



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Médicas

Centro de Postgrado

Postgrado de Imagenología

FLUJOMETRIA DOPPLER EN FETOS CON DIAGNOSTICO DE RESTRICCION DEL  
CRECIMIENTO INTRAUTERINO ASOCIADO A RESULTADOS PERINATALES  
ADVERSOS, HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA, 2018

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de  
Especialista en Imagenología

**Autora:**

Erika Lisseth Peña Murillo

CI:0604051904

Correo electrónico: eri\_lisseth@hotmail.com

**Director:**

Dr. José Enrique LLivisaca Tacuri

CI: 0103570552

**Asesora:**

Dra. Mónica Elizabeth Alvarado Guamán

CI: 0103093084

**Cuenca, Ecuador**

23-marzo-2022



## RESUMEN:

**Antecedentes:** la Restricción del Crecimiento Intrauterino (RCIU) es una patología en la que el feto tiene un tamaño menor al esperado acorde a una edad gestacional. El doppler fetal constituye una herramienta que ofrece una detección de insuficiencia uteroplacentaria; clave en el diagnóstico y seguimiento de RCIU.

**Objetivo:** determinar si la alteración en la Flujiometría Doppler en fetos con diagnóstico de RCIU se encuentra asociada a resultados perinatales adversos (RPA), Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2018.

**Metodología:** estudio analítico transversal. Se revisó el universo de expedientes clínicos del año 2018 bajo criterios de inclusión y exclusión. Se elaboró un instrumento de recolección de datos en base a las variables planteadas. Los datos se tabularon con el programa estadístico SPSS versión 15. Se aplicó estadística descriptiva; para las variables cualitativas se calcularon frecuencias y porcentajes, y para las cuantitativas medias y desviación estándar; para buscar la asociación entre la flujometría doppler y RPA se aplicó RP y su IC del 95% con valor de p.

**Resultados:** La mayoría de gestantes fueron jóvenes (60%), nulíparas (42%), pertenecieron a el área urbana (58%) y tuvieron un parto por cesárea (64%). En el neonato el 52% presentó bajo peso al nacer. 90% pertenecieron a la RCIU I y 74% a la RCIU tardía. El 14% de los neonatos presentaron depresión leve-moderada al primer minuto, el 4% depresión a los cinco minutos; el 10% murió al nacimiento y el 34% ingresó a la UCI. La RCIU tipo II y III, el bajo peso al nacer y el percentil de crecimiento menor a 3 presentaron asociación significativa para RPA. En base a la flujometría doppler alterada los RPA se presentaron en 6% de la arteria umbilical, 22% de la arteria uterina; ambos con un valor  $p < 0,05$ .

**Conclusión:** La flujometría doppler está asociada con RPA en fetos con diagnóstico de RCIU.

**Palabras claves:** Restricción del crecimiento intrauterino. Diagnóstico por imagen. Resultados perinatales adversos.



## **ABSTRACT:**

**Background:** Intrauterine Growth Restriction (IUGR) is a pathology in which the fetus is smaller than expected according to gestational age. Fetal Doppler is a tool that offers detection of uteroplacental insufficiency; key in the diagnosis and monitoring of IUGR.

**Objective:** to determine if the alteration in Doppler flowmetry in fetuses diagnosed with IUGR is associated with adverse perinatal outcomes (APR), Hospital Vicente Corral Moscoso. Basin, 2018.

**Methodology:** cross-sectional analytical study. The universe of clinical records for the year 2018 was reviewed under inclusion and exclusion criteria. A data collection instrument was developed based on the variables proposed. The data was tabulated with the statistical program SPSS version 15. Descriptive statistics were applied; frequencies and percentages were calculated for qualitative variables, and mean and standard deviation for quantitative variables; To find the association between Doppler flowmetry and RPA, RP and its 95% CI with p value were applied.

**Results:** The majority of pregnant women were young (60%), nulliparous (42%); belonged to the urban area (58%) and had a cesarean delivery (64%). In the newborn, 52% had low birth weight. 90% belonged to IUGR I and 74% to late IUGR. 14% of the neonates presented mild-moderate depression at the first minute, 4% depression at five minutes; 10% died at birth and 34% were admitted to the ICU. Type II and III IUGR, low birth weight and growth percentile less than 3 presented a significant association for RPA. Based on the altered Doppler flowmetry, the RPA were present in 6% of the umbilical artery, 22% of the uterine artery; both with a p value  $<0.05$ .

**Conclusion:** Doppler flowmetry is associated with RPA in fetuses diagnosed with IUGR.

**Keywords:** Intrauterine growth restriction. Diagnostic imaging. Adverse perinatal outcomes.



## Índice del Trabajo

RESUMEN .....	2
ABSTRACT: .....	3
CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL.....	6
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	7
DEDICATORIA.....	8
AGRADECIMIENTO.....	9
INTRODUCCIÓN .....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	10
JUSTIFICACIÓN .....	12
MARCO TEÓRICO.....	13
HIPÓTESIS .....	18
OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	18
OBJETIVO GENERAL .....	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
TIPO DE ESTUDIO.....	19
ÁREA DE ESTUDIO .....	19
UNIVERSO Y MUESTRA .....	19
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN .....	19
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES .....	20
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	20
MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	20
PROCEDIMIENTOS .....	21
CONSIDERACIONES BIOÉTICAS .....	23
RESULTADOS.....	24
RECOMENDACIONES .....	34
BIBLIOGRAFÍA .....	35
ANEXOS .....	44
FORMULARIO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	44



OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	45
RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS .....	48
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	48
RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO POR ESTADÍOS (50) .	49



## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Erika Lisseth Peña Murillo en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "FLUJOMETRÍA DOPPLER EN FETOS CON DIAGNÓSTICO DE RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO ASOCIADO A RESULTADOS PERINATALES ADVERSOS, HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA, 2018", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 23 de marzo del 2022

---

Erika Lisseth Peña Murillo

C.I: 0604051904



## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Erika Lisseth Peña Murillo, autora del trabajo de titulación "FLUJOMETRÍA DOPPLER EN FETOS CON DIAGNÓSTICO DE RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO ASOCIADO A RESULTADOS PERINATALES ADVERSOS, HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA, 2018", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 23 de marzo del 2022

---

Erika Lisseth Peña Murillo

C.I: 0604051904



## DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía y fortaleza; que con su amor infinito me ha cuidado y bendecido en todo este largo proceso.

Para mis padres Carlos y Luisa, por su comprensión y ayuda en todo momento. Por su motivación constante que me ha permitido afrontar las adversidades. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, pero ante todo por su amor infinito.

A mis abuelitos que me cuidan desde el cielo y que siempre me inculcaron el valor de ayuda a los demás. A ellos que a pesar de su ausencia física siento que están conmigo siempre y me guían con infinita bondad y amor.

Finalmente, a mi hermano Robinson por ser mi ejemplo de perseverancia, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.





## AGRADECIMIENTO

Gracias a mi familia por su amor infinito y apoyarme en cada sueño de mi vida.

A mi director de tesis el Dr. José Llivisaca, quien a través de la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias por su paciencia, dedicación y amistad.

Mi profundo agradecimiento a mi asesora de investigación la Dra. Mónica Alvarado, Médico Ginecóloga - Obstetra Subespecialista en Medicina Materno Fetal, por su apoyo incondicional, así como por la sabiduría que me transmitió en el desarrollo de mi formación profesional y por haberme guiado en este trabajo de investigación.

¡Muchas gracias!



## **INTRODUCCIÓN**

La RCIU es un problema multifacético en el que el feto no logra su tamaño potencial determinado genéticamente por factores que incluyen patologías maternas, defectos genéticos y crecimiento placentario deficiente; existiendo discrepancias entre las mediciones biométricas ecográficas reales y esperadas para una edad gestacional (EG) definida (1-4).

Entre las herramientas utilizadas en fetos con RCIU se emplea datos clínicos, marcadores séricos, biomarcadores genéticos y ecografía (5).

La RCIU se considera como un importante contribuyente a la morbilidad perinatal por su alta incidencia de hipoxemia, acidemia, prematuridad, Apgar bajo, morbilidad neonatal, estancia prolongada en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y parálisis cerebral (6).

Hasta la fecha la flujometría doppler (FD) muestra la mayor promesa para determinar la conducta a seguir en fetos con RCIU, por lo que se determinó la asociación entre la FD y RPA utilizando estadística descriptiva e inferencial (6,7).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La mortalidad fetal por RCIU representa un 50% de las muertes fetales pretérmino y 20% a término (5,8).

La prevalencia de RCIU fue de 28.8% en adolescentes de comunidades indígenas de Chiapas, México de acuerdo a la European Journal of Clinical Nutrition (2019); correlacionado con un 23,8% por la International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology (2018). Mientras que para la Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social (2012) la prevalencia fue de 13.5 % (8- 10).

Durante el período 2014 – 2015 en el Hospital José Carrasco Arteaga la prevalencia de RCIU fue de 22,4%; la que contrarresta con el 6,44% observada en el Hospital General IESS Ibarra (2016 - 2018) (11).



Una función placentaria y flujo sanguíneo uteroplacentario disminuido modifica la resistencia del flujo de los vasos maternos, placentarios y fetales. De acuerdo a Luzuriaga los valores Doppler alterados de las arterias umbilical (AU) y cerebral media (ACM) presentaron asociación para morbimortalidad fetal/neonatal ( $p$  de 0.000) (3,12).

La Relación Cerebro Placentaria (RCP) en el tercer trimestre es un predictor independiente de muerte fetal y mortalidad perinatal, según Khalil. Acorde a la American Journal of Obstetric and Gynecology la RCP  $<1$  tienen un riesgo significativo de peso bajo ( $p = 0,018$ ) en comparación con la AU sola. (12,13).

Según la International Journal of Contemporary Medicine Surgery and Radiology la AU fue la más específica (79%) y la ACM (79%) la más sensible para predecir morbilidad perinatal en RCIU (14).

En un metanálisis publicado por la revista Europea de Obstetricia Ginecología y Biología Reproductiva, la RCP anormal esta correlacionada con puntaje de Apgar bajo (RR: 2,05 IC 95%: 1,390 – 3,030;  $p = 0,100$ ) (15).

Acorde a Ultrasound Obstetric and Gynecology los fetos que no logran su potencial de crecimiento tienen un mayor riesgo de compromiso intraparto; del total de 775 pacientes, 8 % tuvieron un Apgar  $<7$  al 1 minuto con 95% de RCP patológica; mientras que 1,3 % tuvieron un Apgar  $<7$  al 5 minuto con un 90% de RCP alterada (16).

En un análisis retrospectivo en el Centro Apollo de Medicina Fetal se estableció que la FD del ductus venoso (DV) anormal se asoció significativamente con la pérdida fetal. Baran y colaboradores establecen que la monitorización del DV durante el primer trimestre da información valiosa sobre RPA como aborto espontáneo, muerte fetal, bajo peso al nacer y defecto cardíaco congénito (17,18).

