



**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CENTRO DE POSTGRADO  
ESPECIALIDAD DE IMAGENOLOGÍA**

VALIDEZ DE LA RELACIÓN DEL DIÁMETRO TRANSVERSO DEL  
CEREBELO Y LA CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL PARA EL DIAGNÓSTICO  
DE RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN GESTACIONES  
MAYORES DE 20 SEMANAS. HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA.

Tesis previa a la obtención del  
Título de especialista en Imagenología

**Autora:**

Md. María Eugenia Reinoso Jaramillo

**CI:** 0104440631

**Director:**

Dr. José Francisco Faicán Benenaula

**CI:** 0103441960

**Asesora:**

Dra. Doris Adriana Sarmiento Altamirano

**CI:** 0301684783

**Cuenca-Ecuador**

**2018**

## RESUMEN

**Antecedentes:** La restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) es un trastorno donde el feto es anormalmente pequeño para la edad gestacional, constituye una de las principales causas de morbilidad perinatal e intrauterina. Dentro de los parámetros ecográficos el de mayor validez es la relación del peso fetal estimado con la edad gestacional, sin embargo, sin una edad gestacional confiable este parámetro pierde su utilidad por lo que se requiere un parámetro con igual o mejor eficacia independiente.

**Objetivo:** Determinar la validez de la relación del diámetro transverso del cerebelo y la circunferencia abdominal (DTC/AC) para el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino en gestaciones mayores de 20 semanas en el Hospital José Carrasco Arteaga.

**Metodología:** Estudio de validez de prueba diagnóstica en gestantes mayores de 20 semanas. Se utilizó como prueba de oro el peso fetal estimado y la edad gestacional confiable que se determinó según la ecografía menor de 20 semanas. Se obtuvieron indicadores de validez diagnóstica.

**Resultados:** La prevalencia de restricción del crecimiento intrauterino fue del 14,7 %. La media de edad fue de 29,38. La sensibilidad de la relación DTC/AC fue de 80 % y la especificidad fue de 95 %, VVP fue de 72,92 %, VVN fue de 96,43 %, con un punto de corte de 15,9 (Sensibilidad de 90 % y 6 % de falsos positivos). **Conclusión:** La prueba diagnóstica presentó alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino, siendo un parámetro útil en el diagnóstico independiente de la edad gestacional.

**PALABRAS CLAVE:** RESTRICCION DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO, RELACION DEL PESO FETAL ESTIMADO, DIAMETRO TRANSVERSO DEL CEREBELO Y LA CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL.

## ABSTRACT

**Background:** Intrauterine growth restriction (IUGR) is a disorder in which the fetus is abnormally small for gestational age, and it constitutes one of the main causes of perinatal and intrauterine morbidity and mortality. Within ultrasound parameters the most valid is the relationship of estimated fetal weight with gestational age. However, without a reliable gestational age this parameter loses its usefulness so a parameter of equal or better efficacy, independent of age is required. **Objective:** To determine the validity of the relation of the transverse diameter of the cerebellum and the abdominal circumference (DTC / AC) for the diagnosis of intrauterine growth restriction in gestations older than 20 weeks in the José Carrasco Arteaga Hospital. **Methodology:** Diagnostic test validity study in pregnant women older than 20 weeks. The estimated fetal weight and the reliable gestational age that was determined according to the ultrasound under 20 weeks were used as a gold test. Indicators of diagnostic validity were obtained. Results: The prevalence of intrauterine growth restriction was 14.7%. The mean age was 29.38. The sensitivity of the DTC / AC ratio was 80% and the specificity was 95%, VVP was 72.92%, VVN was 96.43%, with a cutoff of 15.9 (90% sensitivity and 6% false positives). **Conclusion:** The diagnostic test presented high sensitivity and specificity for the diagnosis of intrauterine growth restriction, being a useful parameter in the independent diagnosis of gestational age.

**KEY WORDS:** RESTRICTION OF INTRAUTERINE GROWTH, RELATION OF ESTIMATED FETAL WEIGHT, CROSS-BORDER DIAMETER AND ABDOMINAL CIRCUMFERENCE.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>10</b>
1.1 INTRODUCCIÓN:.....	10
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN: .....	16
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>18</b>
2. MARCO TEÓRICO: .....	18
2.1 Definición: .....	18
2.2 Clasificación:.. ..	20
2.3 Etiología.....	21
2.4 Diagnóstico y seguimiento.....	22
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>23</b>
3.1 HIPÓTESIS.....	23
3.2 OBJETIVOS: .....	23
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>24</b>
4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	24
4.1 Tipo de estudio: .....	24
4.2 Universo y Muestra: .....	24
4.3 Criterios de inclusión: .....	24
4.4 Criterios de exclusión: .....	24
4.5 Operacionalización de variables: .....	25
4.6 Procedimientos, técnicas e instrumentos: .....	25
4.7 Aspectos éticos: .....	26
4.8 Plan de tabulación: .....	26
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>28</b>
RESULTADOS: .....	28
5.1 Características Demográficas: .....	28
5.2 Prevalencia y factores relacionados:.....	29



5.3 Validez diagnóstica relación diámetro transverso del cerebelo y circunferencia abdominal (DTC/AC) .....	31
5.4 Contrastación de Hipótesis.....	34
<b>CAPITULO VI.....</b>	<b>35</b>
6. DISCUSIÓN:.....	35
<b>CAPITULO VII.....</b>	<b>38</b>
7.1 CONCLUSIONES:.....	38
7.2 RECOMENDACIONES.....	38
<b>CAPITULO VIII.....</b>	<b>39</b>
8. BIBLIOGRAFÍA:.....	39
<b>CAPITULO IX.....</b>	<b>44</b>
9. Anexos:.....	44



## LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, María Eugenia Reinoso Jaramillo, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales de la Tesis “VALIDEZ DE LA RELACIÓN DEL DIÁMETRO TRANSVERSO DEL CEREBELO Y LA CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL PARA EL DIAGNÓSTICO DE RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN GESTACIONES MAYORES DE 20 SEMANAS. HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA.”, 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 esta Tesis en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 12 de junio del 2018

María Eugenia Reinoso Jaramillo

CI: 0104440631



### CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, María Eugenia Reinoso Jaramillo, autora de la Tesis “VALIDEZ DE LA RELACIÓN DEL DIÁMETRO TRANSVERSO DEL CEREBELO Y LA CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL PARA EL DIAGNÓSTICO DE RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN GESTACIONES MAYORES DE 20 SEMANAS. HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 12 de junio del 2018

María Eugenia Reinoso Jaramillo

CI: 0104440631



## DEDICATORIA

A mi hija y esposo quienes son mi motivación y la razón de mi vida. A mis padres y hermanos por su amor y apoyo incondicional en todo momento. Les agradezco por toda la comprensión y paciencia en esta larga carrera.





## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme tener vida y salud para poder realizar uno más de mis propósitos. A mi familia quienes me enseñaron que con trabajo y perseverancia se logra el éxito. A mi director y asesor de tesis, por sus conocimientos, paciencia y apoyo incondicional, para poder realizar este trabajo. Al Hospital José Carrasco Arteaga por permitirme obtener la información necesaria para culminar el estudio.

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Antecedentes

Desde el inicio de las aplicaciones médicas del ultrasonido, es en 1958 cuando se realiza por primera vez una ecografía obstétrica y desde ese momento ha sido una herramienta fundamental en la vigilancia del desarrollo, anatomía y el bienestar fetal, así como de sus alteraciones <sup>1</sup>. En 1968 Campbell inicia la determinación de la edad gestacional y el peso fetal estimado por ecografía, utilizando solo el diámetro de la circunferencia abdominal; posteriormente se van sumando más parámetros para obtener una mayor precisión <sup>2</sup>. En 1985 Hadlock y colaboradores son quienes realizan el algoritmo matemático para determinar el peso fetal estimado por ecografía que hoy en día se utiliza en todos los software de los equipos ecográficos con un margen de error del 15 %, siendo por tanto la prueba de oro de estimación del peso fetal intrauterino por ecografía <sup>3</sup>.

