VPN 97.7%. APGAR >7 puntos en 96.20% y peso fetal entre 2,000-2,499 grs en el 53.86%. Tiene una sobrevida del 98.2%, donde RCIU V corresponden a las pérdidas fatales. Complicaciones fetales: 29.52% muerte perinatal, 21.9% Sd. Distres Respiratorio, seguido de trastornos electrolítico, sepsis temprana, Neumonía, Hipoglicemia y asfixia.

**Conclusiones:** Las características maternas predisponen a una Restricción del Crecimiento Intrauterino, siendo el SHG e HTA la principal causa, seguido de Obesidad y Diabetes, con un predominio entre 20-30 años, seguido de las adolescentes. La flujometría Doppler para la detección de Restricción del Crecimiento Intrauterino tiene una alta Sensibilidad y Especificidad mayor del 98%.

**Autores:** Pimiento L, Beltrán M. (1)

**Título:** Restricción del crecimiento intrauterino: una aproximación al diagnóstico, seguimiento y manejo.

**Objetivos:** Realizar una revisión detallada y actualizada de la etiopatogenia, criterios diagnósticos, seguimiento con ecografía Doppler y manejo de la restricción del crecimiento intrauterino.

**Metodología:** Fue una búsqueda de literatura publicada en inglés y español en bases de datos como PubMed/MEDLINE, Ovid, MDconsult utilizando las palabras clave: restricción del crecimiento intrauterino, feto pequeño para la edad gestacional, circulación fetal, ecografía Doppler, además de la búsqueda de estadísticas relacionadas con RCIU, de los resultados obtenidos se seleccionaron 61 artículos. La información obtenida fue clasificada y utilizada como soporte para la realización de esta revisión.

**Resultados:** La sensibilidad de la evaluación de las arterias uterinas para la identificación de resultados adversos es de 37.7% con especificidad de 70%, valor predictivo positivo

de 91.8 y valor predictivo negativo de 11.1%. La sensibilidad de la medición de los índices de arteria umbilical para identificación de resultados fetales adversos es de 64.4% con una especificidad de 80%, valor predictivo positivo de 96.6% y valor predictivo negativo de 20%.

**Conclusiones:** La restricción del crecimiento intrauterino es una patología que presenta altas tasas de morbimortalidad perinatal. La identificación temprana de estos fetos y el seguimiento adecuado mediante la evolución Doppler permiten disminuir los resultados adversos y las secuelas a corto y largo plazo.

**Autores:** Rojas J, Rueda C, Rincón A, Coronado O. (13)

**Título:** Cambios hemodinámicos por Doppler en fetos con retardo del crecimiento intrauterino de 26-34 semanas a 24 y 48 horas de la administración materna de betametasona.

**Objetivo:** Identificar cambios en el índice de pulsatilidad (IP) de las arterias umbilical y cerebral media después de aplicar betametasona en pacientes con retardo del crecimiento intrauterino (RCIU) entre 26 y 34 semanas.

**Metodología:** Se identificaron 22 pacientes hospitalizadas con embarazos únicos entre las 26 y 34 semanas asociadas con RCIU, con indicación de maduración pulmonar que no se encontraban en trabajo de parto, recibieron protocolo completo de maduración, toma de Doppler feto placentario inicial y a las 24 y 48 horas.

**Resultados:** El 68.2% presentaron trastorno hipertensivo del embarazo, 81.8% (n:18) negaron enfermedad crónica asociada, no se documentaron anomalías fetales mayores ni se sospechó infección fetal. El promedio del IP de la arteria umbilical al ingreso fue 1.62 (DE 0.41) y de la cerebral media 1.97 (DE 0.61). En el Doppler de 48 horas se observaron cambios del IP en la umbilical (p: 0.0079) y la cerebral media (p: 0.0149), respecto al basal.

**Conclusiones:** En RCIU entre las semanas 26 y 34 hay variaciones con significación estadística del IP en el Doppler de las arterias umbilical y cerebral media que no siempre

se asociaron con cambios en la estadificación del Doppler actual y no tienen importancia clínica. La hipertensión gestacional asociada puede ser un factor de confusión.

## **NACIONALES.**

**Autor:** Apaza J. (14)

**Título:** Validez diagnóstica del índice de pulsatilidad y velocidad media de la arteria uterina en preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino.

**Objetivo:** Valorar la validez diagnóstica del índice de pulsatilidad (IP) y velocidad media (VM) de la arteria uterina en la preeclampsia (PE) y la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU).

**Metodología:** Fue un estudio transversal analítico realizado en el Hospital III Honorio Delgado de Arequipa, Perú, desde mayo 2014 hasta abril 2015. El grupo de casos lo constituyeron 78 gestantes con PE de inicio precoz (< 34 semanas), PE de inicio tardío ( $\geq$  34 semanas), RCIU y RCIU con PE, y el grupo control estuvo formado por 100 gestantes sin complicaciones, con embarazo único de 20 a 40 semanas. Se realizó ecografía Doppler de las arterias uterinas, calculándose el IP y VM de las arterias uterinas, promedios y pruebas de validez diagnóstica en PE y RCIU.

**Resultados:** La VM en la RCIU tuvo sensibilidad y especificidad de 76.2% y 96.9%, respectivamente, y en la PE de inicio tardío, la sensibilidad y especificidad fueron 42.4% y 96.9%, respectivamente. El IP en RCIU tuvo sensibilidad y especificidad de 28.6% y 92.2%, respectivamente, y en PE de inicio tardío, la sensibilidad y especificidad fueron 30.3% y 92.2%, respectivamente.

**Conclusiones:** En el presente estudio de Doppler de la arteria uterina, la medición de la velocidad media tuvo más sensibilidad y especificidad que el índice de pulsatilidad, en la PE de inicio tardío y la RCIU.

**Autores:** Huerta I, Borcic A. (15)

**Título:** Flujometría Doppler patológica y su correlación con el pronóstico perinatal a corto plazo.

**Objetivo:** Determinar la morbilidad y mortalidad de fetos con flujometría Doppler patológico y evaluar discapacidades en el corto plazo, en la Unidad de vigilancia fetal, Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, Red Asistencial Rebagliati, EsSalud, Lima, Perú.

**Metodología:** Fue un estudio retrospectivo, observacional, analítico, correlacional. Se estudió todos los casos de gestantes con flujometría Doppler alterado, entre febrero de 2008 y febrero de 2010. Se agrupó por tipos de flujometría Doppler y se describió la frecuencia de patología y morbimortalidad perinatal, correlacionándolas con la edad gestacional. El análisis se realizó con el paquete estadístico SPSS 11,0, la prueba chi cuadrado para las variables discretas y la de Kruskal Wallis, para las variables continuas. Se asumió un valor de significancia de  $p < 0.05$ .

