

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**“DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE LA RESTRICCIÓN
DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: MARÍA BELÉN TORRES PADILLA

DIRECTOR: DR. MICHAEL EDUARDO ROJAS ORTIZ

CUENCA - ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**“DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE LA RESTRICCIÓN
DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: MARÍA BELÉN TORRES PADILLA

DIRECTOR: DR. MICHAEL EDUARDO ROJAS ORTIZ

CUENCA- ECUADOR

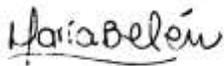
2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

María Belén Torres Padilla portadora de la cedula de ciudadanía N° **0104722558**. Declaro ser el autor de la obra: “Diagnóstico ecográfico de la restricción del crecimiento intrauterino”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 20 de abril de 2022



María Belén Torres Padilla

C.I. 0104722558

RESUMEN

Introducción: la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), es considerada una afección que genera altos valores de morbimortalidad. Mundialmente, por cada año existen 20 millones de nacimientos cumplen con características de bajo peso y el 96% en países en desarrollo, lo estaría relacionado con las distintas condiciones socioeconómicas.

Objetivo: Valorar la utilidad del diagnóstico ecográfico en la restricción del crecimiento intrauterino.

Método: se realizó una revisión minuciosa de la bibliografía sobre la temática, utilizando como fuente artículos publicados dentro del campo de la Ginecología y Obstetricia actualizados, creando una base de datos, fueron elegidos 15 para el análisis y exposición de resultados.

Resultados: existe una gran uniformidad de criterios con respecto a la definición de lo que es un RCIU. La RCIU es una patología con una elevada prevalencia y ocasiona consecuencias en los que se encuentran afectados, con múltiples ingresos en las unidades neonatológicas. En diferentes zonas geográficas a nivel de mundial la prevalencia del RCIU fluctuó entre un 20.1% a un 28,8% Se observó que la combinación de parámetros clínicos, pruebas de laboratorio y la evaluación ecográfica, mejoraron notablemente el diagnóstico del RCIU, la escala de Hadlock fue una de las más utilizadas.

Conclusiones: los métodos para el diagnóstico del RCIU son variados, pero referidos principalmente al trabajo con imágenes ecográficas tanto obstétricas como el Doppler, porque son de fácil empleo, un diagnóstico bastante fiable y poco invasivos. La combinación de métodos es más efectiva.

Palabras clave: embarazo, RCIU, ecografía, ultrasonografía doppler.

ABSTRACT

Introduction: intrauterine growth restriction (IUGR) is considered a condition that generates high morbidity and mortality values. Worldwide, per year are 20 million births with low weight characteristics and 96% in developing countries, related to different socioeconomic conditions.

Objective: To assess the usefulness of ultrasound diagnosis in intrauterine growth restriction.

Method: a detailed review of the bibliography on the subject was carried out, using updated articles published in the field of Gynecology and Obstetrics, creating a database.

Results: there is a great uniformity of criteria regarding the definition of IUGR. IUGR is a pathology with a high prevalence, with a high number of admissions to neonatal units. In different geographical areas, the prevalence of IUGR fluctuated between 20.1% and 28.8. It was observed that the combination of clinical parameters, laboratory tests and ultrasound evaluation improved the diagnosis of IUGR, the Hadlock scale was the most used.

Conclusions: the methods for diagnosing IUGR are varied but refer mainly to the work with ultrasound images, both obstetric and Doppler, because they are easy to use, a fairly reliable diagnosis and minimally invasive. The combination of methods is more effective.

Keywords: pregnancy, IUGR, ultrasound, Doppler ultrasonography.

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
ABSTRACT	4
1.INTRODUCCIÓN:.....	7
2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	8
3. JUSTIFICACIÓN:.....	9
4. FUNDAMENTO TEÓRICO	10
5. OBJETIVOS	17
5.1 Objetivo general:.....	17
5.2 Objetivo específicos:.....	17
6. METODOLOGÍA	18
6.1 Diseño.....	18
6.2 Estrategia de búsqueda.....	18
6.3 Criterios de inclusión:	18
6.4 Criterios de exclusión	18
6.6 Organización y Análisis de la información:	18
7. RESULTADOS	20
8. DISCUSIÓN.....	20
9. CONCLUSIONES	29
10. RECOMENDACIONES:.....	30
BIBLIOGRAFÍA.....	31
ANEXOS.....	38
FIGURA 1. FLUJOGRAMA	38

1. INTRODUCCIÓN

La restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), es una patología que genera altos valores de morbimortalidad, es un problema común dentro de la obstetricia es por eso que el objetivo de la atención prenatal este encaminada a su detección de manera temprana (1).

Mundialmente, por cada año existen 20 millones de nacimientos cumplen con características de bajo peso y el 96% en países en desarrollo, lo estaría relacionado con las distintas condiciones socioeconómicas. La mortalidad de los fetos que se encuentran afectados es del 50% en aquellos pretérmino y el 20% de los que nacen a término asociado a asfixia, policitemia, depresión respiratoria, entre otros (1, 2).

En el Ecuador, la tasa de mortalidad infantil es de 20 por 1000 nacidos vivos, en menores de un año la causa es debido a prematuridad y bajo peso al nacer lo que se puede interpretar como un mal control durante el periodo de gestación. Si Latinoamérica tuviese las condiciones para el diagnóstico y tratamiento adecuados, se podría evitar la muerte por esta causa (4).

Se considera como retardo del crecimiento intrauterino (RCIU) a todos los fetos con un peso al nacer que se encuentre por debajo del percentil 10 , teniendo en cuenta las curvas poblacionales y con bajo peso al nacer todo aquel que nazca con menos de 2500 gramos (5).

La restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) se asocia con prematuridad, asfixia durante el parto, hipoglicemia, policitemia, entre otros; y ocasiona muchas veces su ingreso en unidades de cuidados intensivos para neonatos (6).

En la actualidad las afectaciones en el crecimiento fetal afectan alrededor del 10% de las embarazadas por lo que se considera de alta incidencia además que se espera un aumento de los mismos debido a que el perfil epidemiológico cambia de acuerdo a la región con embarazos en los dos extremos, adolescentes o tardíos. De

ahí la importancia de poseer métodos de diagnóstico eficaces desde las primeras etapas de la gestación. Actualmente el más reconocido es el ecográfico (7).

En esta revisión, se realizará en estudio tomando distintas fuentes bibliográficas sobre el diagnóstico ecográfico del RCIU, empleando resultados científicos de diversas investigaciones realizadas en el mundo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cada año, cerca de 20 millones de nacimientos se encuentran relacionados con algún tipo de restricción de crecimiento, la mayor cifra con respecto a incidencia se da en países en desarrollo que rodean el 10% (8). En el Ecuador, los estudios realizados exponen una prevalencia de 6.4% (9). Se debe hacer hincapié que esta cifra aumenta en embarazos múltiples como se observa en el estudio realizado en la ciudad de Cuenca, donde la prevalencia de esta patología en gestantes con esta condición fue de un 14.1% (10) . En otros lugares geográficos como Colombia se reporta un 20.15% (11) y Perú 10.1% (12).