El desarrollo o crecimiento fetal adecuado es uno de los parámetros fundamentales en la valoración ecográfica obstétrica, nos permite acercarnos de manera objetiva hacia su bienestar, sobre todo a determinar alteraciones del mismo de forma temprana, permitiendo tomar medidas terapéuticas para mejorar el pronóstico a corto y largo plazo <sup>4</sup>.

La restricción del crecimiento intrauterino es una de las causas principales de morbilidad y mortalidad perinatal, así como, de muerte intrauterina; no existen medidas terapéuticas establecidas, por lo que su manejo consiste en el diagnóstico y seguimiento para concluir cual es el momento adecuado de

finalizar la gestación, equilibrando los riesgos que conllevan un nacimiento prematuro con la morbilidad y mortalidad esperada para este trastorno fetal <sup>5</sup>.

La relación de la edad gestacional confiable con el peso fetal estimado por ecografía se deben evaluar en forma cruzada en la tabla de Hadlock, que es la más utilizada, para determinar si el desarrollo ponderal fetal es normal o es un feto anormalmente pequeño para la edad gestacional; se utilizan valores normalizados en percentiles para cada semana de gestación, siendo este el parámetro con mejor rendimiento diagnóstico en comparación con los demás parámetros establecidos, presenta una sensibilidad alta del 89 % y especificidad del 88 %, sin embargo, su valor predictivo positivo es bajo del 45 %, a pesar de esta limitante, constituye la prueba de oro y el paso inicial en el diagnóstico de los fetos con restricción del crecimiento intrauterino, lo que obliga posteriormente a complementar con pruebas diagnósticas específicas como el estudio Doppler fetal que valora el estado hemodinámico del feto, de esta manera determinar en qué medida está comprometido el bienestar fetal, realizar el seguimiento subsecuente y decidir el momento oportuno de finalizar la gestación <sup>6</sup>. Empero, para dar este primer paso en el diagnóstico es necesario realizar esta comparación, pero se necesita obligatoriamente tener una ecografía menor a las 20 semanas que date la edad gestacional o una fecha de última menstruación (FUM) confiable, en el último caso el 40 % de las mujeres gestantes no cuentan con este dato; por lo tanto, estos fetos no serán diagnosticados y por ende tendrán mayor probabilidad de presentar complicaciones intrauterinas y perinatales, si no se realiza el seguimiento adecuado y se toman las medidas terapéuticas tempranas <sup>7</sup>.

La ecografía ha demostrado ser un método superior a la exploración clínica en determinar la edad gestacional y el peso fetal, además de ser un método inofensivo para el feto, no invasivo y económicamente accesible; no obstante, cuando existe alteración en el crecimiento fetal, malformaciones, encajamiento de la cabeza fetal en el tercer trimestre o no se cuenta con una ecografía temprana o FUM confiable se necesita un parámetro más fiable independiente de la edad gestacional para determinar correctamente el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino, ya que el pronóstico neonatal es mejor cuando se diagnostican intraútero y se establece la monitorización fetal estrecha<sup>8</sup>.

La relación del diámetro transversal del cerebelo con la circunferencia abdominal han demostrado ser parámetros más útiles que el peso fetal estimado ya que no necesita de una ecografía que date la edad gestacional confiable; esta relación se basa en que el diámetro transversal del cerebelo no se altera en fetos con restricción del crecimiento intrauterino, a diferencia de los demás parámetros como la circunferencia abdominal que se ve afectada tempranamente<sup>9</sup>. La medición del diámetro trasverso del cerebelo y su relación con la circunferencia abdominal no se realizan en los protocolos de evaluación ecográfica de rutina, siendo de gran utilidad en estos casos.

## 1.2 Planteamiento del problema

La restricción del crecimiento intrauterino tiene una prevalencia general del 10 % para la población con factores de riesgo y del 5 % para la población sin factores de riesgo; empero, en los países en vías de desarrollo la prevalencia puede llegar incluso al 30 % <sup>10</sup>. Según los últimos datos tomados del Fondo de la Naciones Unidas para la Infancia del 2013, la prevalencia se encuentra entre 6 % y 28 %; en los países desarrollados de Europa o Estados Unidos la prevalencia es baja de un 6 % a un 8 %; no así en América Latina como Colombia o Ecuador que ascienden a más del 10 %, estos datos son muy heterogéneos dependiendo de la región <sup>10</sup>. Actualmente no se disponen de estudios que determinen la prevalencia de restricción del crecimiento intrauterino a nivel local.

La restricción del crecimiento intrauterino se puede clasificar según la edad gestacional de presentación; dentro del primer grupo se encuentran los fetos con restricción del crecimiento de inicio precoz, detectados antes de las 34 semanas, que representan el 20 – 30 % de los casos, son de mal pronóstico por su mayor severidad con alta morbilidad y mortalidad perinatal, están asociados a trastornos hipertensivos maternos, insuficiencia placentaria severa, alteraciones genéticas o infecciosas fetales, sin embargo, son de fácil diagnóstico debido a que el estudio Doppler de la arteria umbilical tiene cambios patológicos, con una muy buena sensibilidad, convirtiéndose en un desafío la monitorización y la decisión de finalizar la gestación teniendo en cuenta el riesgo de la prematuridad <sup>11</sup>. El segundo grupo está conformado por fetos con restricción del crecimiento de aparición tardía, mayores de 34 semanas hasta los fetos a término, representan el 70 – 80 % de los casos, se origina en una insuficiencia placentaria

leve y representan el 50 % de las causas de muerte perinatal, suele pasar desapercibida por su difícil detección, ya que la flujometría Doppler de la arteria umbilical no es un buen parámetro por su baja sensibilidad menor del 30 %, por lo que el diagnóstico es un desafío.

El primer paso en el diagnóstico de restricción del crecimiento, es la determinación del percentil de peso, en el que se encuentra el feto según la tabla establecida por semana gestacional, se requiere parámetros con adecuada validez diagnóstica que sean independientes de la edad gestacional a diferencia del peso fetal estimado ya que muchas gestantes no cuentan con ecografías previas o FUM confiable <sup>11</sup>.

Dentro de los estudios que se han revisado se encontraron resultados heterogéneos, en los cuales existe variabilidad en cuanto a la sensibilidad y especificidad de la relación del diámetro transversal del cerebelo y la circunferencia abdominal (DTC/AC), para detectar restricción del crecimiento intrauterino; no obstante, en gran parte de los estudios este parámetro tiene alta sensibilidad y especificidad. Desde 1994 se han realizado diversos estudios que validan la sensibilidad y especificidad de la relación del diámetro transversal del cerebelo y la circunferencia abdominal, los primeros estudios los realizó Campbell WA., y colaboradores, donde desarrolló la tabla de percentiles que se utiliza hasta la actualidad, siendo patológico cuando esta relación se encuentra por encima del percentil 90 para cada semana gestacional.

En un estudio prospectivo realizado por Campbell WA., y colaboradores en 1994 denominado "Use of the transverse cerebellar diameter/abdominal circumference ratio in pregnancies at risk for intrauterine growth retardation." Se analizaron 48

fetos con diagnóstico de restricción del crecimiento, que presentaron un peso fetal estimado por debajo del percentil 10, la relación del diámetro transverso del cerebelo y la circunferencia abdominal superior al percentil 90 logró identificar la patología, con una sensibilidad de 71 %, especificidad de 77 %, VPP de 79 % y VPN de 68 %, sin embargo, se observó que cuando la restricción es muy severa la relación no es útil <sup>12</sup>.

En un estudio prospectivo realizado por Bhimarao y colaboradores en el 2015; “Efficacy of Transcerebellar Diameter/ Abdominal Circumference Versus Head Circumference/Abdominal Circumference in Predicting Asymmetric Intrauterine Growth Retardation” en gestantes mayores de 20 semanas compararon la relación del DTC/AC, HC/AC y el peso fetal estimado. Se observó que la sensibilidad, especificidad, VPP, VPN para el primer parámetro fue de 88 %, 93,5 %, 77,1 % y 96,3 % respectivamente, para el segundo parámetro fue de 84 %, 92 %, 72.4 %, 95.8 % respectivamente. En conclusión, la relación TCD/AC tiene mejor validez diagnóstica y es un parámetro adecuado independiente de la edad gestacional para el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino <sup>13</sup>.