**Resultados:** Sesentatrés gestantes cumplieron con el criterio de inclusión. El peso medio al nacer de sus fetos fue 1 593 g; 24 casos (40%) presentaron peso al nacer menor al percentil 10 para la edad gestacional. La mayor parte mostró flujometría Doppler tipo III, 46 casos con signos de redistribución hemodinámica. La mortalidad global fue 8%. Cuatro fetos murieron intraútero; 59 fetos (94%) llegaron a nacer vivos; de ellos solo un caso falleció durante el periodo de estudio. La tasa global de mortalidad fue significativamente mayor y el peso al nacer más bajo en el grupo de fetos con flujometría Doppler tipo IV, con una media de 937 g. La mortalidad fue significativamente más alta en el grupo de 24 a 27.6 semanas. La estancia en UCI, la necesidad de ventilación asistida (VM) y presión positiva continua, el riesgo de desarrollar retinopatía y hemorragia interventricular y las discapacidades auditivas y trastorno del desarrollo psicomotor estuvieron correlacionados con la prematuridad.

**Conclusiones:** Los casos de flujometría Doppler con compromiso hemodinámico severo presentaron acidemia y tasa alta de mortalidad, independiente del percentil de crecimiento al nacer. La mortalidad intraútero se asoció significativamente a la severidad mostrada por el estudio Doppler, por lo que no se recomienda continuar el embarazo en los tipos III y IV, si hay madurez pulmonar fetal.

**Autores:** Zavala C, Pacheco J. (16)

**Título:** Flujo venoso fetal e índice cerebro placentario como indicadores de hipoxia fetal en gestantes preeclámpticas severas.

**Objetivo:** Determinar el valor predictivo del índice cerebro placentario y del flujo anormal del ductus venoso de Aranzio, medido por velocimetría Doppler, en pacientes con preeclampsia severa, en relación a un resultado perinatal adverso.

**Metodología:** Fue un estudio prospectivo, no experimental, longitudinal, de tipo correlacional, en la Unidad de Medicina Fetal y Diagnóstico Prenatal, Servicio de Obstetricia de Alto Riesgo, Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, EsSalud, Lima, Perú; participaron gestantes con diagnóstico de preeclampsia severa y sus fetos; se realizó los estudios ultrasonográficos Doppler en los 7 días previos al parto, en 160 pacientes con diagnóstico de preeclampsia severa. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba de chi cuadrado ( $\chi^2$ ) y prueba exacta de Fisher, con un nivel de significancia de 0,05; confiabilidad del 95%.

**Resultados:** El 39.4% (63/160) de las pacientes tuvo un resultado de índice cerebro placentario y de flujo del ductus venoso de Aranzio anormal, lo que se asoció significativamente a restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), oligohidramnios y cesárea por distrés fetal agudo ( $p < 0.05$ ), y con alta sensibilidad para la ocurrencia de Apgar  $< 7$  a los 5 minutos, pH en arteria umbilical  $< 7.2$  cesárea por distrés fetal y admisión a UCI.

**Conclusiones:** La alteración del índice cerebro placentario y del flujo del ductus venoso de Aranzio medido por velocimetría Doppler fetal pudo detectar a más de 65% de los recién nacidos con resultado perinatal adverso por hipoxia fetal y fue prueba predictiva estadísticamente significativa de RCIU y oligohidramnios, en pacientes con preeclampsia severa.

## **B. Marco teórico.**

### **Definición:**

La deficiencia en el crecimiento fetal implica una falla en el feto para alcanzar todo su potencial de crecimiento establecido genéticamente.

Este potencial de crecimiento varía fisiológicamente de acuerdo a las características maternas como peso, talla, origen étnico, paridad, condición nutricional, además se ve afectado por otro tipo de factores como consumo de cigarrillo, trastornos hipertensivos, diabetes, y otras patologías maternas, como también la prematuridad (17).

Se consideran fetos con RCIU los que presentan los siguientes parámetros:

- Crecimiento del feto por debajo del percentil 10 para la edad gestacional, acompañado de signos de compromiso fetal (anormalidades de la circulación feto-placentaria identificadas por Doppler).
- Peso menor al percentil 3 para la edad gestacional.

Los fetos pequeños para la edad gestacional son aquellos cuyo peso se encuentra entre los percentiles 3 y 10, con una valoración anatómica dentro de límites normales, pruebas de bienestar fetal satisfactorias y persistencia del crecimiento dentro de los mismos percentiles durante la gestación.

#### **Clasificación de la RCIU:**

Actualmente se encuentra vigente la clasificación de la restricción según el grado de severidad y de acuerdo al momento de inicio (18):

- RCIU severo: Fetos que se encuentran con peso ultrasonográfico estimado por debajo del percentil 3 para la edad gestacional. Esta clasificación tiene peor pronóstico y aumento en la morbilidad y mortalidad perinatal.
- RCIU temprano: De aparición antes de la semana 32 de gestación, se ha encontrado relación estrecha con la prematuridad, preeclampsia y alteraciones a nivel placentario.
- RCIU tardío: Es la forma más frecuente, aparece después de la semana 32, se encuentra también asociado a enfermedad placentaria, pero en menor grado que el grupo de RCIU temprano.

**Tabla I**  
**ESTADÍOS DE LA EVALUACIÓN DOPPLER EN FETOS CON RCIU**

Clasificación	Características
Doppler tipo I	PFE < P 3 - Relación Cerebro/Placenta < P5 - IP arteria umbilical > P 95 - IP de ACM < P5 - IP de arterias Uterinas > P 95
Doppler Tipo II	PFE < P 10 con alguno de los siguientes: - Flujo diastólico ausente en arteria umbilical (>50% de ciclos en asa libre en ambas arterias, en dos ocasiones > 12 horas) - Flujo diastólico reverso en el istmo aórtico
Doppler Tipo III	PFE < P 10 con alguno de los siguientes: - Flujo diastólico reverso en la arteria umbilical (>50% de ciclos en asa libre en ambas arterias, en dos ocasiones > 12 horas) - IP del ductus venoso > P 95.
Doppler Tipo IV	PFE < P 10 con alguno de los siguientes: - Registro cardiotocográfico patológico (variabilidad <5 latidos/minuto y/o patrón de desaceleraciones) - Flujo diastólico reverso en el ductus venoso

PFE: Peso fetal estimado. P: Percentil. IP: Índice de pulsatilidad. ACM: Arteria cerebral media.