Farías concluye que los valores de IP de 2,31 de AUt entre las 11 a 14 semanas de gestación se asociaron a Preeclampsia (60.26 %) y RCIU en un 39.74 % (19).



Ratiu y colaboradores en un estudio de cohorte retrospectivo establecieron que los pacientes con alto índice de resistencia (IR) e IP mostraron una prevalencia significativamente mayor de fetos pequeños para la EG y RCIU, Apgar bajo al primer y quinto minuto, tasa de cesárea alta, parto prematuro, parto podálico, insuficiencia placentaria y desprendimiento placentario (20).

En base a lo indicado se plantean la siguiente pregunta:

- ¿Cuál es la asociación entre flujometría Doppler alterada en fetos con diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino y resultados perinatales adversos, Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca, 2018?

## **JUSTIFICACIÓN**

La historia obstétrica, hallazgos en el embarazo actual, estudio doppler fetal, pruebas bioquímicas en sangre materna, así como combinaciones de las anteriores han sido elementos utilizados en RCIU.

Es interés del presente trabajo de investigación determinar la asociación de la FD y RPA a través del Puntaje de Apgar, muerte neonatal y admisión a UCI en embarazos complicados por RCIU, en los que existe una impedancia elevada del flujo sanguíneo en la placenta, reflejada por hallazgos anormales de velocimetría doppler.

Los estudios Doppler revelan cambios de hipoxia al menos una semana antes de la prueba de no estrés o el perfil biofísico. Por lo tanto, se ha convertido en el patrón oro en el diagnóstico y seguimiento de RCIU.

A través de esta investigación se quiere demostrar que la FD es una herramienta útil para planificar la vigilancia fetal en RCIU, llevando un seguimiento estricto del embarazo y orientando al médico Ginecólogo sobre el momento adecuado de finalización del mismo.

Ante la falta de investigaciones locales que validen la asociación entre FD y RPA se propone el presente estudio en beneficio de las gestantes que acuden al Hospital Vicente Corral Moscoso, y del personal médico para que emplee dicha herramienta.



El tema planteado está acorde a las líneas de investigación de la Universidad de Cuenca y las propuestas por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, área neonatal, línea asfixia al nacimiento; por lo que se justifica su realización.

Los resultados de la presente investigación serán entregados a las autoridades del Hospital Vicente Corral Moscoso, así como a los médicos del Servicio de Imagenología y Obstetricia, manteniéndose además dentro de la base de datos del repositorio de Investigación de la Universidad de Cuenca.

## MARCO TEÓRICO

El crecimiento fetal anormal incluye fetos bajo el décimo percentil, que acorde a su comportamiento clínico se han subclasificado en (4,21-23):

**Pequeño para la EG:** constitucionalmente pequeños con valoración anatómica por ecografía y doppler normal; así como con peso fetal estimado (PFE) y/o circunferencia abdominal (CA) entre el p3 y p10 (19).

**Fetos patológicos:** con anomalías estructurales, cromosomopatías o infecciones intrauterinas crónicas (23).

**RCIU:** es la incapacidad para alcanzar un potencial de crecimiento fetal determinado por debajo del percentil 10 si se la compara con el potencial de crecimiento de fetos de su misma raza y género. Se subclasifica en (24,25):

- ▶ PFE y/o CA menor al p3 independiente del Doppler. (21).
- ▶ PFE y/o CA entre el p3 y el p10 con Doppler patológico (21).
- ▶ PFE y/o CA con descenso marcado en su curva de crecimiento en gestaciones > 32 semanas (caída de 2 cuartiles en dos ecografías separadas por al menos 2 semanas) (21, 26).

Se considera RCIU precoz (< 32 semanas) y tardío (> 32 semanas). En la RCIU precoz existe alto grado de insuficiencia placentaria con hipoxia y adaptación cardiovascular sistémica; posee mayor morbimortalidad. Contrariamente en la tardía la insuficiencia placentaria es baja, la hipoxia moderada, presenta asociación con preeclampsia, tiene mayor incidencia y menor morbimortalidad (21, 27, 28).



Fikree establece que las madres en los extremos de edad y residentes en el área rural (78.3%) tuvieron valores de prevalencia más elevados de RCIU; mientras que en el Hospital Universitario de Guayaquil (2018) la mayor incidencia se encontró en edades entre 35 y 39 años (54%). Contrariamente, Montero et al. establecen que ni la edad ni la residencia se asocia con bajo peso al nacer (29-33).

Manandhar determina que el 75.0% de los casos de RCIU corresponden a multíparas, en contraste al 25% en primigrávidas. De acuerdo a un estudio prospectivo (2010- 2019), en el Hospital Tertiary Care el 82,1% de nulíparas presentaron RCIU (3,34,35).

### **Fisiopatología**

La inadecuada invasión de las arterias uterinas por las células del trofoblasto hace que el flujo sanguíneo de la AUt y los patrones Doppler presentes en el primer trimestre persistan en el segundo y tercer trimestres, elevando la proporción sistólica/diastólica, muescas y reversión del flujo (30,36).

### **Etiología**

Las causas fetales incluyen alteraciones genéticas, malformaciones e infecciones congénitas y embarazo múltiple; las causas placentarias trastornos hipertensivos del embarazo, trombofilias, cardiopatías, malnutrición, infecciones, parámetros antropométricos maternos (peso <50 kg y/o talla <150 cm), insuficiencia respiratoria y enfermedad renal crónica (37,38).

Los tumores, trombohematomas, mosaicismos, inserción velamentosa, AU única son causas placentarias (21,24,30).

### **Diagnóstico**

#### **1. Establecer la edad gestacional**

La fecha de última menstruación (FUM) es inexacta para datar la EG. Para la revista PLoS One (2018) la FUM fue más precisa que el método Ballard; sin embargo, ambos tuvieron una baja concordancia con la EG determinada por ultrasonido. El



rendimiento de la medición de la altura del fondo sinfisial aumenta con la EG, sin diferencias a las maniobras de Leopold (39-42).

De acuerdo a la Guía Clínic Barcelona el ultrasonido es el método más confiable para establecer la EG bajo los parámetros (39):

- a) Si la LCC (longitud cráneo caudal)  $< 84\text{mm}$  datación por LCC.
- b) Si la LCC  $> 84\text{mm}$  y DBP (diámetro biparietal)  $< 70\text{mm}$ , datación por DBP.
- c) Si DBP  $> 70\text{mm}$  y FUM incierta, datación por CC.
- d) Si DBP  $> 70\text{mm}$  y FUM cierta, datación por FUM (43).

## 2. Calcular el PFE

A través de los parámetros: DBP, CC, CA (circunferencia abdominal) y LF (longitud femoral).

**3. Flujo Doppler** valora el flujo sanguíneo uterino y su relación con el crecimiento de las estructuras gestacionales mediante patrones anormales de flujo sanguíneo en la circulación fetal a través del IP e IR (44,45).

**IR** un flujo venoso no pulsátil tendrá la interpretación de 0 y un flujo pulsátil de alta resistencia tendrá un valor de 1 (46).

**IP** distribución anormal y mayor variabilidad. Puede emplearse en un flujo diastólico invertido (46).

Hecker y colaboradores describieron la secuencia de cambios en las variables de monitoreo fetal en RCIU; el IP de la AU fue la primera variable en volverse anormal, seguidas por la ACM, aorta, DV y vena cava inferior (47,48).

Para el análisis doppler se deberá seguir los siguientes elementos técnicos (49):

- ▶ Identificar el vaso con Doppler color, utilizando escalas de velocidad entre 20 y 40 cm/s.
- ▶ El ángulo de insonación inferior a  $30^\circ$ .
- ▶ El tamaño de la muestra debe ser igual al diámetro de la arteria y debe colocarse en el centro del vaso.



- ▶ Exploración en ausencia de movimientos respiratorios fetales, bradicardia o taquicardia marcadas.
- ▶ Deben obtenerse tres o más ondas de similares características para la medición, con una ampliación adecuada, ocupando al menos tres cuartas partes de la pantalla.

**a) AU** se evalúa en un asa libre; al avanzar el embarazo su resistencia disminuye, considerando normal un flujo diastólico ausente en el primer trimestre. El aumento de las resistencias es un predictor de mal pronóstico (46).

**b) ACM** permite identificar el fenómeno de redistribución de flujos. Ante un compromiso fetal se produce un incremento del flujo cerebral por disminución de las resistencias vasculares intracraneales e incremento de las resistencias en el resto del territorio fetal (31,46).

Se explora a nivel del polígono de Willis, a unos 2-4 cm desde su parte proximal en la salida en la carótida interna hasta su parte distal. Además, se debe tener en cuenta (49):

- ▶ El ángulo de insonación menor a 30 grados, y de preferencia inferior a 15°.
- ▶ No presionar excesivamente sobre la calota fetal, por el riesgo de incrementar la pulsatilidad y disminuir las velocidades máximas.

**c) RCP** se obtiene del cociente de las resistencias cerebrales por las umbilicales. Indica la hemodinamia fetal y tiene una eficiencia mayor que los IP de la ACM e IP de la AU tomados de forma independiente (49).

**d) AUt** se identificará con escalas de velocidad altas (>60cm/s) y se promediará el IP de ambas arterias. Por vía vaginal el transductor se coloca paramedialmente al orificio cervical interno y por vía abdominal longitudinalmente en la fosa ilíaca, paralela a la cresta ilíaca y pared uterina, a 1-2 cm distal al falso cruce que se produce con la arteria ilíaca externa (49).

**e) IAo** se empleará el corte sagital del tórax y el corte de tres vasos – tráquea. Se identificará el ventrículo izquierdo y el arco aórtico, tomada la muestra a milímetros





distal del origen de la arteria subclavia izquierda o antes de la convergencia del IAo y el DV (49).

Se utilizará escalas de velocidad altas (>60cm/s), obteniendo tres o más ondas de similares características y ocupando al menos tres cuartas partes del eje de las “y”, con la línea de base en el cuarto inferior del eje, pero permitiendo valorar el flujo reverso (49).

**f) DV** para preservar el flujo sanguíneo a órganos vitales se incrementará la presión umbilical venosa con un incremento relativo en el flujo sanguíneo a través del DV y disminuyendo el flujo sanguíneo hepático. Se puede estudiar en un plano sagital medio o transversal oblicuo del abdomen fetal. La muestra de Doppler pulsado deberá ser colocada en el punto más próximo a la salida de la umbilical, identificable por el fenómeno de “aliasing” (49).

En base a los parámetros doppler se establecerá los estadios de RCIU de acuerdo a Guías Internacionales. Ver en Anexos (50).

### **Resultados perinatales adversos**

La anomalía de la FD se correlaciona con RPA en forma de baja puntuación Apgar, ingreso a la UCI y alta morbilidad neonatal (7).

La escala de Apgar evalúa la vitalidad al primer y quinto minuto después del nacimiento; siendo un puntaje de 7 a 10 tranquilizador, de 4 a 6 moderadamente anormal y de 0 a 3 bajo. (51, 52).