Se menciona que las gestantes provenientes de zonas rurales presentan más riesgo de padecer RCIU debido a factores sociales, económicos y ambientales como lo es la altitud que pudiese provocar hipoxia uterina con consecuente insuficiencia útero placentaria crónica. También, lo hace el bajo peso pre gestacional que impiden a feto alcanzar su desarrollo óptimo. Estas condiciones pueden ser mejoradas mediante un control pre gestacional adecuado por parte de los profesionales de la salud, además de gestionar un diagnóstico temprano y tratamiento oportuno (13).

Existen varios conceptos sobre la patología ya que algunos autores incluyen solamente características ultrasonográficas a comparación de distintas academias que suman aspectos flujométricos doppler para categorizar al feto con RCIU. A pesar de esta premisa, se concuerda que el diagnóstico mediante ecografía es el mejor ya que es de fácil empleo y encamina al médico a tomar medidas adecuadas para beneficio del paciente. La información y el estudio del mismo es amplio, sin

embargo, en nuestro país los estudios son escasos, he de ahí la necesidad de su investigación.

El Ministerio de Salud del Ecuador sostiene que el control adecuado del embarazo en forma temprana, periódica e integral es un pilar fundamental para evitar complicaciones y muerte materna y/o neonatal. Se propone, entre sus múltiples parámetros a desarrollar durante dichos controles, la búsqueda de factores de riesgo, la medición del índice de masa corporal y estado de nutrición y la realización de ecografías entre las 11-14 semanas, 12 a 24 y 36-38 semanas. La mejor para evaluar la morfología es a las 22 semanas donde se pueden realizar medidas de biometría fetal, anatomía, diagnóstico de malformaciones. El conocimiento de esta información es necesaria para una correcta aplicación entre los profesionales y un mayor alcance de población.

La pregunta de investigación sería la siguiente: ¿Cuál es la utilidad del diagnóstico ecográfico en la RCIU?

3. JUSTIFICACIÓN:

Conociendo la importancia que tiene esta patología y sabiendo lo crucial de un diagnóstico oportuno, para confirmar o descartar RCIU. El presente estudio recoge criterios científicos y especializados sobre esta patología; profundiza en los conocimientos teóricos y los resultados que se obtengan de este trabajo serán de mucha ayuda para precisar, según los criterios de los autores la importancia de este recurso para el diagnóstico de esta patología.

Tomando como referencia el incremento de la incidencia de casos en nuestro país se debe recalcar que los estudios en gestantes no son muy numerosos, por lo que se hace necesario recoger toda la información disponible sobre la patología, siendo las mujeres que cursan un embarazo y sus productos de la concepción los objetos de estudio, para poder ofrecer una atención sanitaria óptima a esta parte de la



población. Las tablas de peso de una determinada población son tomadas en cuenta como indicador de nivel socioeconómico y envuelve a la calidad de los servicios de salud de un país involucrados en el sistema social, es por este motivo que la detección temprana de la restricción de crecimiento y tratamiento oportuno es un punto clave a la contribución de la mejora en este campo.

Con este estudio las beneficiarias directas serán las gestantes, sobre todo aquellas con embarazos que tienen riesgo de RCIU. Mediante esta investigación se podrá conocer la importancia del diagnóstico ecográfico en la detección de esta patología. Por otro lado, este estudio tiene beneficiarios indirectos que son el personal de Ginecología y Obstetricia e Imagenología, ya que se contará con una revisión sistemática actual sobre la temática, aportándose información científica sobre el tema, necesaria tanto para el trabajo diario como para la formación de nuevo personal de estas especialidades.

Cabe recalcar que el tema propuesto en este documento se encuentra dentro de las prioridades de investigación del Ministerio de Salud, en el área de sistema nacional, línea sistemas de información sanitaria y sublínea uso, monitoreo y evaluación de los sistemas de salud.

4. FUNDAMENTO TEÓRICO

La gestación es un proceso que se da inicio con la fecundación donde el producto de la concepción va desarrollándose a lo largo de un período de tiempo en donde es necesaria la participación de nutrientes y su uso por el feto además de la expresión de genes de crecimiento y sistemas hormonales, su alteración dará entonces consecuencias para el desarrollo normal del embarazo (14).

Definición

Actualmente, se considera RCIU cuando el peso del feto se sitúa inferior al percentil 10 para la edad gestacional. Sin embargo, existen otras definiciones como el pequeño para la edad gestacional siendo aquel que no posee datos de hipoperfusión placentaria siendo necesario encontrar un marcador que los ayude a diferenciar, siendo el estudio Doppler el indicado (15). Se debe tomar en cuenta que las curvas de crecimiento fetal de una población no son aplicables en otra, debido a varios factores pudiendo ser genéticos, del clima, sociales o económicas que pueden generar disparidades con lo considerado normal para ese sector. Han sido propuestas curvas personalizadas, pero su empleo no es frecuente en la actualidad (16).

Se indica como criterio aceptado de RCIU los fetos con parámetros en el percentil 3 y/o 5 (17) (18). El *National Institute of Child Health and Human Development*, plantea RCIU a los fetos que tengan valores inferiores al percentil 10 en su peso, teniendo en cuenta las curvas poblacionales, en concordancia con los demás autores (19) (20).

Esto, como la mayor parte de los estudios postnatales, no ayuda a diferenciar los que no presentan evento hipóxico-isquémico en comparación con aquellos que muestren irregularidades en el estudio Doppler traducido en afecciones hipóxico-isquémicas (21). Algunos autores plantean que la morbilidad asociada a estas situaciones solo estaría representada por los que muestran anomalías Doppler de la arteria umbilical y circulación fetal (22) (23).

De igual manera se debe tener en cuenta varios conceptos relacionados como aquel pequeño para la edad encontrándose inferior al percentil 10 y mayor al 3 para la edad gestacional siempre y cuando su valoración por Doppler sea normal. Por otro

lado, RCIU si se presenta inferior al percentil 3 o inferior al 10 con anormalidades en el estudio (24).

Clasificación

En relación a la severidad el RCIU se divide en (25):

- *RCIU severo*: Fetos con peso estimado en ecografía inferiores al percentil 3 para su EG, dichos pacientes presentan un pronóstico de gravedad.
- *RCIU temprano*: De aparición anterior a la semana 32 de gestación, se relaciona con aquellos que son prematuros, madres que desarrollan preeclampsia o poseen afecciones placentarias.
- *RCIU tardío*: se presenta con mas frecuencia precediendo a la semana 32, relacionado con patología de la placenta, localizándose en segundo puesto después de los tempranos.