### **Circulación Materna (útero-placentaria):**

Las arterias uterinas son unas estructuras cambiantes durante toda la gestación. En estadíos iniciales del embarazo y debido a que no se ven “exigidas”, estos vasos tienen un patrón de bajo flujo y alta resistencia. Entre semana 8 y semana 9 de gestación a nivel de estas arterias ocurre la primera oleada de invasión por parte del trofoblasto que produce cambios en la estructura vascular de estas arterias. Luego entre semana 15 y semana 16 de gestación se da la segunda oleada de invasión trofoblástica; la cual de manera normal genera un pérdida de la capa muscular vascular de las arterias uterinas espiraladas, convirtiéndolas en unos vasos capaces de manejar grandes volúmenes sanguíneos (necesarios para la gestación) y con bajas resistencias (18).

### **Ductus Venoso:**

El ductus venoso (DV) es una comunicación entre 2 grandes venas, la vena umbilical y la vena cava. La función del DV es la de un filtro de transmisión (acelerador) de la presión de la circulación umbilical a la circulación venosa central. Se puede localizar de 2 maneras. Realizando un corte sagital del feto y aplicar el Power Doppler o el Color Doppler, observándose la turbulencia que genera la sangre a dicho nivel. La segunda forma es realizando un corte axial y ligeramente diagonal del feto (entre el corazón y la cámara gástrica). En condiciones normales la onda de flujo es bimodal (2 picos),

monofásica (no traspasa la línea de base) y la onda de contracción atrial es positiva (onda A).

Cuando se da alteraciones en su morfología, estas consisten básicamente en la pérdida de la positividad de la contracción atrial, lo cual podría suponer falla cardíaca fetal, feto severamente afectado por asfixia y/o un marcador de cromosomopatías.

El DV es un reflejo directo de la función ventricular izquierda y nos permite inferir acerca del funcionamiento de la precarga y de la contractilidad del miocardio; por lo tanto, puede ser usado como marcador de cromosomopatías en el primer trimestre de la gestación; pues de manera casi invariable, los fetos con alteraciones cromosómicas presentan así mismo cardiopatías como parte del espectro de su enfermedad (19).

El flujo sanguíneo del DV se sabe que incrementa durante la hipoxemia; mientras que el flujo a través del hígado fetal disminuye. El mecanismo de control del DV es parcialmente conocido y se ha descrito como un esfínter anatómico que puede afectarse por factores neuronales u hormonales. La apertura del DV en hipoxia es un signo de respuesta fetal al estrés.

El vaso debe también dilatarse ante el incremento de la presión venosa central. Se ha encontrado que, durante la hipoxemia el flujo sanguíneo de sangre oxigenada se incrementa a través del foramen oval y por lo tanto en la parte superior del cuerpo fetal. El DV juega entonces un papel importante en el mantenimiento del oxígeno para órganos fetales vitales, como el cerebro y el corazón. El feto reacciona centralizando la circulación, dando un incremento del flujo sanguíneo a órganos vitales. La hipoxemia permite incrementar la presión umbilical venosa con un incremento relativo en el flujo sanguíneo a través del DV y disminuir el flujo sanguíneo hepático. La restricción en la perfusión hepática hace que se incremente la resistencia en el hígado pudiendo entonces permitir el incremento en el flujo del DV y ayudar a mantener estable el flujo a órganos vitales.

Bashat realizó un estudio en el 2003, en 121 fetos con RCIU, y encontró que aquellos que presentaban flujos venosos anormales tenían peores resultados perinatales que aquellos cuyas alteraciones se encontraban confinadas a la circulación arterial (arteria



umbilical y/o la arteria cerebral media). Esto significa que la alteración en los flujos venosos se asocia con daño perinatal, lo cual tiene un impacto significativo a corto plazo. La razón es que cuando existe una falla en la circulación de fetos con RCIU, hay ausencia o reversión del flujo sanguíneo durante la contracción atrial del DV. El deterioro de los índices venosos puede relacionarse con un incremento de la precarga y/o disminución en la función cardíaca.

### **Arteria Umbilical:**

La circulación en la arteria umbilical (AUmb) es normalmente un flujo de baja impedancia, con un incremento en la cantidad del flujo diastólico conforme avanza la gestación. La arteria umbilical es un fiel reflejo de la circulación placentaria y el incremento en el flujo al final de la diástole que se observa conforme avanza la gestación es un resultado directo del incremento en el número de vellosidades terciarias que tienen lugar en la placenta madura. Por lo general la evaluación de la forma de onda de la velocidad de flujo de la arteria umbilical no resulta una tarea compleja. Las enfermedades que obliteran la musculatura lisa de las arteriolas de las vellosidades placentarias producen que se incrementen las resistencias al flujo sanguíneo que pasa a través de la arteria umbilical hacia la placenta lo cual es susceptible de ser identificado mediante Flujometría Doppler en forma de reducción del flujo diastólico, ausencia de flujo diastólico y en casos muy severos reversión del flujo diastólico. La ausencia y la reversión del flujo diastólico en la arteria umbilical representan un estado avanzado de compromiso placentario y se asocia con resultado perinatal adverso casi siempre secundario a enfermedad placentaria (Restricción en el Crecimiento Intra Uterino y/o Preeclampsia) y nos permite la identificación, así como el seguimiento de aquellos fetos que tienen un alto riesgo de muerte.

Clínicamente hablando, con la evaluación adecuada del flujo sanguíneo que pasa a través de la arteria umbilical en aquellos fetos con RCIU se obtendrá: una reducción en el número de ingresos prenatales para vigilancia, reducción del número de inducciones y cesáreas, así como una disminución importante de neonatos con encefalopatía hipóxica y muerte perinatal. La forma de onda de la arteria umbilical puede obtenerse de cualquier segmento a lo largo del cordón umbilical (20).

### **Arteria Cerebral Media:**

La circulación cerebral es normalmente una circulación de alta impedancia con flujo continuo hacia la circulación cardíaca.

La arteria cerebral media (ACM) es el vaso del cerebro fetal más accesible de ser isonado mediante ultrasonido; y este acarrea más del 80% de la circulación cerebral total.

Cuando existe hipoxemia fetal, ocurre una redistribución del flujo sanguíneo hacia los órganos más vitales para su sobrevivencia: cerebro, corazón y glándulas suprarrenales; y provocándose así mismo una reducción del flujo a otros órganos menos vitales (riñones, intestino, musculo, hueso). Esta redistribución de flujo es conocido como fenómeno "brain sparing" y juega un rol muy importante dentro de la adaptación fetal a la hipoxemia; y es susceptible de ser evaluado mediante Flujometría Doppler para tomar decisiones de cuando es el mejor momento para interrumpir el embarazo de un feto con crecimiento intra uterino restringido.