Surbhi Gupta y colaboradores al valorar la utilidad del doppler de la ACM en la predicción de RPA en embarazos con RCIU establecieron que la escala de Apgar <7 a los 5 minutos se presentó en el 70% de los pacientes con FD normal, mientras que el 100% con FD patológico presentaron Apgar bajo al quinto minuto (7).

El grupo Trial of Randomized Umbilical and Fetal Flow in Europe establece que la FD patológica del DV precede a la pérdida de variabilidad a corto plazo en la cardiotocografía computarizada en alrededor del 50% de los casos y a las anomalías en el perfil biofísico en 48-72 horas (37).



Se ha establecido que los pacientes con una forma de onda anormal de la velocidad de flujo Doppler de las AUt a las 24 semanas de gestación tuvieron un mayor riesgo de RCIU (46).

Holgado establece que el Doppler del IAo muestra una capacidad predictiva de RPA aceptable; siendo el flujo retrógrado el parámetro más efectivo; incrementando su valor predictivo al combinarlo con el DV (53).

## **HIPÓTESIS**

Flujometría Doppler alterada en fetos con diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino se encuentra asociado a resultados perinatales adversos en el Hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca durante el año 2018.

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar si la Flujometría Doppler alterada en fetos con diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino se encuentra asociada a resultados perinatales adversos, Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2018.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar las características maternas según: edad, residencia, paridad, tipo de parto; y del neonato según: peso.
2. Categorizar los fetos con restricción del crecimiento intrauterino según estadíos y momento de aparición.
3. Describir los resultados perinatales adversos mediante puntaje de Apgar; muerte neonatal y admisión a UCI.
4. Establecer la prevalencia de flujometría doppler alterada en fetos con RCIU mediante los índices de pulsatilidad de: arteria umbilical, arteria cerebral media, relación cerebro placentaria, arteria uterina, istmo aórtico y ductus venoso.
5. Determinar la asociación entre la flujometría doppler alterada en fetos con RCIU y resultados perinatales adversos medidos a través de Puntaje de Apgar, muerte neonatal y admisión a UCI.



## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **TIPO DE ESTUDIO**

Estudio analítico transversal.

### **ÁREA DE ESTUDIO**

Área de Ecografía del Servicio de Ginecología-Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca, 2018.

### **UNIVERSO Y MUESTRA**

El universo del presente estudio está conformado por fetos con diagnóstico de RCIU en el Hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca durante el año 2018; bajo criterios de inclusión y exclusión.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **Criterios de Inclusión**

Pacientes con reporte ultrasonográfico doppler fetal de un embarazo único, realizado en el Área de Ecografía de Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, durante el año 2018.

Ecografías de pacientes que cumplan con uno de los siguientes criterios:

- ▶ PFE y/o CA menor al tercer percentil independiente del Doppler.
- ▶ PFE y/o CA entre el tercer y décimo percentil con Doppler patológico.
- ▶ PFE y/o CA con descenso marcado en su curva de crecimiento en gestaciones > 32 semanas (caída de 2 cuartiles en dos ecografías separadas por al menos 2 semanas).

Primera ecografía en la que se date la EG a través de:

- ▶ Si la LCC <84mm datación por LCC.
- ▶ Si la LCC > 84mm y DBP <70mm, datación por DBP.
- ▶ Si DBP > 70mm y FUM incierta, datación por CC.
- ▶ Si DBP > 70mm y FUM cierta, datación por FUM.



### **Criterios de Exclusión**

- ▶ Ecografías de pacientes con malformación congénita fetal, embarazo gemelar o de alto orden fetal, edad gestacional incierta, pacientes gestantes sin controles ecográficos.
- ▶ Historias clínicas con datos incompletos.
- ▶ Pequeños para la edad gestacional (PFE y/o CA menor al p10 y mayor p3; con doppler normal).

### **DESCRIPCIÓN DE VARIABLES**

- a) Variable dependiente: resultado perinatal adverso.
- b) Variable independiente: flujometría doppler.
- c) Variables moderadoras:
  - ▶ Variables sociodemográficas: edad, residencia.
  - ▶ Variables obstétricas: paridad, tipo de parto.
  - ▶ Variables fetales y neonatales: RCIU, Puntaje de Apgar, muerte neonatal, admisión a UCI, peso al nacer.
  - ▶ Variables ultrasonográficas: edad gestacional al momento del diagnóstico de RCIU, percentil de crecimiento fetal, percentiles de: AU, ACM, RCP, AUt, IAo, DV.

### **OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Ver en Anexos.

### **MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

**Método:** Observacional.

**Técnica:** Revisión de expedientes clínicos.

**Instrumentos:** Formulario para la recolección de datos que contiene cuatro secciones basada en: variables sociodemográficas, parámetros ecográficos, parámetros doppler y variables neonatales.



## PROCEDIMIENTOS

Se procedió a la recolección de la muestra posterior a la aprobación del protocolo de investigación por el Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, así como de la Unidad de Docencia e Investigación (UDI) del Hospital Vicente Corral Moscoso.

Se incluyó a pacientes con reporte ultrasonográfico doppler fetal realizado en el Área de Ecografía del Servicio de Ginecología-Obstetricia bajo los criterios de inclusión y exclusión.

Se tomó los datos de historias clínicas por el autor de la investigación Md. Erika Lisseth Peña Murillo.

Los parámetros doppler se analizaron bajo los siguientes criterios:

- ▶ ACM y RCP: normal (IP > percentil 5) y patológica (IP < percentil 5).
- ▶ AU, AUt (promedio), IAo, DV: normal (IP < percentil 95) y patológica (IP > percentil 95).
- ▶ AU y DV (patológica): diástole ausente o reversa.

Posteriormente, se realizó el diagnóstico de RCIU en base a uno de los siguientes criterios:

- ▶ PFE y/o CA menor al tercer percentil independiente del Doppler.
- ▶ PFE y/o CA entre el tercer y décimo percentil con Doppler patológico.
- ▶ PFE y/o CA con descenso marcado en su curva de crecimiento en gestaciones > 32 semanas (caída de 2 cuartiles en dos ecografías separadas por al menos 2 semanas).

Se efectuó un seguimiento de las gestantes y se categorizó la RCIU por estadios; (cada estadio debe cumplir alguno de los siguientes criterios):

Estadio I:

- ▶ PFE <P3
- ▶ RCP <p5



- ▶ IP AU >p95
- ▶ IP ACM <p5
- ▶ IP AUt >p95

Estadío II:

- ▶ Flujo diastólico ausente (FDAU) AU
- ▶ IAo reverso

Estadío III:

- ▶ Flujo diastólico reverso (FDR) AU
- ▶ IP DV > p95

Estadío IV:

- ▶ FDR DV
- ▶ Registro cardiotocográfico (RCTG) <3ms
- ▶ Desaceleraciones de frecuencia cardiaca fetal (FCF)

Acorde al momento de aparición se clasificó la RCIU en precoz (< 32 semanas) y tardío (> 32 semanas).

Con los resultados de RCIU en base a las mediciones Doppler obtenidos de manera individual y en combinación se caracterizó cada valor con los RPA: Puntaje de Apgar al primer y quinto minuto, muerte neonatal y admisión a UCI.

## **PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS**

Los datos se tabularon por medio del programa SPSS versión 15. Se aplicó estadística descriptiva; para las variables cualitativas se calcularon frecuencias y porcentajes, y para las cuantitativas se calcularon medias y desviación estándar. Para buscar la asociación entre la flujometría doppler (AU, ACM, RCP, Aut, IAo, DV) y RPA se usó RP y su IC del 95% con valor de p.



## **CONSIDERACIONES BIOÉTICAS**

Este estudio se realizó en base a principios éticos que garantizaron la confidencialidad y manejo de la información, así como la comunicación de los resultados.

No es aplicable el monitoreo de efectos adversos ya que la exploración por ecografía es una técnica no invasiva.

La investigación contó con la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, así como de la UDI del Hospital Vicente Corral Moscoso.

Los datos fueron tomados de expedientes clínicos y se determinó la asociación entre FD en fetos con RCIU y RPA; contribuyendo en el diseño de estrategias en beneficio de la mujer embarazada y del recién nacido, así como el establecimiento del diagnóstico y seguimiento de RCIU.

El acceso a los resultados será permitido a los investigadores del campo y al Comité de Investigación de Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.

Se declara no existir conflicto de intereses para la investigación.

## RESULTADOS

**Tabla N°1. Características maternas según edad, residencia, paridad, tipo de parto; y del neonato según peso. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca – Ecuador, 2018.**

		<b>F (50)</b>	<b>% (100)</b>
<b>Edad (años)<sup>1</sup></b>	13 -18	12	24,00
	19 – 29	30	60,00
	30 – 46	8	16,00
<b>Residencia</b>	Urbano	29	58,00
	Rural	21	42,00
<b>Paridad</b>	Nulípara	21	42,00
	Primípara	12	24,00
	Múltipara	16	32,00
	Granmúltipara	1	2,00
<b>Tipo de parto</b>	Vaginal	18	36,00
	Cesárea	32	64,00
<b>Peso al nacer<sup>2</sup></b>	extremo bajo peso	2	4,00
	muy bajo peso	8	16,00
	bajo peso	26	52,00
	peso normal	14	28,00

<sup>1</sup> Media=25,8 ± 7,638 asimetría=0,459, curtosis=-0,501

<sup>2</sup> Media=2134,7 ± 567,795 asimetría=-0,825, curtosis=-0,267

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** La autora

Del total de gestantes, el 60% de la población fueron jóvenes (19-29 años) con una media de edad de 25,8 años, seguido por el 24% de adolescentes (13-18 años) y 16% de adultas (30 – 46 años); el 58% pertenecieron a el área urbana; 42% de las gestantes fueron nulíparas, 32% múltiparas, 24% primíparas y 2% granmúltiparas; el 64% tuvo un parto por cesárea. En relación al neonato al nacimiento, el 52% presentó bajo peso al nacer, 28% peso normal y 20% muy bajo o extremo bajo peso.



**Tabla N°2. Restricción del crecimiento intrauterino según estadios y momento de aparición. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca – Ecuador, 2018.**

		F (50)	100%
<b>Estadio<sup>1</sup></b>	I	45	90
	II	2	4
	III	3	6
<b>Momento de aparición</b>	RCIU precoz	13	26
	RCIU tardía	37	74

<sup>1</sup> Estadio I: PFE<P3; RCP, ACM: <p5; IP AU, AUt:>p95. Estadio II: FDAU AU; IAo reverso. Estadio III: FDR AU; IP DV> p95. Estadio IV: FDR DV; RCTG <3ms; desaceleraciones de FCF.

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** La autora

90% de fetos fue categorizado en estadio I de RCIU, seguido por el estadio III con el 6% y el estadio II con un 4%; la RCIU tardía se presentó en un 74% .