Otro estudio prospectivo realizado por Nasir Khan y colaboradores en el 2013, “Role of Transverse Cerebellar Diameter in Diagnosis of Asymmetrical Fetal Growth Restriction” se encontró una prevalencia del 53 %, la sensibilidad fue de 77 %, especificidad de 83 %, VPP de 87 % y VPN de 71 %. Se concluyó que la relación DTC/AC era un adecuado indicador independiente de la edad gestacional, pero, su sensibilidad y especificidad no superaban a los demás indicadores <sup>14</sup>.

En estudio prospectivo observacional del 2016, “Assessment of fetal growth using the ratio of the transverse cerebellar diameter to abdominal circumference”, realizado por Agrawal C. y colaboradores; evaluaron a 100 mujeres con edad gestacional confirmada entre las 20 y 36 semanas. Se encontraron 15 fetos con restricción del crecimiento intrauterino y se conformaron dos grupos: el primero con gestaciones entre 20-28 semanas, obteniéndose una sensibilidad del 60 %, especificidad de 94 %, valor predictivo positivo de 64 % y valor predictivo negativo de 93 %; en el segundo grupo estuvieron gestaciones hasta las 36 semanas, obteniéndose una sensibilidad de 80 %, especificidad 90 %, valor predictivo positivo 60 % y valor predictivo negativo de 96 %. Concluyendo que la relación tuvo gran precisión en reconocer una restricción del crecimiento intrauterino especialmente cuando la edad gestacional es incierta y recomendó la utilización de este parámetro como indicador sensible de restricción del crecimiento intrauterino <sup>15</sup>.

Por todo lo anteriormente expuesto, no se ha podido determinar qué relación es de mayor utilidad en la determinación de restricción del crecimiento intrauterino y por consiguiente no se realiza en las evaluaciones ecográficas de rutina.

De esta manera este estudio plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es la validez de la relación del diámetro transversal del cerebelo y la circunferencia abdominal (DTC/AC) para detectar las gestaciones con restricción del crecimiento intrauterino?

### **1.3 Justificación**

Anteriormente la exploración clínica era el método de elección para determinar el tamaño fetal, sin embargo, puede verse afectado por varios factores como la



cantidad de líquido amniótico, gestación múltiple, alteraciones uterinas, tamaño placentario, obesidad materna y desconocimiento de la edad gestacional, por lo que actualmente se prefiere la valoración ecográfica como modo directo para estimar el tamaño y crecimiento fetal, sin embargo, para el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino además de obtener el peso fetal estimado se requiere tener una edad gestacional lo más cercana a la realidad con la finalidad de determinar el percentil de crecimiento fetal. Este dato se debe basar en una ecografía previa menor de 20 semanas de gestación o puede utilizarse la fecha de última menstruación si es un dato confiable, pero, alrededor de la mitad de las gestaciones no cuentan con la edad fetal correcta y el primer paso para el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino se vería afectado y por lo tanto sub diagnosticado, provocando que no se realicen las medidas terapéuticas correctivas, aumentando la morbilidad y mortalidad perinatal e intrauterina, con las consecuencias posteriores por las complicaciones que se presentarán. Por todo lo mencionado anteriormente, es importante contar con un estudio a nivel local que determine la validez diagnóstica de la relación del diámetro transversal del cerebelo y la circunferencia abdominal (TCD/AC) en el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino y de esta manera recomendar su utilización de forma rutinaria.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

Determinar el crecimiento fetal normal permite evaluar el bienestar fetal, detectar de forma temprana su alteración y a su vez tomar medidas terapéuticas apropiadas, mejora el pronóstico de la gestación y anticipa las complicaciones que pudieran surgir. El crecimiento fetal está determinado por una base genética, factores maternos, fetales y placentarios que pueden potenciar o no su normal desarrollo <sup>16</sup>. La distribución normal del tamaño fetal está relacionada con la edad gestacional y determinada según los percentiles en los que se encuentren ubicados según las tablas normalizadas de Hadlock, los fetos normales estarán entre el percentil 10 y 90 <sup>17</sup>.

**2.1 Definición:** La restricción del crecimiento intrauterino se refiere a un feto que no alcanza su potencial de crecimiento normal, por lo tanto, su peso se encontrará en el extremo inferior de las tablas normalizadas, en términos generales existe consenso en incluir en este grupo a todos los fetos cuyo percentil de crecimiento se encuentren menor a 10 <sup>18,19</sup>. Los términos de restricción del crecimiento intrauterino y pequeño para la edad gestacional, se suelen utilizar indistintamente en un recién nacido que tiene un peso al nacer por debajo de percentil 10 para la edad gestacional, sin embargo, diferenciarlos es difícil, ya que los fetos con restricción del crecimiento intrauterino son anormalmente pequeños mientras que los fetos pequeños para la edad gestacional son constitucionalmente pequeños <sup>20</sup>. Existen otras definiciones que intentan discriminar entre estas dos características proponiendo un punto de

corte para el peso fetal estimado debajo del percentil 3 o 5, esto se basa en un estudio prospectivo observacional que determinó que solo el 2% de los fetos con un peso fetal estimado entre el percentil 3 y 10 presentarán un resultado adverso perinatal, a diferencia del 6,2% de los fetos con un peso fetal estimado debajo del percentil 3. Debido a la variabilidad de las definiciones el congreso americano de obstetricia y ginecología recomienda la utilización del percentil 10 como punto de corte <sup>21</sup>. Los fetos pequeños para la edad gestacional tienen también una mortalidad postnatal significativamente mayor en la primera semana hasta el primer año de vida en comparación con los fetos con un peso adecuado por lo que están incluidos dentro de la definición recomendada por el Congreso Americano de Obstetricia y Ginecología <sup>21, 22, 23</sup>.

**2.2 Clasificación:** La restricción del crecimiento intrauterino se puede clasificar en simétrica y asimétrica según la proporción de las partes fetales, en la cual la primera presenta una reducción proporcional del tamaño fetal mientras que en la segunda el abdomen fetal es de menor proporción en relación con la cabeza y extremidades, empero, puede existir un solapamiento entre estos dos tipos <sup>24,25</sup>. Puede ser una restricción severa en fetos cuyo peso estimado está por debajo del percentil 3 para la edad gestacional, estos tienen peor pronóstico y aumento en la morbilidad y mortalidad perinatal. Según el tiempo de inicio la restricción temprana aparece antes de la semana 32 de gestación, donde se ha encontrado estrecha relación con la prematuridad, preeclampsia y alteraciones placentarias. Por último, la restricción tardía es la forma más frecuente, aparece después de

la semana 32, se encuentra asociado a enfermedad placentaria, pero en menor grado <sup>25,26</sup>.

**Etiología:** Existen múltiples causas que se han agrupado según el tipo de restricción; en el tipo simétrico se ha observado que aparece por alteraciones genéticas, infecciones o malformaciones fetales, mientras que el tipo asimétrico generalmente aparece en estados de privación nutricional o de oxígeno, más, pueden superponerse ya que la privación nutricional crónica o el entorno hipóxico crónico provocará una restricción de tipo simétrica, por lo tanto las etiologías de la restricción del crecimiento intrauterino se ha agrupado en factores maternos, fetales y placentarios <sup>27,28</sup>. Dentro de los factores maternos se encuentran los trastornos hipertensivos que son las causas más frecuentes, en los cuales un 30-40 % presentarán restricción del crecimiento con un aumento de 4 veces el riesgo de complicaciones postnatales derivadas de su bajo peso al nacer <sup>29</sup>. Los trastornos autoinmunes, trombofilias, diabetes, consumo de sustancias como el cigarrillo, alcohol, cocaína, medicamentos antineoplásicos, anticonvulsivantes, corticoides, provocan compromiso vascular y por ende crecimiento patológico como resultado del aporte insuficiente de oxígeno y nutrientes <sup>30</sup>. Los trastornos del estado de ánimo como la depresión, el nivel socioeconómico bajo y la desnutrición materna también son factores que aumentan el riesgo de restricción. Los factores fetales incluyen a las alteraciones genéticas como las trisomías, que pueden cursar con restricción en un rango del 7 % al 90 % dependiendo del tipo; las malformaciones también presentan restricción en un porcentaje variable según el grado de anomalías desde un 20 % al 60 % <sup>31</sup>. La infección fetal, las gestaciones múltiples presentan entre el 10 % y 30 % de los