Existen limitaciones en el diagnóstico de RCIU. La toma de medidas biométricas durante la ecografía es el método más usado como sospecha diagnóstica antes del nacimiento de RCIU. Algunos autores indican que la circunferencia abdominal tiene un buen porcentaje con respecto a sensibilidad diagnostica (98,1%) y un 85.7% para el peso fetal estimado (25).

Se podrá clasificar según estadios siendo los siguientes (24):

- Estadio I: si cumple con alguna de las condiciones; encontrarse el peso estimado inferior al percentil 3, índice cerebro placentario e índice pulsatilidad arteria cerebral media menor a 5 e índice pulsátil medio de las arterias uterinas por arriba del percentil 95.
- Estadio II: peso estimado inferior de 10 además un flujo diastólico menor al 50% en ambas arterias por dos ocasiones con un intervalo de tiempo menor a 12 horas.

-Estadío III: peso fetal estimado menor de 10 más flujo reverso diastólico en arteria umbilical o índice pulsátil ductus venoso menor de 95 o diastólico ausente.

-Estadío IV: peso fetal estimado menor de 10 además de un registro cardiotocográfico anormal o un flujo diastólico reverso.

Etiología

De igual manera, las causas de RCIU pueden ser clasificadas según correspondan a la madre, al feto u ovulares (12) (26):

- Dependientes de la madre: enfermedad trombofílica, alteraciones renales, vasculares, hipoxia, afecciones del corazón, mala nutrición, consumo de tóxicos o fármacos, infección.
- Relacionadas con el feto: alteraciones genéticas, malformaciones, embarazo gemelar, infección, anemia.
- Ovulares: miomas uterinos, afecciones de la placenta, cordón umbilical con mala inserción, arteria umbilical única.

La principal etiología es la insuficiencia placentaria, debido a que la misma no logra ofrecer los nutrientes necesarios para un adecuado desarrollo. Existe una alteración al momento de la invasión de células trofoblásticas de las arterias uterinas que mantienen alta resistencia y consecuente flujo deficiente, genera daño endotelial alterando la absorción de nutrientes y oxígeno (27).

Diagnóstico ecográfico

En 1958 es cuando se utiliza por primera vez el ultrasonido en Obstetricia y Ginecología. El diagnóstico por ultrasonografía puede emplearse en diversos momentos y con motivos diferentes durante la gestación, cada vez que se considere que el feto o la madre pueda presentar algún tipo de riesgo. La ecografía obstétrica

permite realizar el seguimiento de un embarazo y parto más seguro para las mujeres (28).

La ecografía es el instrumento de mejor precisión para determinar el tamaño del feto. Suelen tomarse medidas de la cabeza y el abdomen y trasladar mismos a tablas de crecimiento poblacionales que estiman el peso fetal (28).

Una vez diagnosticado de RCIU el estudio Doppler cumple un rol fundamental para determinar el bienestar fetal, que tiene como principio el uso de ondas sonoras para medir el flujo sanguíneo (29). La ecografía Doppler de las arterias uterinas fue descrito en 1983, como técnica que puede predecir el riesgo de preeclampsia, RCIU y otras variaciones adversas perinatales (30). Suele existir un incremento de resistencia de las arterias uterinas, producida por una remodelación trofoblástica con fallos y la afectación en el cambio de las arteriolas uterinas de valores altos de resistencia a los canales con baja resistencia. Si se detecta de preeclampsia antes de las 34 semanas se predecirá es resultado de la invasión trofoblástica defectuosa y está más asociada al RCIU, presentándose como un cuadro de gravedad (31).

Es aplicable tanto por vía transvaginal como abdominal. Generalmente durante los tres primeros meses son abdominales, realizado entre las semanas 11 y 14, donde se puede poner énfasis en la búsqueda de aneuploidías y el cálculo de la longitud céfalo-caudal y la traslucidez de la región nuchal (32).

En la actualidad se emplea el índice de pulsatilidad (IP) promedio de las arterias uterinas teniendo en cuenta el número del percentil 95, como punto de separación entre el valor normal y el anómalo. Los parámetros de IP deben ser tomados en cuenta según la edad gestacional, porque con el avance del embarazo disminuye el IP, como consecuente baja de la resistencia vascular, por efecto de los cambios en la placenta (33).

Se plantea el uso del Doppler de las arterias uterinas entre la semana 20-24, e incluso con anterioridad, entre la semana 11-14, porque se encuentra comprobado que el incremento de resistencia en este punto de la gestación está asociada a un incremento del riesgo de padecimiento de restricción de crecimiento fetal, aunque se indica que la especificidad es baja, debido a esto, no se ha llegado a un consenso sobre si esta evaluación debe realizarse en todas las gestantes o solo en aquellas que tengan factores de riesgo para RCIU o preeclampsia (34).

Por otro lado, otros autores refieren que se debe incluir esta prueba en los tres primeros meses como vía para el diagnóstico temprano de estas dos patologías y evitar complicaciones en la gestación (35).

En la RCIU ocurre una disminución en la perfusión de la placenta, que se manifiesta como un aumento de la resistencia vascular de las arterias uterinas; registrado en el Doppler a partir del IP. En un embarazo normal disminuye este valor, y cualquier aumento en los valores se vincula a existencia de complicaciones que muchas veces son graves (36).

En la RCIU esta perfusión placentaria se ve más acentuada en el tercer trimestre de embarazo; y su registro en la ecografía Doppler arroja un pronóstico bastante negativo. La medición longitudinal del crecimiento fetal comparado con las medidas transversas en el segundo y tercer trimestre muestra una capacidad predictiva baja para RCIU (37).

Aunque existe un desarrollo marcado en los últimos años en el diagnóstico de patologías antes del nacimiento, la de RCIU aún presenta lagunas, el uso del IP promedio y demás índices tienen rangos de variación para distintos grupos



poblacionales; por lo cual se debe trabajar con curvas referenciales propias de cada población para evitar imprecisiones en el diagnóstico (38).

Es preciso recalcar que para estimar la edad en ecografía se necesita situar al feto con su edad gestacional tomando en cuenta la primera ecografía, determinar el peso mediante biometría fetal y por ultimo trasladar al percentil adecuado (24).

Cuando ocurre una invasión defectuosa del trofoblasto a las arterias espiraladas se puede observar un aumento de impedancia sanguínea hacia la placenta y se evidencia mediante la medición de las arterias y su índice de pulsatilidad. Esta recomendado que se realice este estudio doppler en la semana 20 a 24 en aquellas gestantes con factores de riesgo (39).