**Tabla N°3. Resultados perinatales adversos mediante puntaje de Apgar; muerte neonatal y admisión a la Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca – Ecuador, 2018.**

		F (50)	% (100)
<b>Apgar (1 minuto)<sup>1</sup></b>	Depresión leve-moderada	7	14,00
	Normal	43	86,00
<b>Apgar (5 minutos)<sup>2</sup></b>	Depresión severa	1	2,00
	Depresión leve-moderada	1	2,00
	Normal	48	96,00
<b>Muerte al nacer</b>	Si	5	10,00
	No	45	90,00
<b>Ingreso a la Unidad de Cuidados intensivos</b>	Si	17	34,00
	No	33	66,00

<sup>1</sup> Media= 8,4 ± 1,088

<sup>2</sup> Media= 8,8 ± 1,212

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** La autora



Según el Apgar el 14% de los neonatos presentaron depresión leve-moderada al primer minuto, el 4% (n=2) presentaron depresión a los cinco minutos; el 10% (n=5) de la población murió al nacimiento; el 34% (n=17) ingresó a UCI.

**Tabla N°4. Prevalencia de flujometría doppler alterada en fetos con restricción del crecimiento intrauterino mediante los índices de pulsatilidad de: arteria umbilical, arteria cerebral media, relación cerebro placentaria, arteria uterina, istmo aórtico y ductus venoso. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca – Ecuador, 2018.**

		<b>F (50)</b>	<b>% (100)</b>
<b>Arteria umbilical</b>	<95 (normal)	47	94,00
	>95 (patológico)	3	6,00
<b>Arteria cerebral media</b>	>5 (normal)	41	82,00
	<5 (patológico)	9	18,00
<b>Relación cerebroplacentaria</b>	>5 (normal)	38	76,00
	<5 (patológico)	12	24,00
<b>Arteria uterina</b>	<95 (normal)	31	62,00
	>95 (patológico)	19	38,00
<b>Istmo aórtico</b>	<95 (normal)	49	98,00
	>95 (patológico)	1	2,00
<b>Ductus venoso</b>	<95 (normal)	49	98,00
	>95 (patológico)	1	2,00

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** La autora

La flujometría doppler alterada se presentó en un 6% de los casos para la AU, 18% para la ACM, 24% para la RCP, 38% para la AUt, 2% para el IAo y 2% para el DV.

**Tabla N°5. Asociación entre las variables de caracterización y flujometría doppler alterada en fetos con restricción de crecimiento intrauterino y resultados perinatales adversos. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca – Ecuador, 2018.**

		Resultados Perinatales Adversos <sup>1</sup>																																																																																																																																																																																								
		SI		NO		RP	IC 95%	P																																																																																																																																																																																		
		f (50)	-100%	f (50)	-100%																																																																																																																																																																																					
<b>Edad</b>	Adolescentes y adultos	9	18	11	22	1,35	0,670-2,72	0,405																																																																																																																																																																																		
	Jóvenes	10	20	20	40				<b>Residencia</b>	Urbano	13	26	16	32	1,569	0,714-3,449	0,242	Rural	6	12	15	30	<b>Paridad</b>	Primípara/Múltipara	14	28	15	30	2,028	0,864-4,757	0,079	Nulípara	5	10	16	32	<b>Tipo de parto</b>	Cesárea	15	30	17	34	2,109	0,824-5,398	0,085	Vaginal	4	8	14	28	<b>RCIU<sup>2</sup></b>	RCIU precoz	7	14	6	12	1,66	0,837-3,294	0,171	RCIU tardío	12	24	25	50	<b>Percentil de crecimiento</b>	≥3	4	8	5	10	1,215	0,527-2,798	0,66	<3	15	30	26	52	<b>Arteria Umbilical</b>	Patológico	3	6	0	0	2,938	1,973-4,373	0,022	Normal	16	32	31	62	<b>Arteria Cerebral Media</b>	Patológico	4	8	5	10	1,22	0,527-2,798	0,66	Normal	15	30	26	52	<b>Relación cerebro placentario</b>	Patológico	5	10	7	14	1,13	0,514-2,488	0,764	Normal	14	28	24	48	<b>Arteria Uterina</b>	Patológico	11	22	8	16	2,24	1,104-4,561	0,023	Normal	8	16	23	46	<b>Istmo Aórtico</b>	Patológico	0	0	1	2			0,429	Normal	19	38	30	60	<b>Ductus venoso</b>	Patológico	1	2	0	0	2,72	1,885-3,931	0,197	Normal	18	36	31	62	<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041	I	15	30	30	60	<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal
<b>Residencia</b>	Urbano	13	26	16	32	1,569	0,714-3,449	0,242																																																																																																																																																																																		
	Rural	6	12	15	30				<b>Paridad</b>	Primípara/Múltipara	14	28	15	30	2,028	0,864-4,757	0,079	Nulípara	5	10	16	32	<b>Tipo de parto</b>	Cesárea	15	30	17	34	2,109	0,824-5,398	0,085	Vaginal	4	8	14	28	<b>RCIU<sup>2</sup></b>	RCIU precoz	7	14	6	12	1,66	0,837-3,294	0,171	RCIU tardío	12	24	25	50	<b>Percentil de crecimiento</b>	≥3	4	8	5	10	1,215	0,527-2,798	0,66	<3	15	30	26	52	<b>Arteria Umbilical</b>	Patológico	3	6	0	0	2,938	1,973-4,373	0,022	Normal	16	32	31	62	<b>Arteria Cerebral Media</b>	Patológico	4	8	5	10	1,22	0,527-2,798	0,66	Normal	15	30	26	52	<b>Relación cerebro placentario</b>	Patológico	5	10	7	14	1,13	0,514-2,488	0,764	Normal	14	28	24	48	<b>Arteria Uterina</b>	Patológico	11	22	8	16	2,24	1,104-4,561	0,023	Normal	8	16	23	46	<b>Istmo Aórtico</b>	Patológico	0	0	1	2			0,429	Normal	19	38	30	60	<b>Ductus venoso</b>	Patológico	1	2	0	0	2,72	1,885-3,931	0,197	Normal	18	36	31	62	<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041	I	15	30	30	60	<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal	1	2	13	26										
<b>Paridad</b>	Primípara/Múltipara	14	28	15	30	2,028	0,864-4,757	0,079																																																																																																																																																																																		
	Nulípara	5	10	16	32				<b>Tipo de parto</b>	Cesárea	15	30	17	34	2,109	0,824-5,398	0,085	Vaginal	4	8	14	28	<b>RCIU<sup>2</sup></b>	RCIU precoz	7	14	6	12	1,66	0,837-3,294	0,171	RCIU tardío	12	24	25	50	<b>Percentil de crecimiento</b>	≥3	4	8	5	10	1,215	0,527-2,798	0,66	<3	15	30	26	52	<b>Arteria Umbilical</b>	Patológico	3	6	0	0	2,938	1,973-4,373	0,022	Normal	16	32	31	62	<b>Arteria Cerebral Media</b>	Patológico	4	8	5	10	1,22	0,527-2,798	0,66	Normal	15	30	26	52	<b>Relación cerebro placentario</b>	Patológico	5	10	7	14	1,13	0,514-2,488	0,764	Normal	14	28	24	48	<b>Arteria Uterina</b>	Patológico	11	22	8	16	2,24	1,104-4,561	0,023	Normal	8	16	23	46	<b>Istmo Aórtico</b>	Patológico	0	0	1	2			0,429	Normal	19	38	30	60	<b>Ductus venoso</b>	Patológico	1	2	0	0	2,72	1,885-3,931	0,197	Normal	18	36	31	62	<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041	I	15	30	30	60	<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal	1	2	13	26																								
<b>Tipo de parto</b>	Cesárea	15	30	17	34	2,109	0,824-5,398	0,085																																																																																																																																																																																		
	Vaginal	4	8	14	28				<b>RCIU<sup>2</sup></b>	RCIU precoz	7	14	6	12	1,66	0,837-3,294	0,171	RCIU tardío	12	24	25	50	<b>Percentil de crecimiento</b>	≥3	4	8	5	10	1,215	0,527-2,798	0,66	<3	15	30	26	52	<b>Arteria Umbilical</b>	Patológico	3	6	0	0	2,938	1,973-4,373	0,022	Normal	16	32	31	62	<b>Arteria Cerebral Media</b>	Patológico	4	8	5	10	1,22	0,527-2,798	0,66	Normal	15	30	26	52	<b>Relación cerebro placentario</b>	Patológico	5	10	7	14	1,13	0,514-2,488	0,764	Normal	14	28	24	48	<b>Arteria Uterina</b>	Patológico	11	22	8	16	2,24	1,104-4,561	0,023	Normal	8	16	23	46	<b>Istmo Aórtico</b>	Patológico	0	0	1	2			0,429	Normal	19	38	30	60	<b>Ductus venoso</b>	Patológico	1	2	0	0	2,72	1,885-3,931	0,197	Normal	18	36	31	62	<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041	I	15	30	30	60	<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal	1	2	13	26																																						
<b>RCIU<sup>2</sup></b>	RCIU precoz	7	14	6	12	1,66	0,837-3,294	0,171																																																																																																																																																																																		
	RCIU tardío	12	24	25	50				<b>Percentil de crecimiento</b>	≥3	4	8	5	10	1,215	0,527-2,798	0,66	<3	15	30	26	52	<b>Arteria Umbilical</b>	Patológico	3	6	0	0	2,938	1,973-4,373	0,022	Normal	16	32	31	62	<b>Arteria Cerebral Media</b>	Patológico	4	8	5	10	1,22	0,527-2,798	0,66	Normal	15	30	26	52	<b>Relación cerebro placentario</b>	Patológico	5	10	7	14	1,13	0,514-2,488	0,764	Normal	14	28	24	48	<b>Arteria Uterina</b>	Patológico	11	22	8	16	2,24	1,104-4,561	0,023	Normal	8	16	23	46	<b>Istmo Aórtico</b>	Patológico	0	0	1	2			0,429	Normal	19	38	30	60	<b>Ductus venoso</b>	Patológico	1	2	0	0	2,72	1,885-3,931	0,197	Normal	18	36	31	62	<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041	I	15	30	30	60	<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal	1	2	13	26																																																				
<b>Percentil de crecimiento</b>	≥3	4	8	5	10	1,215	0,527-2,798	0,66																																																																																																																																																																																		
	<3	15	30	26	52				<b>Arteria Umbilical</b>	Patológico	3	6	0	0	2,938	1,973-4,373	0,022	Normal	16	32	31	62	<b>Arteria Cerebral Media</b>	Patológico	4	8	5	10	1,22	0,527-2,798	0,66	Normal	15	30	26	52	<b>Relación cerebro placentario</b>	Patológico	5	10	7	14	1,13	0,514-2,488	0,764	Normal	14	28	24	48	<b>Arteria Uterina</b>	Patológico	11	22	8	16	2,24	1,104-4,561	0,023	Normal	8	16	23	46	<b>Istmo Aórtico</b>	Patológico	0	0	1	2			0,429	Normal	19	38	30	60	<b>Ductus venoso</b>	Patológico	1	2	0	0	2,72	1,885-3,931	0,197	Normal	18	36	31	62	<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041	I	15	30	30	60	<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal	1	2	13	26																																																																		
<b>Arteria Umbilical</b>	Patológico	3	6	0	0	2,938	1,973-4,373	0,022																																																																																																																																																																																		
	Normal	16	32	31	62				<b>Arteria Cerebral Media</b>	Patológico	4	8	5	10	1,22	0,527-2,798	0,66	Normal	15	30	26	52	<b>Relación cerebro placentario</b>	Patológico	5	10	7	14	1,13	0,514-2,488	0,764	Normal	14	28	24	48	<b>Arteria Uterina</b>	Patológico	11	22	8	16	2,24	1,104-4,561	0,023	Normal	8	16	23	46	<b>Istmo Aórtico</b>	Patológico	0	0	1	2			0,429	Normal	19	38	30	60	<b>Ductus venoso</b>	Patológico	1	2	0	0	2,72	1,885-3,931	0,197	Normal	18	36	31	62	<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041	I	15	30	30	60	<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal	1	2	13	26																																																																																
<b>Arteria Cerebral Media</b>	Patológico	4	8	5	10	1,22	0,527-2,798	0,66																																																																																																																																																																																		
	Normal	15	30	26	52				<b>Relación cerebro placentario</b>	Patológico	5	10	7	14	1,13	0,514-2,488	0,764	Normal	14	28	24	48	<b>Arteria Uterina</b>	Patológico	11	22	8	16	2,24	1,104-4,561	0,023	Normal	8	16	23	46	<b>Istmo Aórtico</b>	Patológico	0	0	1	2			0,429	Normal	19	38	30	60	<b>Ductus venoso</b>	Patológico	1	2	0	0	2,72	1,885-3,931	0,197	Normal	18	36	31	62	<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041	I	15	30	30	60	<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal	1	2	13	26																																																																																														
<b>Relación cerebro placentario</b>	Patológico	5	10	7	14	1,13	0,514-2,488	0,764																																																																																																																																																																																		
	Normal	14	28	24	48				<b>Arteria Uterina</b>	Patológico	11	22	8	16	2,24	1,104-4,561	0,023	Normal	8	16	23	46	<b>Istmo Aórtico</b>	Patológico	0	0	1	2			0,429	Normal	19	38	30	60	<b>Ductus venoso</b>	Patológico	1	2	0	0	2,72	1,885-3,931	0,197	Normal	18	36	31	62	<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041	I	15	30	30	60	<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal	1	2	13	26																																																																																																												
<b>Arteria Uterina</b>	Patológico	11	22	8	16	2,24	1,104-4,561	0,023																																																																																																																																																																																		
	Normal	8	16	23	46				<b>Istmo Aórtico</b>	Patológico	0	0	1	2			0,429	Normal	19	38	30	60	<b>Ductus venoso</b>	Patológico	1	2	0	0	2,72	1,885-3,931	0,197	Normal	18	36	31	62	<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041	I	15	30	30	60	<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal	1	2	13	26																																																																																																																										
<b>Istmo Aórtico</b>	Patológico	0	0	1	2			0,429																																																																																																																																																																																		
	Normal	19	38	30	60				<b>Ductus venoso</b>	Patológico	1	2	0	0	2,72	1,885-3,931	0,197	Normal	18	36	31	62	<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041	I	15	30	30	60	<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal	1	2	13	26																																																																																																																																								
<b>Ductus venoso</b>	Patológico	1	2	0	0	2,72	1,885-3,931	0,197																																																																																																																																																																																		
	Normal	18	36	31	62				<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041	I	15	30	30	60	<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal	1	2	13	26																																																																																																																																																						
<b>Estadio</b>	II Y III	4	8	1	2	2,4	1,314-4,383	0,041																																																																																																																																																																																		
	I	15	30	30	60				<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005	Normal	1	2	13	26																																																																																																																																																																				
<b>Peso al nacer</b>	Bajo peso al nacer	18	36	18	36	7	1,03-47,59	0,005																																																																																																																																																																																		
	Normal	1	2	13	26																																																																																																																																																																																					