casos. Los factores placentarios como placenta previa, infarto placentario, placenta circunvalada, arteria umbilical única, inserción velamentosa del cordón y tumores placentarios están asociados en un porcentaje variable a restricción del crecimiento intrauterino <sup>32</sup>. Todas estas etiologías producen crecimiento anormal del feto, que fisiopatológicamente se traduce por alteración en el desarrollo vascular de la placenta, es decir, en una insuficiencia uteroplacentaria, si se produce al comienzo de la gestación puede derivar en un aborto; si es más tardío y los mecanismos compensadores no logran superarlo, el feto morirá; si los mecanismos compensadores logran la supervivencia del feto provocarán una redistribución fetal del flujo sanguíneo con la finalidad de llevar nutrientes y oxígeno hacia los órganos principales como el cerebro, posteriormente se presenta menor perfusión renal apareciendo oligohidramnios y finalmente se produce acidosis fetal, que anuncia la muerte intrauterina <sup>33,34</sup>. Cuando se diagnostica de restricción de crecimiento el siguiente paso es descartar anomalías estructurales, infecciones, alteración placentaria, si no es el caso, se realiza seguimiento para confirmar la ausencia de patología. El seguimiento se realiza por medio de la flujometría Doppler y parámetros biofísicos, si hay evidencia de alteración o se encuentran anomalías estructurales se debe valorar en qué momento se terminará la gestación, si el beneficio es mayor que los riesgos de un nacimiento pretérmino con las complicaciones perinatales frecuentes de hipoxia, aspiración meconial, hipoglicemia, hiperbilirrubinemia, policitemia o hemorragia pulmonar <sup>35,36</sup>.

**Diagnóstico y seguimiento:** Para el correcto diagnóstico de restricción del crecimiento se requiere la edad gestacional determinada por ecografía por tener

mayor precisión mientras más temprano sea determinada. En el primer trimestre su precisión es de  $\pm 1$  a 2 días; entre las 14 y 30 semanas es de  $\pm 1,2$  semanas y después de las 30 semanas  $\pm 3,5$  semanas, entonces, debido a que cada vez es menos exacta, debe tomarse la edad calculada en la primera ecografía y el peso fetal actual; se realiza una relación cruzada en la tabla de Hadlock para determinar el percentil de crecimiento, esta relación es la prueba de oro ya que ha demostrado ser la de mayor sensibilidad y especificidad del 89 % y 88 % respectivamente, en comparación con las demás pruebas dependientes de la edad gestacional <sup>37,38</sup>. Sin embargo, si no se cuenta con una ecografía previa antes de descartar el diagnóstico de restricción se debe considerar utilizar relaciones adicionales que no requieran de una edad gestacional de base como es la relación del diámetro transverso del cerebelo y la circunferencia abdominal, el argumento teórico de esta relación, radica en que las estructuras ubicadas en la fosa posterior están rodeadas lateralmente por el hueso occipital, lo que implica que es capaz de resistir la compresión extrínseca, además en la restricción del crecimiento el flujo cerebral no se altera por el efecto de preservación cerebral, por lo que no repercute en su desarrollo, haciéndolo un mejor indicador independiente de la edad gestacional. Al relacionar con la circunferencia abdominal que es el parámetro que se afecta más tempranamente, la relación será un predictor no dependiente de la edad gestacional, por consiguiente, muy útil en el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino <sup>39,40</sup>. Para utilizar los parámetros descritos se debe tener una técnica ecográfica adecuada y seguir las normas sistemáticas de calidad de la imagen para cada medida, determinadas en la bibliografía.

## CAPÍTULO III

### 3.1 HIPÓTESIS

La sensibilidad y especificidad de la relación del diámetro transverso de cerebelo y la circunferencia abdominal es mayor al 75 %.

### 3.2 OBJETIVOS

#### **Objetivo General**

Establecer la validez diagnóstica de la relación del diámetro transverso del cerebelo y la circunferencia abdominal (DTC/AC) para el diagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino en gestaciones mayores de 20 semanas en el Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca, 2017

#### **Objetivos Específicos**

- Ø Caracterizar socio demográficamente a la población de estudio (edad, antecedente obstétrico, factores de riesgo).
- Ø Determinar la prevalencia de restricción del crecimiento intrauterino en gestaciones mayores de 20 semanas.
- Ø Determinar la validez diagnóstica de la relación del diámetro transverso del cerebelo y la circunferencia abdominal (DTC/AC) en las gestaciones mayores de 20 semanas.

## CAPÍTULO IV

### 4. DISEÑO METODOLÓGICO

**4.1 Tipo de estudio:** el presente estudio fue de validez de prueba diagnóstica, que se realizó en las pacientes que acudieron al servicio de obstetricia e imagenología del Hospital “José Carrasco Arteaga” de la ciudad de Cuenca, durante el periodo octubre del 2017 a enero del 2018.

**4.2 Universo y muestra:** para el cálculo del tamaño muestral se utilizó el programa EpiDat 3.1. Los índices utilizados que se consideraron fueron: sensibilidad de 88 %, especificidad de 93 %, prevalencia del 25-30 % (UNICEF en países en vías de desarrollo), nivel de confianza del 95% y una potencia estadística del 80 %, el resultado fue de 271 pacientes, con un porcentaje de pérdidas del 10 %, obteniéndose una muestra total de 298 pacientes.

**4.3 Criterios de inclusión:** se incluyeron a todas las pacientes que contaban con pedido de ecografía obstétrica del Hospital “José Carrasco Arteaga”, con una gestación mayor de 20 semanas y quienes tenían una ecografía menor a las 20 semanas realizada dentro o fuera del instituto, con la que se determinó la edad gestacional confiable.

**4.4 Criterios de exclusión:** pacientes que presentaron gestaciones con malformaciones craneales de la fosa posterior, que imposibiliten la visualización y medición del diámetro transversal del cerebelo o con malformaciones



abdominales, que condicionen error en la medida de la circunferencia abdominal, y en quienes no se completó los datos requeridos.

#### **4.5 Operacionalización de variables (Anexo N°1<sup>49</sup>).**

#### **4.6 Procedimientos, técnicas e instrumentos.**

Previo permiso y autorización del Hospital “José Carrasco Arteaga” de Cuenca, se obtuvo los datos necesarios de las historias clínicas del sistema de datos del Hospital, de las pacientes atendidas en el servicio de Obstetricia e Imagenología (ecografía), durante el periodo de octubre del 2017 a enero del 2018. Se tomó como prueba de oro la relación cruzada del peso ecográfico estimado del feto en la tabla de Hadlock.

**Técnica:** las pacientes ingresaron a la sala de ecografía, se les colocó en decúbito dorsal y se realizó el protocolo obstétrico normal, se tomaron los parámetros detallados en el formulario según las técnicas de calidad descritas, por una sola persona para evitar los errores interobservador y reportes incompletos. Se utilizó el Ecógrafo Medison Accuvix A30, con sonda convexa Samsung Medison VR 3-5 MHz conectado al explorador. Se contó con el Software obstétrico de medidas biométricas convencionales para determinar el peso fetal según el modelo matemático de Hadlock; la edad gestacional se calculó según la ecografía previa menor de 20 semanas, realizada dentro o fuera del instituto; se utilizó la tabla de percentiles de peso de Hadlock para la relación cruzada del peso fetal estimado y la edad gestacional confiable. El diámetro transversal del cerebelo se midió en milímetros por la técnica de Goldstein y la

circunferencia abdominal se midió en milímetros por la técnica anteriormente descrita. La relación de la prueba diagnóstica se realizó mediante una división del diámetro transversal del cerebelo y la circunferencia abdominal, multiplicando posteriormente por 100 y se comparó con los percentiles de tabla de Campbell.