De igual forma, una de las áreas donde mayor repercusión ha tenido la evaluación de la velocidad de flujo a través de la arteria cerebral media es en la valoración de aquellos fetos cursando con anemia secundaria a aloimmunización Rh o anemia secundaria a infección por parvovirus B-19. En el pasado no era técnicamente factible obtener sangre fetal para tener un diagnóstico certero de anemia fetal, por lo que por muchos años el manejo de los embarazos con aloimmunización se realizó con el seguimiento indirecto propuesto por Liley, determinando los niveles de bilirrubina en líquido amniótico, este método tiene sus bases en que debido a la hemólisis que presentan los fetos con esta enfermedad, se produce un exceso de bilirrubinas, las cuales el feto no puede conjugar, por lo que se encuentran elevadas en el líquido amniótico. Estos niveles de Bilirrubinas nos pueden ayudar a predecir los valores de hemoglobina en forma indirecta, lo cual se logra por medio del análisis de espectrofotometría, con lectura de la densidad óptica diferencial a 450 nm (21).

En la actualidad es factible realizar el diagnóstico certero de anemia fetal a través de la realización de cordocentesis, sin embargo, el procedimiento tiene muchas dificultades técnicas, y se asociada a complicaciones frecuentes, por lo que se reservaba

para pacientes que se presentaban en una zona de muy alto riesgo según la curva de Liley (Zona 2 alta y Zona 3), para confirmar el diagnóstico y evaluar la realización de transfusiones intrauterinas. Gracias a la introducción de la tecnología Doppler, se abren nuevas áreas de estudio y es posible ahora predecir la anemia fetal fundamentándose en el hecho que la anemia fetal está asociada a cambios hemodinámicos que se manifiestan como alteraciones en la velocidad sanguínea, esto como resultado de la disminución de la viscosidad sanguínea, incremento del retorno venoso y de la precarga cardíaca, así como de un aumento del gasto cardíaco y por tanto un aumento de la velocidad en el flujo sanguíneo en las arterias. Mediante el cálculo de la velocidad de pico sistólico en la arteria cerebral media del feto es posible hoy en día inferir los niveles de hemoglobina que el feto tiene para así valorar seguimiento con Doppler, valorar la realización de transfusión sanguínea fetal intrauterina o decidir la interrupción del embarazo.

### **Arterias Uterinas:**

El útero está irrigado por las arterias uterinas derecha e izquierda, ambas originadas de la arteria ilíaca interna y recorren en el interior del ligamento ancho. Las arterias uterinas alcanzan el útero a nivel del orificio cervical interno; en este punto de cada arteria uterina se originan 2 ramas descendentes: la arteria cervical y la arteria vesicovaginal. En tanto la arteria uterina propiamente dicha gira en un ángulo de 90° y marcha en sentido ascendente bordeando el útero en un trayecto tortuoso hasta llegar a los ovarios y anastomosarse con las arterias ováricas (rama directa de la aorta abdominal).

Las arterias uterinas mientras una mujer no está embarazada se caracterizan por ser unos vasos que manejan bajos flujos y poseen resistencias altas. Al ocurrir el embarazo, desde etapas tempranas (semana 8-9), el trofoblasto invasor (sincitiotrofoblasto) que se ha implantado en el endometrio viaja hacia las arterias uterinas con el fin de transformarlas (eliminarles la capa muscular) con la finalidad de convertirlas en unas arterias más gruesas (de alto flujo y de baja resistencia) pues las demandas que exigirá el feto conforme la gestación vaya avanzando serán cada vez mayores. A esto se le denomina un desarrollo adecuado o desarrollo normal de la circulación útero-feto placentaria. Esta transformación que hace el sincitiotrofoblasto la lleva a cabo en 2 etapas; la primera alrededor de semana 8 y la segunda alrededor de semana (22).

Característicamente se ha visto como aquellos embarazos en los cuales no se da una adecuada remodelación o una adecuada transformación de las arterias uterinas conforme la gestación avanza desarrollarán “enfermedad placentaria” la cual puede manifestarse en la paciente como Preeclampsia o bien manifestarse en el feto como un Crecimiento Intrauterino Restringido.

Gracias a la sofisticada tecnología ultrasonográfica, los estudios que correlacionan las mediciones del flujo y las características de la cama placentaria han proporcionado evidencia adicional de un eslabón directo de la histopatología de la arteria uterina y de la perfusión placentaria, lo cual permite la evaluación de la circulación uteroplacentaria en periodos tempranos de la gestación.

La perfusión uterina se incrementa a lo largo de la gestación en el primer trimestre. La ultrasonografía Doppler representa una valoración rápidamente reproducible y confiable aún durante estadios tempranos del embarazo. El patrón del incremento progresivo del flujo sanguíneo en las arterias uterinas durante el primer y el segundo trimestre ha sido descrito por varios investigadores como bifásico (lineal al inicio y posteriormente exponencial) o monofásico (lineal o exponencial desde el principio). Sin embargo, ambos patrones, describen el incremento continuo de los requerimientos sanguíneos del útero grávido.

Durante el embarazo temprano, la mayoría de los estudios reportan una muesca diastólica temprana en las oleadas Doppler de la arteria uterina (notch), lo cual sugiere una resistencia vascular elevada que desaparecerá progresivamente durante el segundo trimestre como consecuencia de la disminución de la resistencia al flujo. La persistencia de uno o ambos notch de las arterias uterinas más allá de las 24 semanas de gestación, se ha correlacionado con el desarrollo de complicaciones en el embarazo tardío tales como preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino (23).

Gratacós et al. (2008) refieren que la evaluación Doppler de las arterias uterinas en el primer trimestre es un método indirecto para examinar la circulación uteroplacentaria y puede ser considerado como una herramienta importante en el tamizaje para el desarrollo de preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino para poder ser utilizado en la clínica.

Jestsje et al. (2011), realizó una revisión sistemática en donde se incluyeron 74 estudios de preeclampsia (79,547 pacientes) y 61 estudios de restricción del crecimiento intrauterino (41,131 pacientes). El índice de pulsatilidad por arriba del percentil 95 para la edad gestacional fue el parámetro Doppler con mayor especificidad en el primer trimestre (Especificidad del 95% para preeclampsia y 96% para restricción del crecimiento intrauterino) pero con baja sensibilidad (sensibilidad del 25% para preeclampsia y 12% para restricción del crecimiento intrauterino) 19,20. El notch durante el primer trimestre es el parámetro Doppler con mayor sensibilidad (sensibilidad del 90% para preeclampsia y 74% para restricción del crecimiento intrauterino) pero con especificidad menor (especificidad del 70% para preeclampsia y 42% para restricción del crecimiento intrauterino). Ellos concluyen que de los 15 parámetros Doppler evaluados, el índice de pulsatilidad y el notch durante el primer trimestre son el mejor predictor de preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino.