<sup>1</sup> Resultados perinatales adversos: puntaje de Apgar, muerte neonatal y admisión a la Unidad de Cuidados Intensivos.

<sup>2</sup> RCIU: Restricción del crecimiento intrauterino.

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** La autora

Los RPA se presentaron en 18% de mujeres adolescentes (13-18 años) y adultas (30 - 46), 26% de residentes urbanas, 28% de primíparas/múltiparas, 30% de parto por cesárea, 14% de pacientes con RCIU precoz, 8% de fetos con percentil de crecimiento mayor/igual a 3, sin diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ); 8 % de los pertenecientes a la RCIU tipo II y III, con diferencia significativa para RPA con un RP de 2,4 (IC95% 1,314-4,383); 36% de los catalogados como bajo peso al nacer con un RP 7,00 (IC95% 1,03-47,59).

En base a los parámetros doppler patológicos, los RPA se presentaron en 6% de la AU con significancia estadística ( $p = 0,022$ ); 22% de la AUt con un RP de 2,24 (IC 95% 1,104-4,561); 8% de la ACM; 10% de la RCP y 2% del valor del DV, los tres últimos parámetros sin diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ). Finalmente, el IAO patológico no se presentó.

**Tabla N°6. Regresión logística de variables: edad, paridad, RCIU, arteria cerebral media, relación cerebroplacentaria, arteria uterina con resultados perinatales adversos. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca – Ecuador, 2018.**

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Edad	2,024	0,991	4,170	1	0,041	7,571	1,085	52,840
Paridad	1,740	0,875	3,954	1	0,047	5,697	1,025	31,657
Estadio RCIU	- 3,060	1,958	2,444	1	0,118	0,047	0,001	2,174
Percentil de crecimiento	0,723	1,148	0,397	1	0,529	2,061	0,217	19,550
Arteria Cerebral Media	0,364	1,313	0,077	1	0,782	1,438	0,110	18,843
Relación cerebroplacentaria	- 1,217	1,270	0,919	1	0,338	0,296	0,025	3,566
Arteria Uterina	1,703	0,871	3,822	1	0,051	5,491	0,996	30,275
Peso al nacer	2,819	1,299	4,710	1	0,030	16,756	1,314	213,647
Constante	- 2,430	2,431	0,999	1	0,318	0,088		

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** La autora



Las variables que mantienen su significancia estadística son edad, paridad y peso al nacer; mientras que la RCIU por estadíos, percentil de crecimiento, ACM, RCP, Aut no tienen significancia ( $p < 0,05$ ).

Por cada año de edad se incrementa en 2,024 veces el riesgo de RPA, así como la paridad en un 1,740 y 2,819 a menor peso al nacer.

## DISCUSIÓN

De 50 ecografías con diagnóstico de RCIU en gestantes del Hospital Vicente Corral Moscoso durante el año 2018; el 60% fueron jóvenes; los RPA se presentaron en 18% de adolescentes y adultas ( $p > 0,05$ ). Estos hallazgos se podrían atribuir al creciente número de embarazos en adolescentes y adultas así como a la inmadurez biológica materna en pacientes jóvenes que compromete el suministro de sangre uterina; mientras que en mujeres adultas es más probable que padezcan algún tipo de problema crónico de salud o bien que los desarrollen en el curso de la gestación. Hallazgos similares muestra Vera y Díaz quienes identificaron los factores de riesgo asociados a RCIU en un Centro de Salud Materno Infantil en Chicama (2008 – 2018), en el que la media de edad materna fue  $26 \pm 7.34$  años (54); mientras que Salas (2021) et al. en un estudio descriptivo transversal, retrospectivo concluyeron que la RCIU se presentó en 90.9% en  $>35$  años debido a que los factores maternos asociados a RCIU en esta edad comienza a presentarse desde el primer trimestre (55).

El 58% de las gestantes pertenecieron a el área urbana, los RPA se presentaron en 26% de dicha área ( $p > 0,05$ ); pudiendo ser atribuido a la creciente migración así como el control prenatal más estricto en dicha área; estos resultados son consistentes al de Taylor y colaboradores (2020) en el que el 62% de gestantes nicaragüenses procedían del área urbana y el 38% de la zona rural (56).

En base a la paridad el 42% fueron nulíparas; los RPA se presentaron en 28% de primíparas/múltiparas, con un riesgo de 5,697; hallazgos comparables con un estudio prospectivo en el Gauhati Medical College que incluyeron 50 embarazos complicados con hipertensión arterial y RCIU y en el que el 68% eran primigrávidas.



Por otro lado, Manandhar y colaboradores (2018) afirman que el 75.0% de los casos correspondieron a múltiparas y 25% a primigrávidas (34).

El 64% de las gestantes tuvieron un parto por cesárea, los RPA se presentaron en 2,3% de estos; correlacionado con Taylor et al. (2020) que indican que 77% y 76% de casos de RCIU con diagnóstico temprano y tardío respectivamente tuvieron cesárea de emergencia, 11.5% y 15% cesárea programada, 11.5% y 9% parto vaginal (56). Los fetos con RCIU tienen una reserva placentaria limitada y en la mayoría de casos no toleran el estrés que produce el trabajo de parto. El sufrimiento fetal, distocia de progresión del parto, desprendimiento prematuro de placenta, inestabilidad hemodinámica materna, entre otros, incurren en mayor tasa de cesáreas.

En cuanto al neonato, el 52% presentó bajo peso al nacer; con un RP de 7,00 (IC95% 1,03-47,59) y valor p de 0,005 e incrementa un 16,756 veces el riesgo de RPA; atribuible a insuficiencia uteroplacentaria y al mismo hallazgo informado por Díaz-Granda (2013) que al determinar los factores fetales asociados a RCIU en hijos de adolescentes en el Hospital Vicente Corral Moscoso concluye que el peso presentó asociación estadística ( $p=0,001$ ) (57).

El 90% de los fetos fue categorizado en estadio I de RCIU; resultados similares son los obtenidos por Taylor y colaboradores (2020), que el 90% de casos fue clasificado como RCIU tipo I (55). Los RPA se presentaron en el 8 % de los pertenecientes a RCIU tipo II y III, con un valor p 0,041 para RPA y un RP de 2,4; lo que nos indica que a mayor grado de RCIU existe mayor grado de alteración hemodinámica por un fallo placentario, cursando con hipoxia moderada-severa y morbilidad perinatal.

La RCIU tardía se presentó en un 74% de los casos. Para Taylor cols (2020) la EG promedio al diagnóstico fue 34 semanas (56); al igual que Soarez y colaboradores (2021) que analizaron anomalías Doppler y RPA en mujeres embarazadas con RCIU, en los que el 79,8% pertenecieron a RCIU tardío. Pese a que la RCIU precoz fue menos frecuente, los RPA se presentaron en 14% de esta, implicando que su



debut menor a las 32 semanas cursa con insuficiencia placentaria e hipoxia severa y alta morbimortalidad. (58).

En la regresión logística se introdujo la variable percentil de crecimiento, la que al ser menor a 3 presenta asociación estadística significativa (Exp B 2,061 IC 95% 0,217-19,550) e incrementa 2,061 veces el riesgo de RPA. En base a la gravedad de RCIU se establece que a menor percentil mayor riesgo de cambios fisiopatológicos y por consiguiente mayor gravedad de RPA.