#### **4.7 Aspectos éticos.**

Para la ejecución de este estudio fue necesario la aprobación del comité de ética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, a la cual se le adjuntó la solicitud respectiva, y la autorización del Hospital José Carrasco Arteaga de Cuenca, la misma que facilitó los datos de las historias clínicas para la investigación. Fue necesario firmar un consentimiento informado por utilizar un dato adicional a los parámetros biométricos habituales de la historia clínica, que se recolectó en el momento del examen. Se aseguró la confidencialidad de los datos y el uso de los mismos, que son empleados exclusivamente para este trabajo.

#### **4.8 Plan de tabulación.**

La información recolectada en los formularios diseñados se ingresó a la base de datos construida en el paquete estadístico SPSS versión 20.0. Para la tabulación y análisis de resultados se utilizó el programa Epidat 3.1 y SPSS versión 20.0, se realizaron tablas simples de frecuencia y tablas de 2X2 para los datos descriptivos y para los datos de validez diagnóstica se utilizaron estadísticos como: sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo, valor predictivo



positivo, razón de verosimilitud positiva, razón de verosimilitud negativa, punto de corte y se realizó la curva ROC.

## CAPÍTULO V

### 5. RESULTADOS.

**5.1 Características Demográficas:** Se estudió 300 pacientes con gestaciones mayores a 20 semanas, la edad se clasificó según la OMS, se obtuvo los siguientes datos socio demográficos:

**Tabla N°1. Características sociodemográficas**

Variable		Frecuencia	Porcentaje
Edad	15-19 años	23	7,7 %
	20-34 años	210	70,0 %
	≥ 35 años	67	22,3 %
Paridad	Primípara	88	29,3 %
	Múltipara	212	70,7 %

**Fuente:** Base de datos.

**Elaborado por:** Md. María Eugenia Reinoso Jaramillo.

Se encontró una media de edad de 29,38 años con una DS +/- 6,14. La edad mínima fue de 15 años y la edad máxima de 43 años. Se encontró que el mayor número de gestaciones se concentraron entre los 20-34 años representando el 70 %. El 70,7 % de las pacientes fueron múltiparas.

## 5.2 Prevalencia y factores relacionados

La prevalencia de restricción del crecimiento intrauterino fue del 14,7 % (44 gestaciones).

**Tabla 2. Prevalencia y factores**

Variable	Factor de Riesgo	RCIU	Normal	OR (Intervalo de Confianza)	Valor p
<b>Factores maternos</b>	Si	14	39	2,60 (1,26 - 5,34)	0,01
	No	30	217		
<b>Factores fetales</b>	Si	5	10	3,15 (1,02 - 9,72)	0,05
	No	246	39		
<b>Factores placentarios</b>	Si	3	2	4,01 (0,65 - 24,75)	0,15
	No	42	253		

**Fuente:** Base de datos.

**Elaborado por:** Md. María Eugenia Reinoso Jaramillo.

Con relación a los factores que se encontraron, los maternos representaron un incremento de 2,6 veces más probabilidad de presentar restricción del crecimiento intrauterino, siendo estadísticamente significativo. Los factores de riesgo fetales también incrementaron el riesgo de presentar restricción del crecimiento intrauterino 3,1 veces más, siendo estadísticamente significativo. Los factores de riesgo maternos se encontraron en 53 gestaciones, que corresponden a: 64,15 % (34 pacientes) con trastornos hipertensivos, 13,20 %



(7 pacientes) con trastornos autoinmunes, 16,98 % (9 pacientes) con uso de tóxicos/medicamentos, 1,88 % (1 paciente) con diabetes, 1,88 % (1 paciente) con trastorno del estado de ánimo, 1,88 % (1 paciente) con desnutrición materna.

Los factores de riesgo fetales se presentaron en 16 gestaciones, que corresponden a: 62,50 % (10 pacientes) con gestación múltiple, 33,33 % (2 pacientes) con infecciones materno-fetales, 18,75 % (3 pacientes) con malformación fetal, 6,25 % (1 paciente) con alteración genética fetal. Los factores de riesgo placentarios se presentaron en 5 gestaciones, que corresponden a 80 % (4 pacientes) con placenta previa y 20 % (1 paciente) con arteria umbilical única.

### 5.3 Validez diagnóstica relación diámetro transverso del cerebelo y circunferencia abdominal (DTC/AC).

**Tabla 3. Tabla tetracórica**

PFE por ecografía (Prueba de oro)				
Relación DTC/AC (Prueba diagnóstica)		RCIU	Normal	Total
	RCIU	35	13	48
	Normal	9	243	252

**Fuente:** Base de datos.

**Elaborado por:** Md. María Eugenia Reinoso Jaramillo.

**Tabla 4. Pruebas de validación**

	Porcentaje	IC (95%)
<b>Sensibilidad</b>	80 %	(66,49-92,60)
<b>Especificidad</b>	95 %	(92,04-97,81)
<b>Índice de validez</b>	92,67 %	(89,55-95,78)
<b>Valor predictivo Positivo</b>	72,92 %	(59,30-86,53)
<b>Valor Predictivo negativo</b>	96,43 %	(93,94- 98-92)
<b>Índice de Youden</b>	0,74	(0,62-0,87)
<b>Razón de verosimilitud positiva</b>	24,71	(8,03-74,59)
<b>Razón de verosimilitud negativa</b>	0,13	(0,08-0,24)

**Fuente:** Base de datos.

**Elaborado por:** Md. María Eugenia Reinoso Jaramillo.

La sensibilidad y especificidad fue del 80 % y 95 % respectivamente, la proporción de gestantes clasificada correctamente fue del 92,67 %. La probabilidad condicional de que los embarazos tenga verdaderamente retardo

del crecimiento intrauterino fue del 72,92 %; la probabilidad condicional de que los embarazos con un percentil negativo no tengan retardo del crecimiento intraútero fue del 96,43 %. La diferencia entre la tasa de verdaderos positivos y la de falsos positivos fue de 0,74.

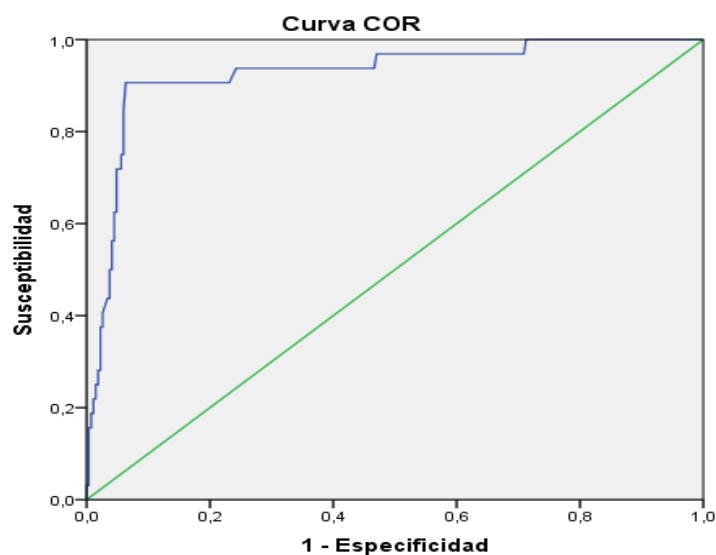
La razón de verosimilitud positiva fue de 15,66 (IC 9,03- 27-16), es decir la probabilidad de identificación de los fetos con restricción del crecimiento intrauterino por medio de la relación del diámetro transversal del cerebelo y la circunferencia abdominal (DTC/AC).

La razón de verosimilitud negativa fue de 0,22 (IC 0,12- 0,39), que indica que la probabilidad de identificación de los fetos que no presentaron restricción del crecimiento intrauterino por medio de la relación del diámetro transversal del cerebelo y la circunferencia abdominal (DTC/AC).

La media de la relación (DTC/AC), para embarazos entre 20 a 28 semanas fue de 13,46.

La media para la relación (DTC/AC), en gestaciones entre 29 y embarazos a término fue de 15,17.



**Gráfico N° 1 Curva ROC**


**Fuente:** Base de datos.

**Elaborado por:** Md. María Eugenia Reinoso Jaramillo.

Área bajo la curva	Valor p	Intervalo de confianza 95%	
0.926	0,000	Límite inferior 0,874	Límite superior 0,979

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaborado por:** Md. María Eugenia Reinoso Jaramillo

El área bajo la curva compara el discriminativo entre la prueba diagnóstica y la enfermedad, el resultado fue de 0,926 que determina que la prueba diagnóstica fue un excelente test para el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino. Se determinó un punto de corte de 15,9 independientemente de la edad gestacional, con una sensibilidad de 90 % y el 6 % de casos falsos positivos.