La evaluación de la circulación uterina en el primer trimestre con el objetivo de predecir preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino se ha mejorado. La ultrasonografía Doppler uterina del primer trimestre se ha empleado para estudiar el proceso de placentación normal y para la detección de complicaciones en el embarazo temprano. No obstante, existe un interés particular por la detección cada vez más temprana de preeclampsia, ya que esto podría representar la más alta probabilidad de conferir beneficios con una intervención Farmacológica (24).

### **Istmo Aórtico:**

Estudios experimentales y estudios clínicos han demostrado que la medición de la velocidad del flujo en el istmo aórtico nos provee indicadores validos de la condición de la circulación cardiaca y periférica durante la vida fetal (18).

En la RCIU secundaria a insuficiencia placentaria las alteraciones en la impedancia vascular provocan cambios en el istmo aórtico. En esta condición, la resistencia placentaria (la cual es normalmente la más baja en toda la circulación fetal) se incrementa, provocando una reducción en el flujo anterógrado diastólico o en casos más severos provocar un flujo retrogrado a través del istmo aórtico. Otro cambio importante en la hemodinámica de los fetos con RCIU es una reducción en la entrega de oxígeno.

Actualmente, está bien establecido que, dependiendo del grado de severidad de la resistencia vascular placentaria, las ondas de velocidad de flujo de la arteria umbilical durante la diástole pueden estar disminuidas, ausentes o reversas. Los mismos cambios en la velocidad diastólica descritos para la arteria umbilical ocurren también en el istmo aórtico. Por lo tanto, la cantidad del flujo que pasa a través del istmo aórtico fetal se considera un excelente indicador del flujo placentario, permitiendo extrapolar y calcular la cantidad de oxígeno entregado al feto.

La monitorización del flujo a través del istmo aórtico en fetos con RCIU juega un importante papel en la prevención de secuelas postnatales causadas por hipoxia cerebral durante la vida fetal. De manera ideal, para prevenir las secuelas postnatales de la hipoxia cerebral, la decisión de interrumpir un embarazo se debe tomar justo antes de la descompensación fetal.

Hasta el momento no hay signos que auxilien a los médicos a identificar a aquellos fetos cuyos mecanismos de defensa contra la hipoxemia están empezando a fallar (25).

Experimentalmente, un aumento en la resistencia placentaria causa una caída en la concentración de oxígeno en el cerebro solo cuando ocurre un flujo diastólico evidentemente reverso a través del istmo aórtico.

Cuando el flujo reverso ocurre a nivel del istmo, la sangre proveniente de la arteria pulmonar y de la aorta torácica descendente es desviada de su circulación normal hacia la placenta, por lo que el cerebro es parcialmente perfundido con sangre y sustratos disminuidos (predominantemente oxígeno). Debido a que el índice ístmico aórtico es un indicador de la cantidad y de la dirección del flujo, puede ser utilizado como un marcador clínico para identificación de fetos con RCIU que necesitan ser extraídos antes de que se presente evidencia de hipoxia cerebral. A mayor flujo reverso mayor riesgo de presentar daño cerebral.

En el 2005 J.C. Fouron et al realizaron un estudio (n=48) en el que se evaluó la asociación existente entre el índice de flujo a través del istmo aórtico alterado en fetos con insuficiencia placentaria y desarrollo neurológico posterior, encontrándose una correlación inversa entre el índice de flujo a través del istmo aórtico y el neurodesarrollo

postnatal (entre más disminuye el IFI, la probabilidad de un desarrollo neurológico subóptimo aumenta). Se sugirió además que el índice de pulsatilidad en la arteria umbilical no proporciona ninguna contribución significativa en la explicación de los resultados adversos en el desarrollo neurológico de estos niños.

## **CAPITULO III: HIPOTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES**

### **A. Hipótesis**

#### **1. General**

La flujometría Doppler como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020, tiene sensibilidad y especificidad mayor al 95%.

#### **2. Especificas**

1. La flujometría Doppler de la arteria umbilical como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020, tiene sensibilidad y especificidad mayor al 95%.
2. La flujometría Doppler de las arterias uterinas como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020, tiene sensibilidad y especificidad mayor al 95%.
3. La flujometría Doppler de la arteria cerebral media como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020, tiene sensibilidad y especificidad mayor al 95%.
4. La flujometría Doppler del ductus venoso de Arancio como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020, tiene sensibilidad y especificidad mayor al 95%.

#### **3. Estadísticas o de trabajo**

Ho: Sensibilidad y especificidad de flujometría Doppler de arteria umbilical  $\leq 95\%$

Ha: Sensibilidad y especificidad de flujometría Doppler de arteria umbilical  $> 95\%$

Ho: Sensibilidad y especificidad de flujometría Doppler de arterias uterinas  $\leq 95\%$

Ha: Sensibilidad y especificidad de flujometría Doppler de arterias uterinas  $> 95\%$



Ho: Sensibilidad y especificidad de flujometría Doppler de arteria cerebral media  $\leq 95\%$

Ha: Sensibilidad y especificidad de flujometría Doppler de arteria cerebral media  $> 95\%$

Ho: Sensibilidad y especificidad de flujometría Doppler de ductus venosos de Arancio  $\leq 95\%$

Ha: Sensibilidad y especificidad de flujometría Doppler de ductus venoso de Arancio  $> 95\%$

## **B. Objetivos**

### **1. General**

Determinar la validez diagnóstica de la flujometría Doppler como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.

### **2. Específicos**

1. Precisar la validez diagnóstica de la flujometría Doppler de la arteria umbilical como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.
2. Identificar la validez diagnóstica de la flujometría Doppler las arterias uterinas como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.
3. Describir la validez diagnóstica de la flujometría Doppler de la arteria cerebral media como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.
4. Establecer la validez diagnóstica de la flujometría Doppler del ductus venosos de Arancio como predictor de restricción del crecimiento intrauterino en gestantes con preeclampsia del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.