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general:

- Valorar la utilidad del diagnóstico ecográfico en la restricción del crecimiento intrauterino.

5.2 Objetivos específicos:

- Validar la utilidad de diagnóstico de la RCIU por medio de las distintas escalas ecográficas.
- Describir la prevalencia de RCIU reportada por ultrasonografía.

6. METODOLOGÍA

6.1 Diseño

Se realizó una revisión bibliográfica durante el periodo agosto 2020 – agosto 2021 teniendo en cuenta artículos relevantes sobre el diagnóstico mediante ecografía de la restricción del crecimiento intrauterino, empleándose palabras clave como *Embarazo, RCIU, Ecografía, Ultrasonografía Doppler*.

6.2 Estrategia de búsqueda

Las fuentes bibliográficas fueron encontradas en revistas indexadas preferiblemente en Scopus, Web of Science y en plataformas como *Scielo, Pubmed, Cochrane, Science Direct y Elsevier*. Los idiomas en que se buscó la literatura fué inglés y español. La bibliografía fue tomada en cuenta a partir de los últimos cinco años.

6.3 Criterios de inclusión:

- Artículos de metodología cuantitativa, estudios retrospectivos, estudios de casos y revisiones sistemáticas sobre el tema en estudio de los últimos cinco años.
- Cuartil 1 a 4 según Scimago.
- Idioma inglés y español

6.4 Criterios de exclusión

- Bibliografía publicada en base a ponencias o tesis.
- Artículos cualitativos.

6.5 Proceso de recopilación de datos: se realizó la selección, exclusión y verificación de artículos para realizar esta investigación. Se escogieron 18 artículos que cumplían los criterios de selección (Ver Anexo 1).

6.6 Organización y Análisis de la información:

Luego de seleccionada la literatura que cumple los criterios de selección, se escogieron los de mayor relevancia de la temática de estudio. Se crearon diagramas



de flujos. La información se organizó de manera sistemática, empleando una base de datos.

6.7 Aspectos éticos: No se reportan conflictos de interés, los artículos empleados se encuentran en plataformas web y son de acceso público.

7. RESULTADOS

7.1 Prevalencia de RCIU por ultrasonografía

De acuerdo a los criterios de elegibilidad 8 artículos incluyeron en sus resultados valores de prevalencia de RCIU identificados por medio de ultrasonografía. En este contexto, Viamonte KR et al., (4) en Ecuador, mostraron que de 19 gestantes con sospecha clínica de RCIU, en el 57.8% de casos con el análisis ultrasonográfico que se corroboró este diagnóstico. En este mismo país, Cabezas B, et al., (9) en su investigación con 2327 pacientes a quienes se les realizó ecografía obstétrica, encontraron una prevalencia de solo el 6.4% de RCIU.

Por su parte, en diferentes zonas geográficas a nivel de mundial la prevalencia del RCIU fluctuó entre un 20.1% a un 28.8% (40–43). El menor porcentaje de esta patología se encontró en el artículo de Pérez YL et al., en Cuba, quienes observaron una frecuencia del 2.2% (tabla 1).

Tabla 1. Estudios relacionados con la prevalencia de RCIU reportado por ultrasonografía.

Autor	Año	Lugar	Diseño	Participantes	Resultados	Prevalencia (%)
Pérez YL et al., (1)	2018	Cuba	Estudio prospectivo	505	RCIU ¹	2.2
Alegre G ., (40)	2017	Paraguay	Estudio retrospectivo observacional	852	RCIU	23.0
Viamonte KR et al.,(4)	2020	Ecuador	Estudio prospectivo	19	RCIU	57.8
Tesfa D et al.,(41)	2019	Etiopía	Estudio transversal	803	RCIU	23.3
Flores E et al.,(42)	2019	México	Estudio retrospectivo	303	RCIU	28.8
Mogra R et al.,(43)	2020	Sídney	Estudio prospectivo	65	RCIU	26.0
Cabezas B et al.,(9)	2018	Ecuador	Estudio transversal observacional	2327	RCIU	6.4
Verdugo LM et al.,(44)	2017	Colombia	Estudio transversal	384	RCIU	20.1

Abreviaturas: ¹RCIU a restricción de crecimiento intrauterino

7.2 Validez de la ecografía en el diagnóstico del RCIU

Se observó que la combinación de parámetros clínicos, pruebas de laboratorio y la evaluación ecográfica, mejoraron notablemente el diagnóstico del RCIU. Es así que Ning Y et al., (45) concluyeron que bajo un conjunto de parámetros maternos, ecográficos, biofísicos y biomarcadores con un área bajo la curva (AUC) fue 0.8, evidenciándose que esta suma de métodos presentó una excelente discriminación en el RCIU. Gaccioli F, et al., (46) y Crovetto F, et al. (47), especificaron que la realización de valores séricos de sFlt1/ PIGF y el eco doppler, presentó una AUC de 0.75, identificándose una buena utilidad diagnóstica.

La escala de Hadlock fue una de las más utilizadas, y según tres estudios consultados el valor del AUC fue >0.70 . Para Blue NR, et al. (48) y Odibo L, et al., (49), la validez de Hadlock y Intergrowth (INTG) observaron que como instrumentos aplicables ecográficamente para la discriminación de RCIU contaron con una buena capacidad diagnóstica, aunque Savabi M, et al. (50), evidenciaron que el INTG tuvo un AUC de apenas 0.50. Para Blue NR, et al. (48) y Savabi M, et al. (50), la escala de Salomón mostró una validez el AUC de 0.72 y 0.40 respectivamente, traduciéndose con una limitada capacidad diagnóstica del RCIU (tabla 2).

Tabla 2. Validez de la utilidad diagnóstica de RCIU por medio de distintos métodos ecográficos.