## 5.4 Contrastación de Hipótesis

La sensibilidad y especificidad de la relación del diámetro transversal del cerebelo y la circunferencia abdominal alcanzaron una cifra de 80 % y 95 % respectivamente, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de trabajo.

## CAPÍTULO VI

### 6. Discusión

Para lograr una gestación sin complicaciones, y conocer de una restricción del crecimiento de forma temprana, es importante el tener un parámetro biométrico, sensible y específico. La relación del diámetro transversal del cerebelo y la circunferencia abdominal encaja como una prueba que cumple lo expuesto; así Sharma G, y colaboradores, en un estudio transversal en el 2015, con 100 gestantes, concluye que la relación transcerebelar y circunferencia abdominal permanece constante a lo largo de la gestación, que es un parámetro independiente de la edad gestacional y un buen predictor para la monitorización del crecimiento fetal <sup>41</sup>. Otro estudio de correlación diagnóstica realizado por Bansal M., y colaboradores, en el 2014 con 650 casos, halla una correlación altamente significativa entre el diámetro cerebeloso transversal y la edad de gestación en fetos normales y con restricción del retardo intrauterino <sup>42</sup>. Pavithra SN., y colaboradores realiza un estudio transversal para evaluar el diámetro transversal de cerebelo mediante ultrasonografía en 100 gestantes mayores a 15 semanas, donde concluyen que es un buen predictor biométrico <sup>43</sup>.

En el presente estudio se estudió 300 gestantes mayores de 20 semanas, donde se encontró una media de edad de 29,38 años con una DS +/- 6,14. La prevalencia de restricción del crecimiento intrauterino fue del 14,7 % (44 gestaciones); la misma que fue mayor a estimaciones realizadas en América Latina, ya que no se cuentan con incidencias reales (2,5 % al 10 %) <sup>17</sup>. Se realizó un estudio por Maso G., y colaboradores en el 2014, en Bangladesh y Europa donde se dividió en tres grupos de estudio, para la valoración del retardo del

crecimiento intrauterino, se halló en el primer grupo una prevalencia del 12,7 % usando las tablas de Bangladesh. Mientras que en los grupos 2 y 3 con tablas europeas se halló una prevalencia del 39 % y 46,3 % respectivamente <sup>44</sup>.

Con relación a los factores asociados en la presente investigación, los maternos representaron un incremento de 2,6 veces más probabilidad de presentar restricción del crecimiento intrauterino. Godoy G., y colaboradores, hallan la mayor prevalencia como causa de restricción del crecimiento a los factores maternos <sup>35</sup>.

La sensibilidad y especificidad de la prueba en el presente estudio alcanzó el 80 % (66,49-92,60) y 95 % (92,04-97,81) respectivamente, con un valor predictivo positivo de 72,92 %, valor predictivo negativo de 96,43 %; similar a otras revisiones como Mourya S., y colaboradores, en un estudio con 80 casos realizado en el 2017, que determina una sensibilidad de 81,25 % para la relación diámetro trasverso del cerebelo y circunferencia abdominal <sup>9</sup>. Otro estudio con 50 gestantes mayores a 20 semanas realizado por Bhimarao y colaboradores, en el 2017, encuentran una sensibilidad del 88 % y especificidad del 93,5 % para la relación (DTC/AC), similar al presente estudio <sup>13</sup>. Sandeep S., y colaboradores, en el 2016, realizan un estudio prospectivo con 100 gestantes mayores a 28 semanas, correlacionan el DTC con otras medidas, y concluyen que es un parámetro confiable para la determinación de la edad gestacional <sup>45</sup>. Kumar A., y colaboradores, en el 2017, realizan una investigación con 148 pacientes en el tercer trimestre, concluyen que el DTC/AC, es un parámetro adecuado para la evaluación del crecimiento fetal <sup>46</sup>. Azra Bano Khuwaja y colaboradores, en una

revisión bibliográfica concluyen que el DTC presenta una sensibilidad y especificidad mayor al 90 % <sup>47</sup>.

Los parámetros de validez de la presente investigación fueron superiores a los encontrados por Nimmagadda H., y colaboradores en un estudio de cohorte prospectivo entre el 2016 y 2017 con 100 embarazadas mayores a 20 semanas, donde se estudió la relación del diámetro transverso del cerebelo y circunferencia abdominal, con una sensibilidad del 73, 26 %, especificidad de 80,25 %, valor predictivo positivo 79,75 %, valor predictivo negativo 73,86 % <sup>48</sup>.

Según la estimación, se encontró un punto de corte de 15,9 independientemente de la edad gestacional, con una sensibilidad de 90 % y el 6 % de casos falsos positivos; similares a los encontrados por Nimmagadda H., y colaboradores, encontraron un punto de corte de 15, 4 <sup>48</sup>. Nasir Khan y colaboradores encontraron un punto de corte de 16, 03 <sup>14</sup>.

## CAPÍTULO VII

### 7.1 CONCLUSIONES

- La mayoría de gestantes se encontró entre los 20 a 34 años de edad.
- Se halló una prevalencia alta en comparación a estimaciones de América Latina.
- Los factores maternos y fetales estuvieron asociados al riesgo de presentar restricción del crecimiento intrauterino.
- La relación del diámetro transverso del cerebello y la circunferencia abdominal, resultó un excelente test para el diagnóstico de retardo en el crecimiento intrauterino, con una sensibilidad y especificidad elevada.

### 7.2 RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio multicéntrico transversal para conocer la realidad local en cuanto a prevalencia de esta enfermedad.
- Emplear de forma rutinaria este parámetro de medición que resulta beneficioso para diagnóstico temprano intrauterino de retardo, independientemente de edad gestacional.

## CAPÍTULO VIII

### 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Sepúlveda A. Sepúlveda V. “Biometría de cerebelo fetal: ¿Parámetro útil en edad gestacional dudosa?” Revista Chilena de Ultrasonografía. 2007; 10(4):122–127.
2. Becerra I. “Correlación y concordancia entre el peso fetal estimado por ecografía y el peso real obtenido por báscula de los recién nacidos a término en el Hospital Vicente Corral Moscoso durante el 2012” Tesis. [Internet]. [Cuenca]: Universidad de Cuenca; 2012 [citado 13 de septiembre de 2013]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4008/1/doi878.pdf>
3. Ferreiro RM, Valdés AL. “Eficacia de distintas fórmulas ecográficas en la estimación del peso fetal a término”. Rev Cubana Obstet Ginecol. 2010; 36 (4): 490-501. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138600X2010000400003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138600X2010000400003&lng=es)
4. Pimiento L, Beltrán M. Artículo de revisión: Restricción del crecimiento intrauterino: una aproximación al diagnóstico, seguimiento y manejo.” Rev. Chil Obstet Ginecol 2015; 80(6): 493 – 502. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rchog/v80n6/art10.pdf>.
5. Sepúlveda E, Crispi F, Pons A, Gratacos E. “Artículo de revisión: Restricción de crecimiento intrauterino”. Rev Médica Clínica Las Condes 2014; 25(6): 958-63.
6. Cherian AG. Diagnosis of intrauterine growth restriction. Current Medical Issues. 2017; 15(4): 267-270.
7. Pacheco J. Savador J, “Curva de crecimiento del cerebelo fetal determinada por ultrasonido”, Rev. Peruana de Ginecología y Obstetricia, 2010, 50(6): 150-155.
8. Astudillo-D J, Yamamoto-C M, Carrillo-T J, Polanco-G M, Hernández-A a, Pedraza-S D, et al, “Curvas de biometría fetal con la edad gestacional determinada por ecografía de primer trimestre: Clínica Alemana de Santiago. Rev. chil. obstet. Ginecol. 2008;73(4): 228-235. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071775262008000400003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071775262008000400003).
9. Mourya S, Mourya HK, Makwana M, Gahlot H, Verma S, Sharma S.” Evaluation of transverse cerebellar diameter to abdominal circumference ratio in prediction of intrauterine growth retardation”. Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol. 2017 jun;6(6):2466-2470.