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

**Variable dependiente:**

Restricción del crecimiento intrauterino

**Variables independientes:**

- Flujiometría Doppler de la arteria umbilical
- Flujiometría Doppler las arterias uterinas
- Flujiometría Doppler de la arteria cerebral media
- Flujiometría Doppler del ductus venoso de Arancio

**Variables intervinientes:**

- Edad
- Índice de masa corporal
- Paridad
- Edad gestacional
- Ganancia de peso gestacional
- Control prenatal

**Operacionalización de variables:**

**VARIABLE DEPENDIENTE:**

Variable	Indicador	Categorías	Escala	Tipo de Variable
Restricción de crecimiento intrauterino	Peso fetal estimado	< percentil 3 Entre percentil 3 y 9 > percentil 9	De razon	Cuantitativa

**VARIABLES INDEPENDIENTES:**

Variable	Indicador	Categorías	Escala	Tipo de Variable
Flujiometría Doppler de arteria umbilical	Flujo diastólico	Normal Reducción del flujo diastólico, Ausencia de flujo diastólico Reversión del flujo diastólico Índice pulsátil > percentil 95	Nominal	Cualitativa

Flujometría Doppler de arterias uterinas	Flujo sistólico, diastólico, proto diastólico	Normal Índice pulsátil > percentil 95 Noch protodiastolico	Nominal	Cualitativa
Flujometría Doppler de arteria cerebral media	Flujo sistólico, Diastólico	Normal Índice pulsátil < percentil 5	Nominal	Cualitativa
Flujometría Doppler del ductus venoso de Arancio	Flujo sistólico, Diastólico	Normal Ausencia de flujo diastólico Reversión del flujo diastólico	Nominal	Cualitativa

### VARIABLES INTERVINIENTES:

Variable	Indicador	Categorías	Escala	Tipo de Variable
Edad	Años cumplidos	< 20 20 a 35 >35	De razon	Cuantitativa
Índice de masa corporal	Kg/m <sup>2</sup>	Bajo peso <18.5 Normal 18.5-24.9 Sobrepeso 25-29.9 Obesidad ≥ 30	De razon	Cuantitativa
Paridad	Número de hijos	Nulipara Primípara Multípara	Ordinal	Cuantitativa
Edad gestacional	Semanas	< 32 (precoz) ≥ 32 (tardío)	De razon	Cuantitativa
Ganacia de peso gestacional	Kilogramos	Adecuada Deficiente Elevada	Nominal	Cualitativa
Control pre natal	Numero	Adecuado Inadecuado	Nominal	Cualitativa

## **CAPITULO IV: MARCO METODOLOGICO**

### **A. Tipo de investigación:**

El estudio será observacional, analítico y prospectivo. Observacional porque solo se observará la ocurrencia de los eventos y no se manipulará ninguna variable; analítico porque se evaluará la validez diagnóstica de la flujometría Doppler como predictor de restricción del crecimiento intrauterino, y prospectivo porque la información se recopilará en forma futura, es decir, se inicia en el estudio en agosto y los pacientes que se presenten hasta el mes de diciembre serán ingresados a la investigación.

### **B. Diseño de investigación:**

El diseño de investigación será no experimental de diseño de evaluación de pruebas diagnósticas, debido a que se evaluará la validez diagnóstica de la flujometría Doppler como predictor de restricción del crecimiento intrauterino. El gold estándar a utilizar para la evaluación de las pruebas diagnósticas será el peso fetal estimado por ecografía .

### **C. Población y Muestra.**

#### **1. Población:**

Estará constituida por todas gestantes, con edad gestacional mayor a 20 semanas, que acudan al servicio de gineco obstetricia del hospital Manuel Núñez Butrón en el periodo de agosto a diciembre del 2020.

#### **2. Tamaño de muestra:**

No se calculará tamaño de muestra, ya que ingresaran al estudio todas las gestantes hospitalizadas con diagnóstico de pre eclampsia, en el servicio de gineco obstetricia del hospital Manuel Núñez Butrón en el periodo de agosto a diciembre del 2020.

#### **3. Selección de la muestra:**

La selección será no probabilística, por conveniencia, ya que ingresaran al estudio todas las gestantes hospitalizadas con diagnóstico de pre eclampsia, en el servicio de

gineco obstetricia del hospital Manuel Núñez Butrón en el periodo de agosto a diciembre del 2020; se tendrá en cuenta los criterios de selección.

#### **D. Criterios de selección.**

##### **1. Criterios de inclusión**

- Gestante con diagnóstico de preeclampsia
- Hospitalizada en el servicio de gineco obstetricia del hospital Manuel Núñez Butron entre agosto y diciembre del 2020
- Edad gestacional mayor de 20 semanas

##### **2. Criterios de exclusión**

- Gestante con 20 o menos semanas de gestación
- Gestante con embarazo múltiple, rotura prematura de membranas, corioamnionitis, diabetes gestacional, cesárea anterior, placenta previa, polihidramnios, preeclampsia, hipertensión crónica, cardiopatías, fetos malformados, Hb materna menor a 11 g/dL y taquicardia materna.

#### **E. Material y Métodos:**

Se realizará una reunión con los médicos gineco obstetras del servicio, incluyendo los residentes, para su colaboración en el estudio; se les realizará una presentación del proyecto para que tengan conocimiento de la metodología y puedan apoyar en el estudio, con la realización de las ecografías Doppler y el llenado de la ficha de investigación.

A las gestantes se les tomara la ecografía Doppler durante su hospitalización.

El investigador visitara diariamente el servicio de gineco obstetricia para tener conocimiento de un nuevo ingreso por pre eclampsia, y verificara la toma de la flujometría Doppler y el llenado de la ficha.

A toda paciente que ingrese al estudio se le tomara una ecografía Doppler. La edad gestacional se determinará por ecografía, se definirá restricción de crecimiento intrauterino por un peso fetal estimado menor al percentil 10 para la edad gestacional;

para el Doppler fetal y/o arterias uterinas se utilizará como punto de corte, el percentil 95 del índice de pulsatilidad para las arterias uterinas y la arteria umbilical, el percentil 5 para la arteria cerebral media; y para el ductus venoso de Arancio la ausencia o reversión de flujo.

## **F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.**

### **1. Instrumentos:**

Se usará una ficha de recolección de datos preelaborada, en la cual se consignarán los datos de las variables en estudio, la cual será validada por juicio de expertos especialistas en gineco obstetricia del Hospital Manuel Núñez Butron de Puno.

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

Para la recolección de datos se solicitará autorización de la Dirección del hospital y de la jefatura del servicio de gineco obstetricia.

Para recoger los datos, se capacitará a todos los médicos gineco obstetras y residentes del servicio de gineco obstetricia sobre la realización del estudio y explicándoles sobre el proyecto; se pedirá a los médicos que realicen la ecografía Doppler a todas las gestantes hospitalizadas con el diagnóstico de preeclampsia; así mismo se les indicara que deben llenar la ficha de recolección de datos.

Para la recolección de las variables intervinientes, se revisarán las historias clinicas de las gestantes hospitalizadas con preeclampsia.