Autor	Año	Lugar	Diseño	Participantes	Método valorado	S ¹ (%)	E ² (%)	VPP ³ (%)	VPN ⁴ (%)	AUC ⁵
Blue NR et al., (51)	2018	Estados Unidos	Estudio retrospectivo	1704	ACOG ⁶ (peso estimado menor del percentil 10)	58.77	93.6	9.2	0.44	0.76
					RCOG ⁷ (peso estimado menor de percentil 10 o circunferencia abdominal menor de percentil 10)	66.0	90.9	7.2	0.37	0.78
Gaccioli F et al., (46)	2018	Reino Unido	Estudio prospectivo de cohorte	3981	Niveles séricos de sFlt1/ PIGF ⁸	53.4	85.6	3.7	0.54	-
					Ultrasonografía: peso estimado por debajo del percentil 10	67.2	86.9	5.9	0.38	-
					Combinación ultrasonográfica y de laboratorio	37.9	97.8	17.5	0.63	0.75
Crovetto F et al., (47)	2017	Barcelona	Estudio prospectivo de cohorte	9150	Características maternas, niveles séricos de sFlt1/ PIGF, presión arterial media	-	-	-	-	0.71
					Características maternas, niveles séricos de sFlt1/ PIGF, presión arterial media e índice de pulsatilidad de arterias uterinas	-	-	-	-	0.75
Ning Y et al., (45)	2017	Taiwán	Estudio prospectivo de cohorte	4859	PAPPA ⁹ , BhCG ¹⁰ , ADAM12 ¹¹ , PP13 ¹² en el primer trimestre y medición doppler de arterias uterinas en el segundo trimestre	68.0				0.80

Blue NR et al., (48)	2019	Nuevo México	Estudio prospectivo	831	Hadlock	71.0	91.9	60.9	94.0	0.82
					INTG ¹³	58.0	94.1	66.1	91.8	0.81
					Salomon	42.8	96.3	69.1	89.4	0.72
Odibo L et al., (49)	2020	Florida	Estudio prospectivo	1067	INTG	24.5	98.9	-	-	83.4
					Hadlock	41.7	96.4	-	-	77.7
Savabi M et al., (50)	2018	Nuevo México	Estudio prospectivo	831	Hadlock	71.0	91.9	60.9	94	0.7
					INTG	58.0	94.1	66.1	91.8	0.5
					Salomon	42.8	96.3	69.4	89.4	0.4

Abreviaturas:¹ S a sensibilidad, ² E a especificidad, ³ VPP a valor predictivo positivo, ⁴ VPN a valor predictivo negativo, ⁵ AUC a área bajo la curva, ⁶ ACOG a American College of Obstetricians, ⁷ RCOG a Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, ⁸ SFlt1/ PIGF a tirosina quinasa 1/ factor de crecimiento placentario, ⁹ PAPPa a proteína plasmática asociada al embarazo, ¹⁰ BhCG a gonadotropina coriónica humana B, ¹¹ADAM12 a desintegrina metaloproteasa 12, ¹² PP13 a proteína 13 de la placenta, ¹³ INTG a Intergrowth.

8. DISCUSIÓN

Durante varias décadas la definición de RCIU, se referiría a aquellos fetos que no alcanzaron su pleno desarrollo debido a algún proceso que causó dicha restricción. Sin embargo, la capacidad para determinar de manera confiable y eficiente la proporción de fetos pequeños que tendrían consecuencias neonatales como la restricción del crecimiento patológico era limitada (48).

En la actualidad, el estudio del crecimiento fetal es una práctica común en el ejercicio obstétrico, no obstante, se presentan dificultades en torno a la uniformidad de criterios y terminología (39). De manera general, la restricción de crecimiento intrauterino se ha definido como aquellos fetos que se encuentran por debajo del percentil diez acorde a la edad en los registros ecográficos, pero al ser un término muy amplio puede erróneamente categorizarse a fetos pequeños con RCIU (1).

Otros autores consideran que la dualidad del peso menor al percentil 10 y la alteración flujométrica con el doppler relacionada con el índice de pulsatilidad de arterias uterinas y cerebral media, son parámetros determinantes para diagnosticar RCIU (29). Sin embargo, si el peso fetal se ubica por debajo del percentil 3 o 5, se considera RCIU, independientemente de la valoración flujométrica (52).

En el presente estudio, 8 artículos incluyeron en sus resultados valores de prevalencia de RCIU identificados por medio de ultrasonografía. En este contexto, Viamonte KR et al., (4) en Ecuador, mostraron que de 19 gestantes con sospecha clínica de RCIU, en el 57.8% de casos con el análisis ultrasonográfico que se corroboró este diagnóstico. En este mismo país, Cabezas B et al., (9) en su investigación con 2327 pacientes a quienes se les realizó ecografía obstétrica, encontraron una prevalencia de solo el 6.4% de RCIU.

Se observa también, en diferentes zonas geográficas a nivel de mundial la prevalencia del RCIU fluctuó entre un 20.1% a un 28.8% (40–43). El menor porcentaje de esta patología se encontró en el artículo de Pérez YL et al., en Cuba,



quienes observaron una frecuencia del 2.2%, siendo un valor similar al encontrado en Argentina y Ecuador.

La prevalencia en lugares de Sur América varía según el lugar geográfico como lo determina Scacchi et al., (9) en Buenos Aires donde fue del 6% en concordancia con lo reportado en nuestro país con un 6.4%, en contraste con un 57.8% explicado porque las participantes ya poseían un diagnóstico presuntivo de RCIU. No al igual que en Colombia donde se observa una prevalencia mayor con un 20,15% (4,9).

Como se ha observado con anterioridad las características de una población influyen en la aparición de ciertas patologías, tal es el caso de la restricción de crecimiento, ya que estaría asociado a un bajo nivel socio económico e inadecuada ganancia de peso durante la gestación como lo exponen Lozano et al y Diazza Granda y colaboradores en donde se comprobó dicha relación (53). Otro de los aspectos a recalcar es la importancia de un control prenatal adecuado ya que se encuentra un vínculo entre la prevalencia de retardo de crecimiento y una falta de seguimiento durante el embarazo (54).

Por otro lado, se relaciona como factor de riesgo implicado en el aumento de casos de RCIU en países en desarrollo es el embarazo adolescente, sin embargo, se ha observado que el porcentaje de los mismos va decreciendo siendo un punto de avance importante. El mismo se encuentra relacionado con la falta de educación sexual o el limitado acceso al sistema de salud por lo que el esfuerzo del personal médico podría estar encaminado a llenar dichos vacíos (40).

Con respecto al diagnóstico ecográfico, concuerdan la mayor parte de autores, como Schemblach, que la ecografía Doppler es una herramienta importante a la hora de la captación y seguimiento de embarazos con RCIU (55). También buenos resultados, sobre todo con la ecografía tradicional, obtuvieron Blue *et al.*, (48).

Se observó que la combinación de parámetros clínicos, pruebas de laboratorio y la evaluación ecográfica, mejoraron notablemente el diagnóstico del RCIU. Es así que Ning Y et al., (45) concluyeron que bajo este conjunto de parámetros el área bajo la curva (AUC) fue 0.8, evidenciándose que esta suma de métodos presentó una excelente discriminación en el RCIU. Gaccioli F, et al., (46) y Crovetto F, et al. (47), especificaron que la realización de valores séricos de sFlt1/ PIGF y el eco doppler, presentó una AUC de 0.75, identificándose una buena utilidad diagnóstica.