Los RPA fueron medidos a través del puntaje de Apgar, muerte neonatal e ingreso a UCI. Según el Apgar el 14% de los neonatos presentaron depresión leve-moderada al primer minuto, el 4% depresión a los cinco; el 10% murió al nacimiento y el 34% ingresó a UCI. Hutcheon y colaboradores (2021) concluyó que aquellos con RCIU versus aquellos que no lo padecen tienen mayor probabilidad de puntuación de Apgar <7 (10% frente a 2%), requerir ingreso a UCI (59% frente al 6%), y muerte neonatal (3,8% frente al 0,2%) (59).

En base a la FD patológica, los RPA se presentaron en 6% de la AU; 8% de la ACM y 10% de la RCP, los dos últimos sin significancia estadística. Existe una fuerte asociación (p 0,022) entre la reducción de la velocidad del flujo sanguíneo de la AU y el aumento de la resistencia vascular en la microcirculación placentaria umbilical, con un mayor riesgo de acidosis fetal. En un estudio de cohorte retrospectivo y observacional Rozo y colaboradores (2021) concluyeron que el aumento del IP de la AU incrementa la posibilidad de ingreso en la UCI en 7,9 veces (60).

El vaso del cerebro fetal más accesible de ser isonado y que acarrea más del 80% de la circulación cerebral total es la ACM (49). Si bien en nuestro estudio los RPA no presentaron significancia estadística acorde al valor doppler de la ACM, su valor patológico registrado indica hipoxemia fetal, redistribución del flujo sanguíneo y prioriza la sobrevida hacia órganos vitales.

Pese a que la asociación entre RPA y la RCP no presentó significación estadística, investigaciones indican que se prefiere el uso de la RCP en el tercer trimestre como predictor de muerte fetal y mortalidad perinatal antes que el uso del IP de la AU y



ACM de forma independiente (55). Similares hallazgos mostró Luzuriaga (2018): relación FD AU - ACM y Apgar al nacer = 0,000 (12).

Konwar et. al (2021) evaluaron el papel de las formas de FD en pacientes con hipertensión gestacional y su correlación con RPA; los RPA se observaron significativamente más ( $p = 0,04$ ) entre los casos doppler patológico de la AU, así como en la FD de la ACM y RCP ( $p < 0,05$ ); relacionado el flujo diastólico de la AU ausente y revertido con una mortalidad perinatal del 100%. (61).

Existió una asociación estadísticamente significativa en el desarrollo de RPA con un valor  $p$  de 0,023, RP de 2,24 (IC 95% 1,104-4,561) ante un doppler patológico de la AUt, con un incremento de riesgo de 5,491. Según recientes guías publicadas por la Federación Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (2021) el uso de la RCP está respaldado en la RCIU de inicio tardío mientras que la evaluación del Doppler de la AUt no es recomendado para el seguimiento ni para el momento del parto (62).

Sam Ali et al (2021) en una revisión sistemática examinaron la precisión pronóstica de la FD para RPA; de los cuales ocho estudios informaron el valor pronóstico del doppler de la AUt y dos mostraron un VPP de más del 91,8% para RPA en embarazos de alto riesgo. El DV mostró una sensibilidad de 100, un VPP de 72,0 y del 92,0% para la predicción de acidosis neonatal y RPA (63).

Si bien los RPA se presentaron en el 2,02% del DV alterado sin significancia estadística; varios estudios respaldan que el flujo ausente / inverso del DV está asociado con mortalidad perinatal, independientemente de la EG con un riesgo que varía del 40 al 100% (46).

Estudios longitudinales muestran que las alteraciones en el istmo aórtico (IAo) preceden a las del DV en 1 semana (17,18). Ante un flujo reverso del IAo la sangre proveniente de la arteria pulmonar y de la aorta torácica descendente es desviada de su circulación hacia la placenta, siendo el cerebro parcialmente perfundido (41), de forma que a mayor flujo reverso existirá mayor riesgo de hipoxia cerebral.





Una limitante de este estudio fue el tamaño muestral, ya que no se pudo generar la muestra para la realización de la tabla de dos por dos para la variable istmo aórtico.

Además dentro del análisis de Fugometría Doppler en el Servicio de Imagenología no se incluye todos los parámetros a ser evaluados, por lo que dificultó la recolección de datos en estas historias clínicas.



## CONCLUSIONES

- ▶ La mayoría de gestantes fueron jóvenes, nulíparas, pertenecieron a el área urbana y tuvieron un parto por cesárea.
- ▶ En el neonato el bajo peso al nacer se presentó con mayor frecuencia.
- ▶ De acuerdo a la categorización de RCIU el estadio I y la RCIU tardía se presentaron con mayor frecuencia.
- ▶ En base a los RPA se presentó con mayor frecuencia el ingreso a la UCI, seguido por depresión leve-moderada al primer minuto, muerte al nacer y depresión a los cinco minutos.
- ▶ La FD alterada en fetos con RCIU se presentó en mayor magnitud para la arteria uterina, seguido por la relación cerebroplacentaria, arteria cerebral media, arteria umbilical y finalmente el itsmo aórtico y ductus venoso.
- ▶ Los parámetros doppler patológico de las AUt y AU en fetos con RCIU presentaron asociación a RPA; por lo que se rechaza la hipótesis nula. Los demás parámetros no presentaron asociación (ACM, RCP, DV).
- ▶ A menor percentil de crecimiento y peso al nacer existe mayor riesgo de RPA.

## RECOMENDACIONES

- ▶ Realizar tres tomas en diferentes momentos de la FD, con el fin de obtener mediciones precisas y disminuir la tasa de falsos positivos.
- ▶ Ejecutar un estudio doppler completo en los catalogados con diagnóstico de RCIU, incluyendo: AU, ACM, RCP, AUt, DV e IAo.
- ▶ Realizar nuevas investigaciones con poblaciones y períodos de estudio más amplios.
- ▶ Capacitar al personal médico sobre las indicaciones del uso de la FD, así como de la importancia del seguimiento doppler como método no invasivo en fetos con RCIU.
- ▶ Fomentar en la población embarazada la importancia de un control prenatal para incrementar la eficacia del diagnóstico de RCIU.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Ross M; Mansano R. Fetal Growth Restriction. Medscape. 2020;10(8),07-10. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/261226-overview>
2. Resnik R, Giancarlo M. Fetal growth restriction: Evaluation and management. UpToDate. 2020; 5(2), 53-61. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/fetal-growth-restriction-evaluation-and-management>
3. Macdonald T, Hui L, Aj R, Middleton A, Tong S, Walker S. Cerebral – placental – uterine ratio as novel predictor of late fetal growth restriction: prospective cohort study. Ultrasound Obstetric and Gynecology. 2019; 32(54),367-375. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/uog.20150>
4. Ratowiecki J, Poletta F, Giménez L, Gili J, Pawluk M, López J. Prevalence of low birth weight in a scenario of economic depression in Argentina. Arch Argent Pediatric. Arch Argent Pediatr. 2018; 116(5),322-327. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2018/v116n5a05e.pdf>
5. Rabindran, Shasidaran. Predictors of Intrauterine Growth Restriction. Scholars Journal of Applied Medical Sciences. 2018; 6(12), 4745-4746. Disponible en: <https://journals.indexcopernicus.com/search/article?articleId=1963122>
6. Choudhary R, Rishikant R. Doppler Ultrasound in High Risk Pregnancy with its Perinatal Outcome: A Hospital Based Prospective Study. International Journal of Scientific Research. 2019; 8(12), 2277-8179. Disponible en: <http://www.worldwidejournals.org/index.php/ijsr/article/view/1065>
7. Surbhi G, Hemani S, Mundliya R, Lata R. Utility of doppler derived middle cerebral artery: peak systolic velocity and pulsatility index in prediction of perinatal outcomes of IUGR pregnancies. International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology. 2016; 5(9), 3017-3021. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/8156/b3fd214ffe20657bb81bd0e93869b4187120.pdf>



8. Guillén E, Ochoa H, Castro I, Nájera C, Cruz M, Meneses M, et al. Intrauterine growth restriction and overweight, obesity, and stunting in adolescents of indigenous communities of Chiapas, Mexico. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2020; 74, 149-157. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41430-019-0440-y>
9. Singh A, Ambujam K. Maternal socio-demographic determinants and fetal outcome of intrauterine growth restriction. *International Journal Of Reproduction, Contraception, Obstetrics And Gynecology*. 2018; 7(9), 3843-3847. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/327263607\\_Maternal\\_socio-demographic\\_determinants\\_and\\_fetal\\_outcome\\_of\\_intrauterine\\_growth\\_restriction](https://www.researchgate.net/publication/327263607_Maternal_socio-demographic_determinants_and_fetal_outcome_of_intrauterine_growth_restriction)
10. Zepeda M, Rodríguez B, Ochoa C, de la O-Cavazos, López A. Crecimiento Intrauterino. Factores para su restricción. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2012; 50(2), 173-181. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745494011>
11. Barrera C, Salamea T. Frecuencia de Restricción de Crecimiento Intrauterino en embarazadas en el período 2014-2015 en el Hospital José Carrasco Arteaga. (Tesis doctoral). Cuenca. Universidad del Azuay. Facultad de Medicina; 2018. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7289/1/13232.pdf>
12. Luzuriaga I. Valor predictivo anteparto de flujometría doppler arteria cerebral media/umbilical y morbi-mortalidad fetal 2018. Universidad de Guayaquil. (Tesis doctoral). Guayaquil. Facultad De Ciencias Médicas. Coordinación De Posgrados; 2018. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/39073/1/CD%20161-%20LUZURIAGA%20QUEZADA%20IVAN%20GEOVANNY.pdf>
13. Hernández D, Martínez J, Blanco M, Martínez G, Rodríguez Y, Rocha K. Doppler flowmetry as a predictor of intrauterine growth restriction. *Revista Médica Electrónica*. 2018; 40(6), 1-22. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2246/4085>
14. Naveen D, Karthikeyan K. Prediction of Perinatal Morbidity in IUGR Pregnancies using Doppler Blood Flow Studies. *International Journal of Contemporary Medicine Surgery and Radiology*. 2019; 4(3), 2565-4810.