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

El análisis se realizará con nivel de confianza de 95%, y un error máximo permitido de 5% (p: 0.05).

Se conformarán dos grupos, el primer grupo serán las gestantes cuyo feto sea diagnosticado con RCIU de acuerdo al peso estimado fetal; y el segundo grupo de las gestantes cuyo feto no tenga diagnóstico de RCIU de acuerdo al peso estimado fetal.

Para el análisis estadístico, primero se ingresará las fichas a una base de datos en el Soft ware Excel 2010.

El análisis estadístico tendrá 2 partes:

Primero, se realizará el análisis descriptivo de las variables intervinientes, para lo cual se utilizará, para datos cualitativos, frecuencias absolutas y relativas, y para datos cuantitativos promedios y desviación estándar.

Segundo, se evaluará la validez diagnóstica de cada uno de los criterios de la flujometría Doppler como predictor de restricción del crecimiento intrauterino, para lo cual, se elaborará una tabla de contingencia 2 por 2 y se calculará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo, e índice de Youden, de cada uno de ellos, se utilizará como Gold estándar el peso fetal estimado por ecografía Doppler; las fórmulas son:

	RCIU	NO RCIU	
CRITERIO DOPPLER POSITIVO	A	B	A+B
CRITERIO DOPPLER NEGATIVO	C	D	C+D
	A+C	B+D	

Dónde:

RCIU: Restricción del crecimiento intrauterino por estimación del peso fetal

NO RCIU: No restricción del crecimiento intrauterino por estimación del peso fetal

A: RCIU y criterio Doppler positivo

B: No RCIU y criterio Doppler positivo

C: RCIU y criterio Doppler negativo

D: No RCIU y criterio Doppler negativo

Sensibilidad:

$$S = \frac{A}{A + C} \times 100$$

Especificidad:

$$E = \frac{D}{B + D} \times 100$$

Valor predictivo positivo:

$$VVP = \frac{A}{A + B} \times 100$$

Valor predictivo negativo:

$$VVN = \frac{D}{C + D} \times 100$$

Índice de Youden:

$$J = \text{Especificidad} + \text{sensibilidad} - 1$$

Para el análisis estadístico se utilizará el programa estadístico SPSS Versión 21.

## **H. ASPECTOS ÉTICOS:**

No se aplicará el consentimiento informado, debido a que es un estudio observacional y el investigador no manipulará ninguna variable, solo recopilará información de la evaluación médica, o de la historia clínica; pero si se tendrá en cuenta la confidencialidad de la información de las historias clínicas.



## CAPITULO V: CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO.

### A. Cronograma:

ACTIVIDAD	2020			2021	
	JUN	JUL	AGO A DIC	ENE	FEB
1. Planteamiento del Problema y revisión de Bibliografía	■				
2. Elaboración del proyecto		■			
3. Presentación del Proyecto		■			
4. Recolección de datos			■		
5. Procesamiento de datos				■	
6. Elaboración de informe Final					■
7. Presentación del Informe final					■

4.1.

**B. Presupuesto:**

<b>GASTO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/)</b>	<b>COSTO TOTAL (S/)</b>
<b>PAPEL BOND 80 grs.</b>	MILLAR	5	20.00	100.00
<b>FOTOCOPIADO</b>	CIENTO	10	20.00	200.00
<b>COMPUTADORA</b>	UNIDAD	1	-----	-----
<b>IMPRESORA</b>	UNIDAD	1	-----	-----
<b>LAPICEROS</b>	UNIDAD	20	3.00	60.00
<b>LAPIZ</b>	UNIDAD	10	1.00	10.00
<b>FOLDERES</b>	UNIDAD	20	10.00	200.00
<b>MOVILIDAD LOCAL</b>	UNIDAD	20	20.00	400.00
<b>TOTAL</b>				<b>970.00</b>

El estudio será autofinanciado por el investigador.

## CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pimiento L, Beltrán M. Restricción del crecimiento intrauterino: una aproximación al diagnóstico, seguimiento y manejo. Rev. chil. obstet. ginecol. [Internet]. 2015 [citado 2020 Ago 07]; 80(6): 493-502. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75262015000600010&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262015000600010&lng=es).
2. Díaz C, Rodríguez A, Amores I, Sáez M, Dueñas D, Luaces A. Aspectos relevantes de la restricción del crecimiento intrauterino. Rev Cubana Obstet Ginecol [Internet]. 2012 [citado 2020 Ago 7]; 38(3):322-332. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-600X2012000300005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2012000300005&lng=es).
3. Uribe V. Factores de riesgo asociados con la restricción del crecimiento intrauterino. Rev méd panacea [Internet]. 2018 [citado 2020 Ago 7]; (3):93-96. Disponible en: <https://revistas.unica.edu.pe/index.php/panacea/article/view/20/19>
4. Jaramillo H, Garrido E. Diagnóstico y manejo de la restricción del crecimiento intrauterino en fetos de gestantes provenientes de zonas endémicas para la malaria. Rev. chil. obstet. ginecol [Internet]. 2018 [citado 2020 Ago 07]; 83(2): 170-181. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75262018000200170&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262018000200170&lng=es).
5. Patterson T, Alexander A, Szychowski J, Owen J. Middle cerebral artery median peak systolic velocity validation: effect of measurement technique. Am J Perinatol [Internet]. 2010 [citado 2020 Ago 07]; 27(8):625-30. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20225170/>
6. Franzin C, e Silva J, Pereira B, Marba S, Morais S, Amaral T, Reszka E. Brain-sparing effect: comparison of diagnostic indices. Rev Bras Ginecol Obstet [Internet]. 2010 [citado 2020 Ago 07]; 32(1):11-8. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/rbgo/v32n1/v32n1a03.pdf>
7. Culliney K, Parry G, Brown J, Crowther C. Regímenes de vigilancia fetal de fetos presuntamente grandes para la edad gestacional para mejorar los resultados de salud.

- Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2016 [citado 2020 Ago 07]; 4(4):CD011739.  
Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7081118/>
8. Romero J, Ramos J, Rivera P, Álvarez G, Molina C. Velocimetría Doppler de la arteria umbilical y resultado perinatal adverso en preeclampsia severa. *Ginecol Obstet Mex.* 2008; 76(8):440-9.
  9. Barreno D. Valor predictivo de la flujometría Doppler de la arteria uterina en el crecimiento fetal. Tesis posgrado. Universidad de Guayaquil [Internet]. Ecuador 2013 [citado 2020 Ago 07]. Disponible en:  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39077>
  10. Duque K, Pagoaga K. Eficacia de la Flujometría Doppler como predictor de restricción de crecimiento intrauterino en pacientes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital San Vicente de Paúl, en el año 2018. Tesis pregrado. Universidad Central del Ecuador [Internet]. Quito 2019 [citado 2020 Ago 07]. Disponible en:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18752/1/T-UCE-0014-CME-091.pdf>
  11. Hernández D, Martínez J, Blanco M, Martínez G, Rodríguez Y, Rocha K. Flujometría Doppler como predictor de la restricción del crecimiento intrauterino. *Rev.Med.Electrón.* [Internet]. 2018 [citado 2020 Ago 03]; 40(6): 2030-2052. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242018000602030&lng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000602030&lng=es)
  12. Paladino N. Diagnóstico y Seguimiento del feto con Restricción del Crecimiento Intrauterino mediante la Aplicación Clínica de la Flujometría Doppler en gestantes del Hospital Bertha Calderón Roque de Abril 2014 – Enero 2017. Tesis posgrado. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua [Internet]. Managua 2017 [citado 2020 Ago 07]. Disponible en:  
<https://docplayer.es/94774462-Universidad-nacional-autonoma-de-nicaragua-unan-managua-recinto-universitario-ruben-dario-facultad-de-ciencias-medicas.html>
  13. Rojas J, Rueda C, Rincón A, Coronado O. Cambios hemodinámicos por Doppler en fetos con retardo del crecimiento intrauterino de 26-34 semanas a 24 y 48 horas de

- la administración materna de betametasona. *Repert. med. cir* [Internet]. 2015 [citado 2020 Ago 07]; 24(2):143-147. Disponible en:  
<https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/download/638/673/>
14. Apaza J. Validez diagnóstica del índice de pulsatilidad y velocidad media de la arteria uterina en preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino. *Rev. peru. ginecol. obstet.* [Internet]. 2019 Abr [citado 2020 Ago 03]; 65(2):163-168. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322019000200005&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322019000200005&lng=es).
  15. Huerta I, Borcic A. Flujometría Doppler patológica y su correlación con el pronóstico perinatal a corto plazo. *Rev. peru. ginecol. obstet.* [Internet]. 2011 [citado 2020 Ago 03]; 57(3):162-170. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322011000300005&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322011000300005&lng=es).
  16. Zavala C, Pacheco J. Flujo venoso fetal e índice cerebro placentario como indicadores de hipoxia fetal en gestantes preeclámpticas severas. *Rev. peru. ginecol. obstet.* [Internet]. 2011 [citado 2020 Ago 03]; 57(3):171-176. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322011000300006&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322011000300006&lng=es).
  17. Gardosi J. Intrauterine growth restriction: new standards for assessing adverse outcome. *Pract Res Clin Obstet Gynaecol* [Internet]. 2009;23(6):741-749.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19854681/>
  18. Martínez P, Oliva L. Flujometría Doppler en medicina materno fetal. *rev med hondur* [Internet]. 2014 [citado 2020 Ago 03]; 82(1):27-32. Disponible en:  
<http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2014/pdf/Vol82-1-2014-9.pdf>
  19. Ruoti M. Evaluación ecográfica del ductus venoso fetal y sus aplicaciones Clínicas en la Obstetricia actual *An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción)* [Internet]. 2018 [citado 2020 Ago 03]; 51(3). Disponible en:  
[http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1816-894920180003000099](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1816-894920180003000099)
  20. Ventura W, Mazarlo C. Significado clínico del Doppler patológico en la arteria cerebral media en fetos del tercer trimestre. *Rev. chil. obstet. ginecol.* [Internet]. 2010 [citado 2020 Ago 08]; 75(6):405-410. Disponible en:

- [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75262010000600010&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262010000600010&lng=es).
21. Reyna E, Santos J, Navarro Y, Mejía J, Reyna N, Fernández A, Rondón M. Vascularización renal fetal en preeclámpticas severas y embarazadas normotensas. Avances en Biomedicina [Internet]. 2016 [citado 2020 Ago 03]; 5(3). Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/3313/331349259006/html/index.html>
  22. Apaza J, Huamán M. Flujo sanguíneo uterino en el embarazo. Rev. peru. ginecol. obstet. [Internet]. 2015 [citado 2020 Ago 08]; 61( 2 ): 127-134. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322015000200006&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322015000200006&lng=es).
  23. Rivas M, González X, Guevara H. Valores de referencia del índice de pulsatilidad de la arteria uterina durante el embarazo. Rev Obstet Ginecol Venez [Internet]. 2016 [citado 2020 Ago 08]; 76(3):225-231. Disponible en:  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0048-77322016000400002&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322016000400002&lng=es).
  24. Gonzales C, Alegría C. ¿Es posible predecir la preeclampsia?. Rev. peru. ginecol. obstet. [Internet]. 2014 [citado 2020 Ago 08]; 60(4):363-372. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322014000400012&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322014000400012&lng=es).
  25. Fouron J, Gosselin J, Radoisson M, Lamoureux J, Tison C, Fouron C, Hudon L. The relationship between an aortic isthmus blood flow velocity index and the postnatal neurodevelopmental status of fetuses with placental circulatory insufficiency. American Journal Obstet Gynecol [Internet]. 2005 [citado 2020 Ago 03]; 192:497-503. Disponible em:  
<http://piaf-med.ca/docs/bibliographie/REF6D.pdf>

## CAPITULO VII: ANEXOS.

### ANEXO 1

#### Ficha de recolección de datos

#### VALIDEZ DIAGNÓSTICA DE LA FUJOMETRIA DOPPLER COMO PREDICTOR DE RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN GESTANTES CON PRE ECLAMPSIA DEL HOSPITAL MANUEL NUÑEZ BUTRON DE PUNO 2020

1. Nombre: .....

2. N° Historia Clínica: .....

3. Diagnóstico de RCIU

Si ( )

No ( )

4. Peso fetal estimado por ecografía: ..... gramos

5. Edad:..... años

6. Peso: .....Kg

7. Talla: ..... Mts

8. Índice de masa corporal: ..... Kg/m<sup>2</sup>

9. Numero de hijos: ..... hijos

10. Edad gestacional: ..... semanas

11. Numero de controles prenatales: ..... controles

12. Índice de pulsatilidad de arteria umbilical: .....

13. Flujo diastólico de arteria umbilical.

Normal ( )

Reducción ( )

Ausencia ( )

Reversión ( )

14. Índice pulsátil de arterias uterinas: .....

**15.**Presencia de Noch protodiastolico.

Si ( )

No ( )

**16.** Índice pulsátil de arteria cerebral media: .....

**17.** Flujo diastólico de arteria cerebral media.

Normal ( )

Ausencia ( )

Reversión ( )