Los análisis séricos durante el primer trimestre reflejan la actividad secretora del trofoblasto que combinado con el estudio flujométrico doppler de las arterias uterinas en el segundo trimestre proporcionan un mejor diagnóstico en la RCIU. Las bajas concentraciones de PAPP-A mostraron relación con el futuro desarrollo de preeclampsia y RCIU debido a que tiene efecto sobre los factores de crecimiento similares a la insulina (IGF), inhibiendo su acción lo que ocasiona que la cantidad de IGF no estarían disponibles para promover un correcto desarrollo fetal y placentario. De igual manera la glicoproteína ADAM12 involucrada en dichos procedimientos. Su utilidad refleja una buena validez diagnóstica tal como se expone en la actual investigación con un área bajo la curva de 0.80 (45).

La tirosina quinasa 1 es un factor clave en el transcriptoma placentario, el mismo que se une al factor de crecimiento placentario elevándose en patologías como la preeclampsia y la restricción de crecimiento. Su utilización más el informe seriado de ultrasonografía doppler en embarazos de alto riesgo logra reducir el riesgo de muerte perinatal mediante la optimización de diagnóstico, atención y medidas prontas de tratamiento (46). Incluso, autores como Benton et al., propone que el análisis de PIGF puede discriminar a los fetos con restricción de crecimiento de los que son pequeños para la edad (56).

La escala de Hadlock fue una de las más utilizadas, y según tres estudios consultados el valor del AUC fue >0.70 . Para Blue NR, et al. (48) y Odibo L et al., (49), la validez de Hadlock y Intergrowth (INTG) observaron que como instrumentos

aplicables ecográficamente para la discriminación de RCIU contaron con una buena capacidad diagnóstica, aunque Savabi M, et al. (50), evidenciaron que el INTG tuvo un AUC de apenas 0.50. Para Blue NR, et al. (48) y Savabi M, et al. (50), la escala de Salomón mostró una validez el AUC de 0.72 y 0.40 respectivamente, traduciéndose con una limitada capacidad diagnóstica del RCIU.

Dicha escala es el resultado de un algoritmo matemático que se basa en la longitud femoral, diámetro bi parietal, circunferencia abdominal y la circunferencia cefálica siendo la más recomendada en múltiples estudios científicos, en concordancia con nuestro estudio (57). Esta herramienta es de fácil acceso y pueden incluso estar incluidas dentro del software de equipos ecográficos. Cabe recalcar que las escalas de referencia deberían ser estandarizadas en una población según sus características debido a que algunas son aplicables en ciertos grupos por ejemplo Intergrowth que describen variables de crecimiento en condiciones óptimas por lo que se deben aplicar a mujeres sanas pertenecientes a grupos sano, no aplicable a lugares con mayor riesgo de aberraciones del crecimiento (17).

8.3 Limitaciones

El presente documento cuenta con la limitación de acceso a artículos científicos de paga y falta de estudios previos de investigación sobre el tema en el país.

8.4 Implicaciones

El presente estudio presenta información importante sobre la RCIU, profundiza conceptos teóricos y analiza la utilidad de la ecografía como método diagnóstico temprano para un tratamiento oportuno. Ya que se observa una elevada prevalencia, y en nuestro país los estudios no son numerosos, la importancia de realizar trabajos sobre la temática es esencial en el ejercicio diario del médico para beneficio de las gestantes.

9. CONCLUSIONES

Existe una gran conformidad de criterios relacionados a la definición de lo que es un RCIU, al margen de que algunos lo puedan clasificar como más leve o severo.

Los métodos para el diagnóstico del RCIU son variados pero referidos principalmente al trabajo con imágenes ecográficas tanto obstétricas como el Doppler, principalmente porque son de fácil empleo, un diagnóstico bastante fiable y poco invasivos. A pesar de existir varias escalas utilizadas al momento de la practica ultrasonografía, la herramienta de Hadlock ha sido demostrada la mejor, sin embargo, la combinación de métodos es más efectiva.

Las ecografías principalmente la Doppler son herramientas importantes a la hora del diagnóstico y seguimiento de los fetos con RCIU, sobre todo como marcadores tempranos para pronosticar a corto y largo plazo, aunque a no todos los investigadores les ha brindado el resultado esperado, a causa de diversos factores y situaciones a tener presente como son la experiencia del examinador, traspaso a tablas acordes con la población, entre otros.

La publicación de información sobre RCIU en nuestro país es deficiente por lo que su investigación es de importancia debido al alto índice de la misma y el incremento de casos a futuro debido a diversas condiciones como el bajo nivel educativo, malnutrición materna, falta de adecuado control prenatal, entre otros. Desarrollar profesionales que logren identificar gestantes con factores de riesgo para su correcto manejo.

10. RECOMENDACIONES

Su prevalencia supera los números emitidos por la OMS y debido a que se encuentra una relación de esta patología en países en vías de desarrollo se recomiendan sistematizar actividades a realizar como la promoción encaminada a un buen acceso a los sistemas de salud para controles respectivos, prevención mediante la evaluación fetal, el suspender consumo de tabaco y alcohol. La detección mediante evaluaciones rutinarias a gestantes y el diagnóstico temprano y oportuno de esta patología para un correcto y pronto tratamiento.

La actualización constante y el aporte de métodos novedosos como calculadoras facilitadas por organizaciones científicas permite al médico facilitar su práctica diaria ecográfica además del beneficio para el paciente por el diagnóstico temprano de patologías, se recomienda la combinación de parámetros clínicos, pruebas de laboratorio y evaluación ecográfica, dentro de este último parámetro la herramienta de Hadlock es la mejor herramienta.

Los distintos métodos ecográficos deberían considerarse según una población determinada mediante las técnicas propuestas por la Organización Mundial de la Salud como son la selección de la población, colección de resultados y estandarización de la técnica. Por lo que se recomienda la investigación de la RCIU en los Ecuatorianos con el fin de protocolizar el mejor método para su diagnóstico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pérez YL, Díaz DH, Muñoz NS, Luna OC, González EÁ-G, Sarduy ST. Indicadores antropométricos complementarios para la detección temprana de la restricción del crecimiento intrauterino. *Medicentro*. 2018;22(3):238-47.
2. Sotiriadis A, Figueras F, Eleftheriades M, Papaioannou G, Chorozioglou G, Dinas K, et al. First-trimester and combined first-and second-trimester prediction of small-for-gestational age and late fetal growth restriction. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2019;53(1):55-61.
3. Pérez J, Márquez D, Muñoz H, Solís A, Otaño L, Ayala J. Restricción de crecimiento intrauterino. *Guía clínica de la Federación Latino Americana de Sociedades de Ginecología y Obstetricia*. 2017;
4. Viamonte KR, Falcón VV, Tames AS, Martínez BS, Vaca KJB. Factores de riesgo materno que retrasan el crecimiento intrauterino en gestantes adolescentes del Hospital General Docente Ambato, Ecuador. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*. 2020;46(1):1-15.
5. Rybertt T, Azua E, Rybertt F. Retardo de crecimiento intrauterino: consecuencias a largo plazo. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2016;27(4):509-13.
6. Miranda J, Rodriguez-Lopez M, Triunfo S, Sairanen M, Kouru H, Parra-Saavedra M, et al. Prediction of fetal growth restriction using estimated fetal weight vs a combined screening model in the third trimester. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*. 2017;50(5):603-11.
7. Espinola-Sánchez M, Sanca-Valeriano S, Limay-Ríos A, Caballero-Alvarado J. Modelo predictivo de restricción del crecimiento intrauterino usando Doppler de arterias uterinas y edad materna. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*. 2020;85(5):526-36.
8. Danay VR, Nérida Liduvina SM, Elizabeth ÁGG, María Aimee VB, Disney BG. La salud gestacional y su relación con la restricción de crecimiento intrauterino. En 2021.