10. Fondo de las naciones unidas para la infancia. “Estado mundial de la infancia” 2012. UNICEF. Disponible en: [https://www.unicef.org/spanish/sowc2012/pdfs/SOWC-2012-Main-Report-LoRes-PDF\\_SP\\_01052012.pdf](https://www.unicef.org/spanish/sowc2012/pdfs/SOWC-2012-Main-Report-LoRes-PDF_SP_01052012.pdf)
11. Muro-Sánchez E. “La flujometría Doppler de las arterias uterinas, realizada durante el tercer trimestre de gestación y su relación con condiciones perinatales adversas.” 2017, TESIS. [Internet]: Universidad Autónoma de Aguascalientes; 2017]. Disponible en: <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1296/417764.pdf?sequence=1>
12. Campbell WA, Vintzileos AM, Rodis JF, Turner GW, Egan JF, Nardi DA. “Use of the transverse cerebellar diameter/abdominal circumference ratio in pregnancies at risk for intrauterine growth retardation”. J Clin Ultrasound. 1994; 22(8): 497-502.
13. Bhimarao, Rashmi M Nagaraju, Venk ataramana Bhat, Puttanna VN Gowda. “Efficacy of Transcerebellar Diameter/Abdominal Circumference Versus Head Circumference/Abdominal Circumference in Predicting Asymmetric Intrauterine Growth Retardation”. JCDR. 2017; 9(10): TC01-TC05.
14. Nasir Khan, Rizwana Chaudhri, Tehmina Nazir. “Role of Transverse Cerebellar Diameter in Diagnosis of Asymmetrical Fetal Growth Restriction”. Journal RMC; 2013; 17(2): 231-233.
15. Agrawal C, Agrawal K, Gandhi S. “Assessment of fetal growth using the ratio of the transverse cerebellar diameter to abdominal circumference”. Journal Gynaecol Obstet; 2016; 135(1): 33-7.
16. Belizan JM, Villar J, Althabe F, Carroli G. “Retardo del crecimiento fetal”. Obstetricia. Cuarta edición. Santiago de Chile: Editorial Mediterráneo; 2011; 532-544.
17. Boguszewski M, Mericq V, Bergada, et al. “Latin American Consensus: Children Born Small for Gestational Age”. BMC Pediatr. 2011;11(1): 66. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21771322>
18. Rumack C. “Diagnóstico por ecografía”, Cuarta edición, Madrid, Editorial Marbán. 2014:1289-1296.
19. Callen P. “Ecografía en Ginecología y Obstetricia” Sexta Edición, San Francisco, Editorial Elsevier Masson. 2017:247-252.
20. Norton Mary, Scout Leslie, Feldstein Vickie,” Ecografía en Obstetricia y Ginecología. Sexta Edición, España, Editorial Elsevier, 2017: 126-127.



21. Uquilla Kristen, Grubbs Brendan, Prosper Ashley, Chmait Ramon, Grant Edward, Walker Daphne. "Doppler Us in the evaluation of fetal Growth and perinatal health". Rev. Radiographics. 2017:371831-1838.
22. Mert Ozan Bahtiyar." Un Planteamiento Práctico para la Restricción del Crecimiento Fetal." Rev. Obstet Gynecol 2014; 123 : 1057 - 69. Disponible en: [https://journals.lww.com/greenjournal/Documents/May2014\\_Translation\\_Copel.pdf](https://journals.lww.com/greenjournal/Documents/May2014_Translation_Copel.pdf). DOI: 10.1097/AOG.0000000000000232
23. Sarasa Muñoz N, Cañizares Luna O, Pérez Limas Yanet. "Suboptimal fetal growth screening". Mediacentro Electrónica vol.21 no.4 Santa Clara oct.-dic. 2017. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30432017000400008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432017000400008)
24. Díaz-Macaya CM, Rodríguez-González A, Amores-Llanes I, Sáez- Martínez M, Dueñas-Díaz D, Luaces-Casas A." Aspectos relevantes de la restricción del crecimiento intrauterino". Rev Cubana Obstet Ginecol. 2012;38 (3): 322-332.
25. Nardozza Luciano Marcondes Machado, Zamarian Ana Cristina Perez, Araujo Júnior Edward. New Definition of Fetal Growth Restriction: Consensus Regarding a Major Obstetric Complication. Rev. Bras. Ginecol. Obstet. [Internet]. 2017 July [cited 2018 Apr 11] ; 39( 7): 315-316. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0037-1603741>.
26. Li Yi TsaiabYi, Ling ChenackKuo, Inn Tsoude Shu, ChiMuac Taiwan. "The Impact of Small for gestational age on Neonatal Outcome Among Very low birth weight Infants" 2015, Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2014.07.007>.
27. Woodward-J. P, Kennedy A, Sohaey R. "Diagnóstico por Imagen en Obstetricia" Segunda Edición, Madrid-España, Editorial Marbán. 2013: 15-20.
28. Pozniak A. Myron, Allan Paul, "Ultrasonido Doppler clínico". Tercera edición, Venezuela, Editorial Amolca, 2015: 315-330.
29. Pérez Deborah, Castro Isaura, Gonzales María, Riverón Ana, Fernández Janete."Maternal and fetal risk factors for intrauterine growth restriction in pregnant women". Rev Cubana Obstet Ginecol vol.41 no.4 Ciudad de la Habana oct.-dic. 2015.
30. Ticona Rendón Manuel, Percy Pacora Portella, Huanco Apaza Diana, Ticona Vildoso Maricarmen. "Retraso del crecimiento intrauterino en el Perú: factores estresantes y resultados perinatales en hospitales del Ministerio de Salud." Ginecol Obstet Mex 2014; 82:725-736. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2014/gom1411c.pdf>.

31. Kurjak A, Chervenak FA..” Ecografía En Obstetricia y Ginecología”. Segunda Edición en Español. New York. Editorial panamericana. 2009:556-572.
32. Jiménez-Meléndez JD. “Restricción del crecimiento intrauterino y preeclampsia; ¿Entidades completamente independientes?”. Revista Médica UIS. 2017; 30 (3): 9-12.
33. Valenti A. Eduardo, Ávila Nicolás, Amenabar Sofía, Zanuttini Edgar, Crespo Horacio. “Actualización de Consenso de Obstetricia FASGO 2017”. Disponible en: <http://www.ms.gba.gov.ar/sitios/tocoginecologia/2018/02/24/actualizacion-de-consenso-de-obstetricia-fasgo-2017-rciu-restriccion-del-crecimiento-intrauterino>.
34. Salge Ana Karina Marques, Silva Renata Calciolari Rossi e, Guimarães Janaína Valadares, Ramalho Wilzianne Silva, Abdalla Douglas Reis, Abdalla George Kemil. “Relationship between clinical, placental, obstetric and neonatal aspects and intrauterine growth in high risk pregnancies”. Texto contexto - enferm. [Internet]. 2017 [cited 2018 Apr 12] ; 26( 2 ): e5520015. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pi.Epub](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pi.Epub) June 26, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072017005520015>.
35. Godoy M. Gladys, Zacur de Jiménez Mabel. “Intrauterine Growth Restriction: Causes, Clinical Characteristics, and Evaluation of Factors Associated”. Rev. Pediatr. de Asunción. 2008;35 (2): 366-367. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/ped/v35n2/v35n2a02.pdf>
36. Ruoti Cosp Miguel, “Selective intrauterine growth restriction in monochorionic-diamniotic twins: diagnosis and management.” Rev. Nac. (Itauguá) vol.8 no.1 Itauguá June 2016. Disponible en: [doi.org/10.18004/rdn2016.0008.01.043-061](http://dx.doi.org/10.18004/rdn2016.0008.01.043-061).
37. Sharma D, Shastri S, Sharma P. “Intrauterine Growth Restriction: Antenatal and Postnatal Aspects”. Clin Med Insights Pediatric. Jul 14; 10: 67-83. DOI: 10.4137/CMPed.S40070.
38. Rybertt Tomás, Azua Emilio, Rybertt Freddie. “Retardo de crecimiento intrauterino: consecuencias a largo plazo”. Revista Médica Clínica Las Condes, Elsevier, ISSN: 0716-8640, Vol: 27, Issue: 4, Page: 509-5132016.
39. Pinto Tiago Miguel, Caldas Filipa, Nogueira-Silva Cristina, Figueiredo Bárbara. Depressão e ansiedade materna e crescimento fetal-neonatal. J. Pediatr. (Rio J.) [Internet]. 2017 Oct [cited 2018 Apr 12] ; 93( 5 ): 452-459. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0021-75572017000500452&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572017000500452&lng=en). <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.11.005>