- Disponible en:  
[https://www.ijcmsr.com/uploads/1/0/2/7/102704056/ijcmsr\\_276\\_v2.pdf](https://www.ijcmsr.com/uploads/1/0/2/7/102704056/ijcmsr_276_v2.pdf)
15. Moreta D, Vo S, Eslick G, Benzie R. Re-evaluating the role of cerebroplacental ratio in predicting adverse perinatal outcome. *Obstetrics Gynecology and Reproductive Biology*. 2019; 242(5), 17-28. Disponible en:  
[https://www.ejog.org/article/S0301-2115\(19\)30323-9/references](https://www.ejog.org/article/S0301-2115(19)30323-9/references)
  16. Prior T, Paramasivam G, Bennett P, Kumar S. Are fetuses that fail to achieve their growth potential at increased risk of intrapartum compromise? *Ultrasound Obstetric Gynecology*. 2015; 46, 460-464. Disponible en:  
<https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/uog.14758>
  17. Chhikara U, Anand K, Sharma A, Prasad S, Kaul A. Performance of ductus venosus Doppler (at 11–13+6 weeks) in predicting the adverse fetal outcome in Indian population: looking beyond aneuploidies. *Ultrasound Obstetric and Gynecology*. 2020;56(1),1-55. Disponible en:  
<https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/uog.22230>
  18. The Fetal Medicine Foundation. Ductus venosus flow. Londres. Reino Unido; 2021. Disponible en: <https://www.fetalmedicine.org/fmf-certification-2/ductus-venosus-flow>
  19. Farías M. Velocimetría doppler de arterias uterinas como factor predictor de restricción del crecimiento intrauterino y preeclampsia. Resultante materno – fetal. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas; 2019. Disponible en:  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46741/1/CD%20177%20FARIAS%20CHAVEZ%2C%20MARITZA%20MARISOL.pdf>
  20. Ratiu D, Hide-Moser K, Morgenstern B, Gottshalk I, Eichler C, Ludwig S, et al. Doppler Indices and Notching Assessment of Uterine Artery Between the 19th and 22nd Week. Department of Obstetrics and Gynecology, University Hospital Cologne and Medical Faculty, Cologne, Germany. 2019; 33(06), 2199-2204. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6899124/>
  21. Khanduri S, Chhabra S, Yadav S, Sabharwal T, Chaudhary M, Usmani T, et al. Role of Color Doppler Flowmetry in Prediction of Intrauterine Growth



- Retardation in High-Risk Pregnancy. *Cureus*. 2017; 9(11), 1827. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5757851/>
22. Sharma D, Shastri S, Sharma P. Intrauterine Growth Restriction Antenatal and Postnatal Aspects. *Clinical Medicine Insights: Pediatrics*. 2016; 1(12),67-83. Disponible en: <https://www.academia.edu/35236093/IUGR>
  23. Lacunza R, Carpio C, Paucarchuco A. Restricción de crecimiento intrauterina selectiva tipo III, en gemelos monocoriales: serie de casos y revisión de la literatura. *Revista Peruana de Ginecología Obstetricia*. 2019; 65(1), 63-68. Disponible en: <http://www.spog.org.pe/web/revista/index.php/RPGO/article/view/2154>
  24. Kaluba-Skotarczak A, Magielda J, Romała A, Kurzawińska G, Barlik M, Drews K. Importance of polymorphic variants of Tumour Necrosis Factor -  $\alpha$  gene in the etiology of Intrauterine Growth Restriction. *Ginekologia Polska. Pub Med*. 2018; 89(3), 160-168. Disponible en: [https://journals.viamedica.pl/ginekologia\\_polska/article/view/GP.a2018.0027](https://journals.viamedica.pl/ginekologia_polska/article/view/GP.a2018.0027)
  25. Tapia L. RCIU (Retardo del crecimiento intrauterino) y PEG (Pequeño para la edad gestacional). *Manual de Neonatología*. 2018, 53-58. Disponible en: [http://www.neopuertomontt.com/guiasneo/Guias\\_San\\_Jose/GuiasSanJose\\_9.pdf](http://www.neopuertomontt.com/guiasneo/Guias_San_Jose/GuiasSanJose_9.pdf)
  26. Figueras F, Caradeux J, Crispi F, Eixarch E, Peguero A, Gratacos E. Diagnosis and surveillance of late-onset fetal growth restriction. *American Journal of Obstetric and Gynecology*. 2018; 218(02), 790-802. Disponible en: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(17\)32477-8/abstract](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(17)32477-8/abstract)
  27. AIMU. Intrauterine growth restriction (IUGR): Symptoms, Causes, Diagnosis, Management, Complications & Prevention. *American International Mecial University*. 2018; 18. Disponible en: <https://www.aimu.us/2018/01/15/intrauterine-growth-restriction-iugr-symptoms-causes-diagnosis-management-complications-prevention/>
  28. Guellec I, Marret S, Baud O, Charkalud G, Cambonie G, Lapillon A, et al. Intrauterine Growth Restriction, Head Size at Birth, and Outcome in Very Preterm Infants. *Journal of Pediatric*. 2015; 165(7). 975-981. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26384436>



29. Mense L, Birdir C, Reichert J, Schleussner E, Proquitté H, Schmitt J, et al. Intrauterine Wachstumsrestriktion: Transsektorale, interdisziplinäre und multiprofessionelle Betreuung von Schwangeren und Neugeborenen im Feto-Neonat-Pfad: Ein Projekt des Innovationsfonds. *Neonatology*. 2020; 224 (01), 15-21. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/a-0998-4532>
30. Gaccioli F, Lager S. Placental Nutrient Transport and Intrauterine Growth Restriction. Department of Obstetrics and Gynecology, University of Cambridge, Cambridge. *Frontiers Psychology*. 2016; 7(40), 1-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26909042/>
31. Rahimi F, Movahed F, Pirjani R, Teimoory N, Shariat M, Farahani Z. Comparison of fetal middle cerebral artery versus umbilical artery color Doppler ultrasound for predicting neonatal outcome in complicated pregnancies with fetal growth restriction. *Biomedical Research and Therapy*. 2018; 05(05), 2296-2304. Disponible en: <http://www.bmrat.org/index.php/BMRAT/article/view/443>
32. Varela J. Asociados a Restricción Del Crecimiento Intrauterino en Gestantes Mayores de 30 años. (Tesis doctoral). Guayaquil. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas; 2019. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/41881/1/CD%20610-%20VARELA%20INSUASTE%20JENNIFFER%20ANNABELLE.pdf>
33. Pérez M, Basain M, Calderón C. Factores de riesgo del bajo peso al nacer. *Revista del Hospital Clínico Quirúrgico Arnaldo Millian Castro*. 2018; 12(03) 1-22. Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/885/1185>  
<http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index>
34. Manandhar T, Prashad B, Nath M. Risk Factors for Intrauterine Growth Restriction and Its Neonatal Outcome. *Gynecology & Obstetrics*. 2018; 08(02), 1-9. Disponible en: <https://www.longdom.org/open-access/risk-factors-for-intrauterine-growth-restriction-and-its-neonataloutcome-2161-0932-1000464.pdf>
35. Shrestha A, Pradhan N, Kayastha B. Risk Factors for Intrauterine Growth Restriction: 9 Years Analysis in Tertiary Care Hospital. Department of Obstetrics and Gynecology. 2019; 02(01), 1-12. Disponible en: <https://www.nepjol.info/index.php/jbпкиhs/article/view/24973>



36. Magriples U. Intrauterine Growth Restriction. *Obstetric Imaging: Fetal Diagnosis and Care* (Second Edition). Elsevier. 2018; 02(02), 466-472. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323445481001108>
37. Dall'Asta A, Brunelli V, Préfumo F, Frusca T, Lees C. Early onset fetal growth restriction. *Pediatric Research*. 2018; 3(02), 1-12. Disponible en: <https://mhnpjjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40748-016-0041-x>
38. Bolaños. Factores de Riesgo Materno que retrasan el Crecimiento Intrauterino en mujeres embarazadas de 17 a 21 años en el Hospital General Docente Ambato. (Tesis doctoral). Ambato. Universidad Regional Autónoma de Los Andes; 2018. Disponible en: <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8905/1/PIUAMED018-2018.pdf>
39. Naidu K. Gestational Age Assessment. *Medical Reference*. 2019. Disponible en: <https://www.statpearls.com/kb/viewarticle/22230>
40. Weinstein J, Thompson L, Díaz A, Arriaga W, Omer S, McCracken J, et al. Determining gestational age and preterm birth in rural Guatemala: A comparison of methods. *PLoS One*. 2018; 13(03), 1-17. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5858755/>
41. Leite D, Cecatti J. Fetal Growth Restriction Prediction: How to Move beyond. *Scientific World Journal*. 2019; 48(06), 1-8. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2019/1519048/>
42. Unger H, Thriemer K, Ley B, Tinto H, Traore M, Valea I, et al. The assessment of gestational age: a comparison of different methods from a malaria pregnancy cohort in sub-Saharan Africa. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2019; 19(12), 1-9. Disponible en: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-018-2128-z>
43. Hospital Clínic. Hospital Sant Joan de Déu. Universitat B. Defectos del crecimiento fetal. *Clínic Barcelona*. 2019; 1-10. Disponible en: <https://medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-fetal/cir-peg.pdf>





44. Ismaili G, Hall J. Intrauterine growth retardation. Elsevier. 2017; 56(3), 21-65. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/intrauterine-growth-retardation>
45. Piro E, Serra G, Mandy I, Giuffrè M, Corsello G. Fetal Growth Restriction: A Growth Pattern With Fetal, Neonatal And Long-Term Consequences. *Euromediterranean Biomedical Journal*. 2019; 14 (09) 38-44. Disponible en: [http://www.embj.org/wp-content/uploads/2019/04/Piro\\_09.pdf](http://www.embj.org/wp-content/uploads/2019/04/Piro_09.pdf)
46. Arenas B. Flujoimetría Doppler en Obstetricia. En: López JM, editor. *Ultrasonografía Obstétrica*. Madrid. España: Marbán.; 2005. p. 386-404.
47. McMaster-Fay R. Intrauterine growth restriction: Recent developments. *Clinical Obstetrics, Gynecology and Reproductive Medicine*. 2019; 5(1), 1-3. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/336592347\\_Intrauterine\\_growth\\_restriction\\_Recent\\_developments\\_definitions\\_an](https://www.researchgate.net/publication/336592347_Intrauterine_growth_restriction_Recent_developments_definitions_an)
48. Parra M. Utilidad de la flujoimetría doppler en obstetricia. Hospital Clínico Universidad de Chile. 2018. 1-63. Disponible en: <https://docplayer.es/2504968-Utilidad-de-la-flujoimetría-doppler-en-obstetricia.html>
49. Centre de Medicina Fetal y Neonatal de Barcelona. Doppler en Medicina Fetal. *Clinic Barcelona*. 2019, 1-10. Disponible en: <https://medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-fetal/cir-peg.pdf>
50. Figueras F, Gratacós E. Update on the Diagnosis and Classification of Fetal Growth Restriction and Proposal of a Stage-Based Management Protocol. *Fetal Diagnostic and Therapy*. 2014; 36(10), 86–98. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Pdf/357592>
51. Chiabi A, Kago D, Kamsu G, Obadeyi B. Relevance and Applicability of the Apgar Score in Current Clinical Practice. *EC Paediatrics*. 2019; 8(11), 1-7. Disponible en: <https://www.econicon.com/ecpe/pdf/ECPE-08-00567.pdf>
52. Simon L, Muhammad M, Bragg B. APGAR Score. *Pub Med*. 2021. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470569/>
53. Holgado M. Estudio de la respuesta fetoplacentaria en el Crecimiento Intrauterino Restringido. *Implicaciones clínicas del Doppler del Istmo*