9. Cabezas B, Cachingre K. Restricción de crecimiento intrauterino asociado a factores de riesgo maternos, en el servicio de Neonatología del Hospital General IESS Ibarra en el periodo enero 2016–abril 2018.
10. Flores Brito PJ, Ordoñez Crespo JF. Prevalencia de complicaciones obstétricas durante los embarazos múltiples, atendidos en el " Hospital José Carrasco Arteaga"(IESS) Cuenca, Ecuador. Junio del 2014 a Junio del 2019. 2021;
11. Mariel U-GV, Jesús C-H. Factores de riesgo asociados con la restricción del crecimiento intrauterino. Revista Médica Panacea. 2018;7(3).
12. Hinostroza Párraga CE. Restricción de crecimiento fetal y sus resultados maternos y perinatales en un hospital nacional en el periodo de julio del 2018 hasta junio del 2021. 2021;
13. Meza Carbonelli KM, Miranda Flores MS. Índice de masa corporal pre gestacional y su efecto en el desarrollo y crecimiento fetal-neonatal en dos hospitales de Lima-Perú (2000-2015). 2018;10-2.
14. Carrascosa A. Crecimiento intrauterino: factores reguladores. Retraso de crecimiento intrauterino. An pediatr(2003, Ed impr). 2016;55-73.
15. Caradeux J, Eixarch E, Mazarico E, Basuki TR, Gratacos E, Figueras F. Longitudinal growth assessment for prediction of adverse perinatal outcome in fetuses suspected to be small-for-gestational age. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. 2018;52(3):325-31.
16. Sotiriadis A, Eleftheriades M, Papadopoulos V, Sarafidis K, Pervanidou P, Assimakopoulos E. Divergence of estimated fetal weight and birth weight in singleton fetuses. The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine. 2018;31(6):761-9.
17. Salomon L, Alfirevic Z, Da Silva Costa F, Deter R, Figueras F, Ghi T al, et al. ISUOG Practice Guidelines: ultrasound assessment of fetal biometry and growth. Ultrasound in obstetrics & gynecology. 2019;53(6):715-23.

18. Gordijn S, Beune I, Thilaganathan B, Papageorgiou A, Baschat A, Baker P, et al. Consensus definition of fetal growth restriction: a Delphi procedure. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2016;48(3):333-9.
19. Macías MAS, Zambrano NB, Benítez A de JC, Vera GV, Labarca L, Correa MF, et al. Doppler de arterias uterinas en la predicción de resultados perinatales adversos (Revisión). *Vitae: Academia Biomédica Digital*. 2016;(68):4.
20. Shipp TD, Zelop CM, Maturen KE, Deshmukh SP, Dudiak KM, Henrichsen TL, et al. ACR Appropriateness Criteria® Growth Disturbances-Risk of Fetal Growth Restriction. *Journal of the American College of Radiology*. 2019;16(5):S116-25.
21. Hirsch L, Melamed N. Fetal growth velocity and body proportion in the assessment of growth. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2018;218(2):S700-11.
22. Nicolaides K, Wright D, Syngelaki A, Wright A, Akolekar R. Fetal Medicine Foundation fetal and neonatal population weight charts. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2018;52(1):44-51.
23. Figueras F, Gómez L, Eixarch E, Paules C, Mazarico E, Pérez M, et al. Protocolo: Defectos del crecimiento fetal. *Protoc Med Matern*. 2017;
24. Sant Joan de Deu. Defectos del crecimiento fetal. *Protocolos y medicina materno fetal*. 2021;1-10.
25. Caradeux J, Eixarch E, Mazarico E, Basuki TR, Gratacos E, Figueras F. Second-to third-trimester longitudinal growth assessment for the prediction of largeness for gestational age and macrosomia in an unselected population. *Fetal Diagnosis and Therapy*. 2018;43:284-90.
26. García Molina DE, Lemus Menjívar M de los Á. Guía de atención clínica de restricción del crecimiento intrauterino. 2020;12-22.
27. Omar LPR, Jorge ÁG. Restricción de crecimiento fetal y factores angiogénicos: un nuevo horizonte: a new horizon. *Rev peru ginecol Obstet*. 2018;64(3):353-8.

28. Uchasara Poma EE. Correlación entre el peso fetal estimado por ecografía y el peso observado al nacer en gestantes a término Centro de Salud Ccasapata–Yauli-Huancavelica. Enero–diciembre 2014. 2016;
29. Apaza Valencia J. Validez diagnóstica del índice de pulsatilidad y velocidad media de la arteria uterina en preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia. 2019;65(2):163-8.
30. Peixoto AB, Caldas TMRDC, Tonni G, Morelli PDA, Santos LD, Martins WP, et al. Reference range for uterine artery Doppler pulsatility index using transvaginal ultrasound at 20–24w6d of gestation in a low-risk Brazilian population. Journal of the Turkish German Gynecological Association. 2016;17(1):16.
31. Hantoushzadeh S, Torabi S, Sheikh M, Masrour FF, Bateni ZH, Shamsirsaz AA. Uterine artery Doppler ultrasound predictor of adverse pregnancy outcomes. American Journal of Obstetrics & Gynecology. 2017;216(1):S414-5.
32. Scandiuzzi RM, de Campos Prado CA, Júnior EA, Duarte G, Quintana SM, da Silva Costa F, et al. Maternal uterine artery Doppler in the first and second trimesters as screening method for hypertensive disorders and adverse perinatal outcomes in low-risk pregnancies. Obstetrics & gynecology science. 2016;59(5):347-56.
33. Gonzabay Santos GR, Gutiérrez Salcedo CC. Crecimiento intrauterino retardado asociado al estado nutricional de las gestantes centro de salud San Pablo 2018-2019. 2019;1-25.
34. Triunfo S, Crovetto F, Rodríguez-Sureda V, Scazzocchio E, Crispi F, Domínguez C, et al. Changes in uterine artery Doppler velocimetry and circulating angiogenic factors in the first half of pregnancies delivering a small-for-gestational-age neonate. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. 2017;49(3):357-63.
35. Ríos AL, Sánchez ME, Ingar J, Huertas E, Castillo W, Ventura W, et al. Validation of ultrasound criteria for prediction of severe preeclampsia in a Peruvian population. *Progresos de obstetricia y ginecología: revista oficial de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia*. 2019;62(3):260-5.