40. Casanelloa Paola, Castro José, Uauyb Ricardo, Krause Bernardo. "Programación epigenética placentaria en restricción del crecimiento intrauterino." *Rev Chil Ped* 2016;87:154-61 - DOI: 10.1016/j.rchipe.2016.04.009.
41. Sharma G, Ghode R. Fetal transcerebellar diameter and transcerebellar diameter – abdominal circumference ratio as a menstrual age independent parameter for gestational age estimation with grading of cerebellar maturity. *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol*. 2015;4(6):2036-2040.
42. Bansal M, Bansal A, Jain S, Khare S, Ghai R. A study of Correlation of Transverse Cerebellar Diameter with Gestational Age in the Normal & Growth Restricted Fetuses in Western Uttar Pradesh. *PJSR*. 2014;7(2):16-1.
43. Pavithra SN, Vimala D, Priya GP, Shankar R. Determination of gestational age: correlation between foetal biometry and transverse cerebellar diameter in women with uncomplicated pregnancy. *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol* 2017;6:3599-3603.
44. Maso G, Mathota A, Jayawardane M, Alberico S, Piccoli M, and Senanayake HM. "The Implications of Diagnosis of Small for Gestational Age Fetuses Using European and South Asian Growth Charts: An Outcome-Based Comparative Study," *The Scientific World Journal*. 2014. doi:10.1155/2014/474809.
45. Sandeep S, Parthasarathi A. Role Of Sonological Fetal Cerebellar Measurement In Gestational Age Determination. *JMSCR*. 2016; 04 (3): 9599-961
46. Kumar A. Sangeetha Devi P.S. Gestational age determination using fetal transcerebellar diameter in third trimester and evaluation of TCD/AC ratio in the assesement of foetal growth in indian population. *EJBPS*. 2017;4 (5): 321-326.
47. Azra Bano Khuwaja, Minaz Mawani, Savera Aziz Ali, Gulshan Bano and Sumera Aziz Ali. Estimation of Gestational Age Through Various Parameters: A Narrative Review. *EC Gynaecology*. 2016: 323-330.
48. Nimmagadda H, Kapoor P, Ladwal R. Evaluation of the Diagnostic Criteria of Ultrasonographic Parameters In The Prediction of Intrauterine Growth Restriction. *World Journal of Research and Review (WJRR)*. 2017; 5 (3): 28-34.
49. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. "Plan Nacional De Salud Sexual y Reproductiva: Viceministerio de Gobernanza de la Salud Pública", Marzo, 2017, Quito, Ecuador. Disponible en: [www.salud.gob.ec/wp-content/04/PLAN-NACIONAL-DE-SS-Y-SR-2017-2021.pdf](http://www.salud.gob.ec/wp-content/04/PLAN-NACIONAL-DE-SS-Y-SR-2017-2021.pdf).

## CAPÍTULO IX

### ANEXOS

#### ANEXO No 1: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
EDAD	Número de años cumplidos de una persona desde el nacimiento hasta el momento del estudio.	Tiempo	Número de años	10-14 años 15-19 años 20-34 años >35 años <sup>(48)</sup>
GESTACIONES ANTERIORES	Número de veces que ha existido un embarazo anterior.	Gestación	Antecedente obstétrico referido por la paciente en la historia clínica.	Primigesta Multigesta
FACTORES DE RIESGO	Alteraciones maternas, fetales o placentarias.	Patología	Antecedente de factores de riesgo maternos, fetales o placentarios referidos en la historia clínica.	SI NO
EDAD GESTACIONAL DETERMINADA POR ECOGRAFIA MENOR A 20 SEM.	Número de semanas de gestación determinada por ecografía por medio del cálculo del DBP, HC, AC, LF o CRL.	Tiempo	Semanas de gestación reportadas según ecografía menor de 20 semanas.	Semanas de gestación.
RELACION DE LA EG CON EL PESO FETAL	Relación cruzada que determina el percentil de crecimiento fetal.	Cuantitativo	Reporte de la relación de la edad gestacional con el peso fetal.	Percentiles Menor de 10 10 y 90 Mayor de 90
RELACION DTC/AC	División entre el diámetro transverso del cerebelo y la circunferencia abdominal	Cuantitativo	Reporte con la relación del diámetro transverso del cerebelo y la circunferencia abdominal.	Percentiles Menor de 10 10 y 90 Mayor de 90



## ANEXO No 2: FORMULARIO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS

Formulario No: \_\_\_\_\_

No. HC \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ años

Paridad: \_\_\_\_\_

Primigesta \_\_\_\_\_

Multigesta \_\_\_\_\_

Factores de riesgo: Ninguno \_\_\_\_\_

Materno \_\_\_\_\_

Fetal \_\_\_\_\_

Placentario \_\_\_\_\_

1. Trastorno hipertensivo
2. Autoinmune
3. Trombofilia
4. Diabetes
5. Medicamentos/ tóxicos \_\_\_\_\_
6. Trastornos del ánimo
7. Condición socioeconómica  
baja o desnutrición materna
8. Alteración fetal genética

9. Malformaciones fetales
10. Infecciones fetales
11. Gestación múltiple
12. Placenta previa
13. Infarto placentario
14. Placenta circunvalada
15. Arteria umbilical única
16. Tumores placentarios
17. Otro

EG actual calculada por ecografía menor de 20 sem: \_\_\_\_\_ sem.

Peso fetal actual \_\_\_\_\_ gramos.

Percentil tabla de Hadlock \_\_\_\_\_

Biometría: AC \_\_\_\_\_ DTC \_\_\_\_\_  $DTC/AC \times 100 =$  \_\_\_\_\_ Percentil \_\_\_\_\_

Responsable: Md. Ma. Eugenia Reinoso Jaramillo.

## ANEXO No 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**ANEXO No3. CONSENTIMIENTO INFORMADO****CENTRO DE POSTGRADO  
ESPECIALIDAD DE IMAGENOLOGÍA**

Yo, María Eugenia Reinoso Jaramillo, médica y estudiante del postgrado de Imagenología de la Universidad de Cuenca, me encuentro realizando mi tesis, con el tema: “Validez de la relación del diámetro transversal del cerebelo y la circunferencia abdominal para el diagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino en gestaciones mayores de 20 semanas. Hospital José Carrasco Arteaga”, como requisito para obtener el título de Médico Imagenólogo.

El objetivo del estudio es investigar si existe alta sensibilidad y especificidad de la relación del diámetro transversal del cerebelo y la circunferencia abdominal para el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino. Por lo que solicito de la manera más comedida su participación. El estudio consiste en obtener información sociodemográfica y la realización de la ecografía obstétrica de rutina, más la obtención de un parámetro agregado con un tiempo estimado de 1 a 2 minutos adicionales al tiempo promedio de estudio, en el cual no se causará ningún daño físico a la paciente o al producto de la gestación.

Toda la información recolectada y los resultados serán utilizados solamente con fines académicos y de investigación, manteniendo el respeto y la confidencialidad de los pacientes.

La participación es voluntaria. Usted tiene el derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento. El estudio no conlleva ningún riesgo ni recibe ningún beneficio, además no recibirá ninguna compensación por participar. Los resultados de la investigación estarán disponibles en la Universidad de Cuenca, si así desea solicitarlos. Si tiene alguna pregunta sobre la investigación o requiere información adicional puede contactar a la Md. Ma. Eugenia Reinoso Jaramillo al celular 0984774184.

Autorización:

Yo \_\_\_\_\_ con CI \_\_\_\_\_, he leído y comprendido la información expuesta. El investigador me ha explicado el estudio y contestado mis preguntas, por lo tanto acepto participar en la presente investigación.

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_