- Aórtico. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2014, 82(1), 27-32. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2014/pdf/Vol82-1-2014-9.pdf>
54. Vera J, Díaz J. Factores de riesgo asociados al retardo del crecimiento intrauterino centro de salud materno infantil Chicama enero 2008 - diciembre 2018. (Tesis doctoral). Perú. Universidad Nacional de Trujillo – Perú; 2021. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/17844>
55. Salas R, González B, Olvera V, León R, Huerta H, Salas A, et al. Factores de riesgo asociados a retraso del crecimiento intrauterino. South Florida Journal of Development, Miami. 2021; 2(4), 6423-6440. Disponible en: <https://southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/821/724>
56. Taylor F. Diagnóstico, manejo y resultados perinatales en la restricción del crecimiento intrauterino de gestantes atendidas en el servicio de obstetricia del Hospital Alemán Nicaragüense, durante el periodo enero 2017 – febrero 2020. (Tesis doctoral). Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2021. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/16501/1/16501.pdf>
57. Díaz R, Díaz L. Factores fetales asociados a retardo del crecimiento intrauterino (RCIU) en hijos de adolescentes. Hospital Vicente Corral, Cuenca-Ecuador, 2013. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas. Universidad de Cuenca. 2017; 35(2), 12-22. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/1718/1319>
58. Soarez C, Frota B, Pereira P, Cantunda C, Lucena F, Araujo E, et al. Doppler abnormalities and perinatal outcomes in pregnant women with early-onset fetal growth restriction. J Matern Fetal Neonatal Med. 2021; 1-4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34233559/>
59. Hutcheon J, Riddell C, Himes K. A New Approach for Classifying Fetal Growth Restriction. Epidemiology. Pub Med. 2021; 32(6), 860-867. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34270495/>
60. Rozo M, Coca G, Campos F, Araujo E, Moreira R. Adverse perinatal outcomes in fetuses with severe late-onset fetal growth restriction. J Matern Fetal Neonatal Med. 2021; 26(2), 1-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34702116/>



61. Konwar R, Basumatari B, Dutta M, Mahanta P, Saikia A, Rashmi U. Role of Doppler Waveforms in Pregnancy-Induced Hypertension and Its Correlation with Perinatal Outcome. *Scholarly Impact Quotient*. 2021; 13(10), 1-9. Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/72297-role-of-doppler-waveforms-in-pregnancy-induced-hypertension-and-its-correlation-with-perinatal-outcome>
62. Melamed N, Baschat A, Yinon Y, Athanasiadis A, Mecacci F, Figueras F, et al. FIGO (International Federation of Gynecology and Obstetrics) initiative on fetal growth: Best practice advice for screening, diagnosis, and management of fetal growth restriction. *Obstetrics and Gynecology*. 2021, 152(1), 3-57. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ijgo.13522>
63. Ali S, Heuving S, Kawooya M, Byamugisha J, Grobde D, Papageorghiou A, et al. Prognostic accuracy of antenatal Doppler ultrasound for adverse perinatal outcomes in low-income and middle-income countries: a systematic review; *BMJ Open*. 2021; 11(12), 1-18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34857564/>

**ANEXOS****Anexo 1.****FORMULARIO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

<b>UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTA DE CIENCIA MÉDICAS CENTRO DE POSTGRADOS PROGRAMA DE IMAGENOLOGÍA</b>	
<b>TÍTULO</b>	
<b>Flujometría Doppler en fetos con diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino asociado a resultados perinatales adversos, Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2018.</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>Número de Formulario:</b>
<b>Datos de la paciente:</b>	
<b>CI:</b>	<b>Edad:</b>
<b>Residencia: U ( ) R ( )</b>	<b>Paridad:</b>
<b>Tipo de parto: V ( ) C ( )</b>	
<b>Ecografía Obstétrica:</b>	
<b>Percentil de crecimiento fetal:</b>	
<b>Edad gestacional:</b>	<b>semanas      días</b>
<b>Flujometría Doppler</b>	
<b>Percentil AU</b>	<b>Percentil ACM</b>
<b>Percentil RCP</b>	<b>Percentil AUt</b>
<b>Percentil IAo</b>	<b>Percentil DV</b>
<b>Estadíos de RCIU: EI( ) EII ( ) EIII ( ) EIV ( )</b>	
<b>Datos fetales - neonatales</b>	
<b>Apgar: 1 min      5min</b>	<b>Muerte neonatal: Si ( ) No ( )</b>
<b>Ingreso a UCI: Si ( ) No ( )</b>	
<b>Peso al nacer:</b>	



## Anexo 2.

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Cédula de identidad	Numérica: años. Adolescentes Adultos jóvenes Adultos
<b>Residencia</b>	Patrones o estructuras espaciales de los fenómenos demográficos de la población humana y los procesos de variación de los mismos a través del tiempo.	Lugar de residencia	Nominal: Urbana Rural
<b>Paridad</b>	Número total de embarazos que ha tenido una mujer, incluyendo abortos	Paridad.	Numérica: total de embarazos.
<b>Edad gestacional en el diagnóstico de RCIU.</b>	Duración de la gestación al momento del diagnóstico de RCIU.	Si la LCC <84mm datación por LCC. Si la LCC > 84mm y DBP <70mm, datación por DBP. Si DBP > 70mm y FUM incierta, datación por CC. Si DBP > 70mm y FUM cierta, datación por FUM.	Numérica: (43) semanas completas
<b>Apgar</b>	Evaluación del estado general del RN, que se efectúa al 1º y 5º minuto de vida. Se basa en cinco parámetros: respiración, frecuencia cardíaca, color de piel y mucosas, tono muscular, irritabilidad refleja.	Apgar al primer y quinto minuto de vida.	Numérica: (50) 8-10: normal 4-7: depresión leve – moderada 0- 3: depresión severa



<b>Muerte neonatal</b>	Muerte del recién nacido desde los 0 a 28 días desde su nacimiento.	Muerte del neonato	Nominal: Si No
<b>Ingreso a UCI</b>	Admisión a la Unidad de Cuidados Intensivos.	Ingreso a UCI	Nominal: Si No
<b>Peso al nacer</b>	Medida estadística que compara la medida de longitud de un recién nacido con las medidas tomadas a un gran número de recién nacidos o niños de la misma edad.	Peso	Numérica: Gramos.
<b>Tipo de parto</b>	Finalización del embarazo hasta el período de la salida del bebé del útero.	Modo de parto.	Nominal: Parto vaginal instrumental. Parto abdominal o cesárea.
<b>Percentil de crecimiento fetal.</b>	Medida estadística que compara la medida del peso fetal estimado y/o circunferencia abdominal en un feto con las medidas tomadas a un gran número fetos de la misma edad gestacional.	Percentil del PFE y/o CA.	Numérica: Adecuados para la edad gestacional (AEG): entre percentiles 10 - 90 Grandes para la edad gestacional (GEG) : superior a percentil 90 Pequeños para la edad gestacional (PEG): inferior al Percentil 10.
<b>Restricción del Crecimiento Intrauterino (Estadíos)</b>	Insuficiente expresión del potencial genético de crecimiento fetal.	Estadío I: PFE<P3; RCP, ACM: <p5; IP AU, AUt:>p95. Estadío II: FDAU AU; IAo reverso. Estadío III: FDR AU; IP DV> p95. Estadío IV: FDR DV; RCTG <3ms; desaceleraciones de FCF.	Nominal: Estadío I Estadío II Estadío III Estadío IV (50)



<b>IP Arteria Umbilical</b>	Diferencia entre la velocidad máxima y mínima del flujo sanguíneo normalizada a velocidad media de la arteria umbilical.	IP AU	Nominal: IP < percentil 95: normal. IP > percentil 95; diástole ausente o reversa: patológico. (49)
<b>IP Arteria Cerebral Media</b>	Diferencia entre la velocidad máxima y mínima del flujo sanguíneo normalizada a velocidad media de la arteria cerebral media.	IP ACM	Nominal: IP > percentil 5: normal. IP < percentil 5: patológico. (49)
<b>Relación cerebro placentaria</b>	Cociente de las resistencias cerebrales por las umbilicales.	IP ACM/IP AU	Nominal: IP > percentil 5: normal. IP < percentil 5: patológico. (49)
<b>IP Arteria Uterina</b>	Promedio de la diferencia entre la velocidad máxima y mínima del flujo sanguíneo normalizada a velocidad media de la arteria uterina derecha e izquierda.	IP AUt	Nominal: IP < percentil 95: normal. IP > percentil 95: patológico. (49)
<b>IP Itsmo Aórtico</b>	Diferencia entre la velocidad máxima y mínima del flujo sanguíneo normalizada a velocidad media del itsmo aórtico.	IP IAo	Nominal: IP < percentil 95: normal. IP > percentil 95: patológico. (49)
<b>IP Ductus Venoso</b>	Diferencia entre la velocidad máxima y mínima del flujo sanguíneo normalizada a velocidad media del ductus venoso.	IP DV	Nominal: IP < percentil 95: normal. IP > percentil 95; diástole ausente o reversa: patológico. (49)

**Anexo 3.****RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS**

<b>RECURSOS MATERIALES</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>VALOR</b>
1	Útiles de escritorio	50
2	Material de impresión	8
3	Internet	100
4	Transporte y alimentación	500
<b>TOTAL</b>		<b>658</b>
<b>RECURSOS HUMANOS</b>		<b>ACTIVIDADES</b>
Md. Peña Murillo Erika Lisseth		Autor
Dr. Llivisaca Tacuri José Enrique		Tutor

**Anexo 4.****CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

<b>ACTIVIDADES</b>	Marzo - Mayo 2021	Junio - Julio 2021	Julio- Agosto 2021	Septiembre- Octubre 2021	Octubre- Diciembre 2021
1.Revisión final del protocolo y aprobación					
2.Diseño y prueba de instrumentos					
3.Recolección de datos					
4.Procesamiento y análisis de datos.					
5.Elaboración del informe final y entrega					



**Anexo 5.****RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO POR ESTADÍOS (50)**

Stage	Pathophysiological correlate	Criteria (any of)	Monitoring*	GA/mode of delivery
I	Severe smallness or mild placental insufficiency	EFW <3rd centile CPR <p5 UA PI >p95 MCA PI <p5 UtA PI >p95	Weekly	37 weeks LI
II	Severe placental insufficiency	UA AEDV Reverse AoI	Biweekly	34 weeks CS
III	Low-suspicion fetal acidosis	UA REDV DV-PI >p95	1–2 days	30 weeks CS
IV	High-suspicion fetal acidosis	DV reverse a flow cCTG <3 ms FHR decelerations	12 h	26 weeks** CS

All Doppler signs described above should be confirmed at least twice, ideally at least 12 h apart. GA = Gestational age; LI = labor induction; CS = cesarean section. \* Recommended intervals in the absence of severe preeclampsia. If FGR is accompanied by this complication, strict fetal monitoring is warranted regardless of the stage. \*\* Lower GA threshold recommended according to current literature figures reporting at least 50% intact survival. Threshold could be tailored according to parents' wishes or adjusted according to local statistics of intact survival.