36. Visser GH, Bilardo CM, Derks J, Ferrazzi E, Fratelli N, Frusca T, et al. Fetal monitoring indications for delivery and 2-year outcome in 310 infants with fetal growth restriction delivered before 32 weeks' gestation in the TRUFFLE study. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2017;50(3):347-52.
37. Bilardo CM, Hecher K, Visser GH, Papageorgiou A, Marlow N, Thilaganathan B, et al. Severe fetal growth restriction at 26–32 weeks: key messages from the TRUFFLE study. 2017;1-20.
38. González-González NL, González-Dávila E, Marrero LG, Padrón E, Castro-Conde JR, Plasencia W. Value of placental volume and vascular flow indices as predictors of intrauterine growth retardation. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2017;212:13-9.
39. Scacchi MS, Van der Velde J, Vergara R, Rivas ME, Analis S, Mautino PL. Restricción de crecimiento intrauterino. *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá*. 2020;1(5).
40. Alegre G. Prevalencia del retardo de crecimiento intrauterino en recién nacidos de madres adolescentes. 2018;2.
41. Tesfa D, Tadege M, Digssie A, Abebaw S. Intrauterine growth restriction and its associated factors in South Gondar zone hospitals, Northwest Ethiopia, 2019. *Archives of Public Health*. 2020;78(1):1-9.
42. Flores-Guillén E, Ochoa-Díaz-López H, Castro-Quezada I, Irecta-Nájera CA, Cruz M, Meneses ME, 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(1):149-57.
43. Mogra R, Saaid R, Toohar J, Pedersen L, Kesby G, Hyett J. Prospective validation of first-trimester ultrasound characteristics as predictive tools for twin-twin transfusion syndrome and selective intrauterine growth restriction in monochorionic diamniotic twin pregnancies. *Fetal diagnosis and therapy*. 2020;47(4):321-7.

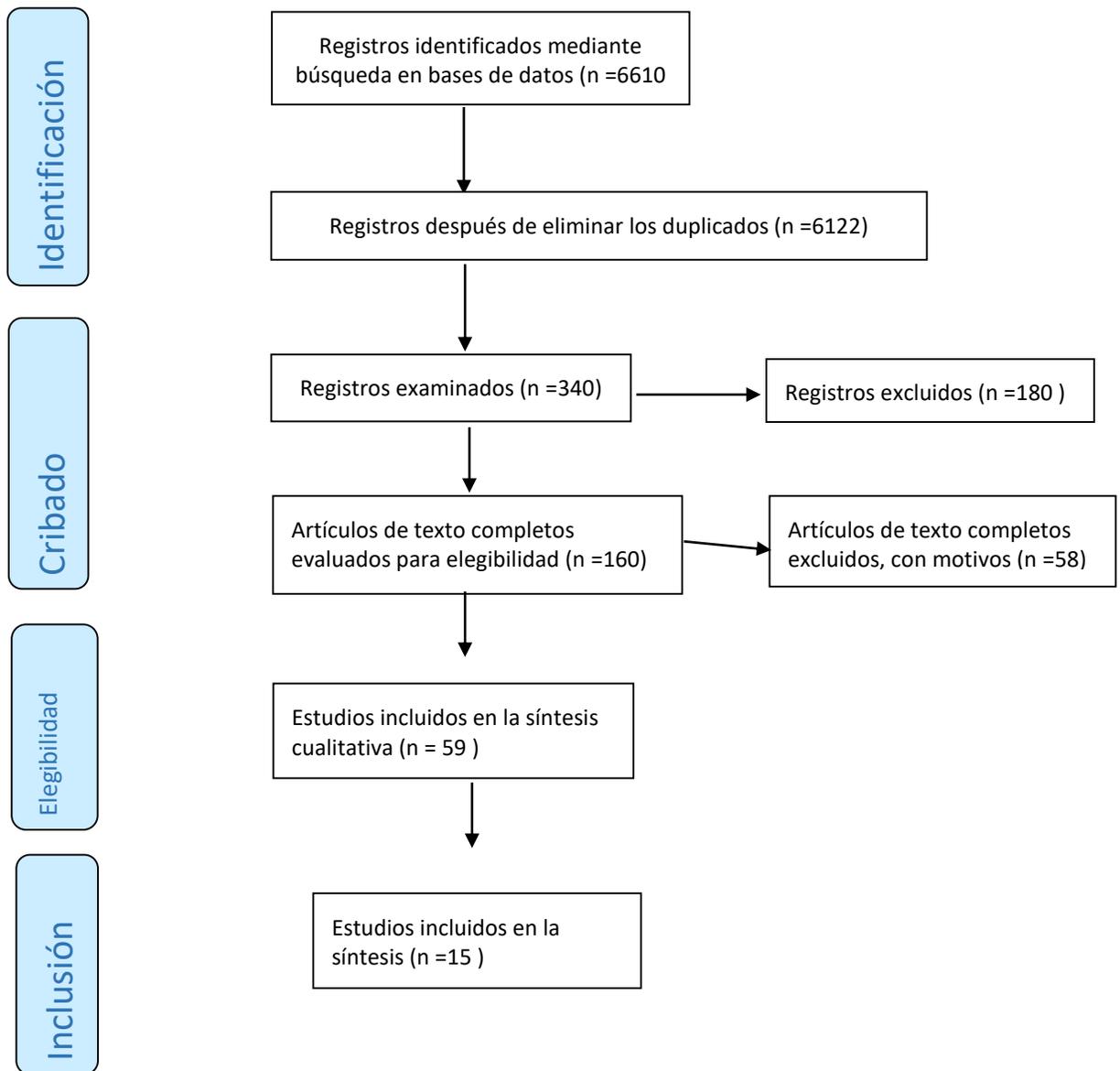
44. Verdugo-Muñoz LM, Alvarado-Llano JJ, Bastidas-Sánchez BE, Ortiz-Martínez RA. Prevalencia de restricción del crecimiento intrauterino en el Hospital Universitario San José, Popayán (Colombia), 2013. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. 2016;66(1):61-6.
45. Yu N, Cui H, Chen X, Chang Y. First trimester maternal serum analytes and second trimester uterine artery Doppler in the prediction of preeclampsia and fetal growth restriction. *Taiwanese journal of obstetrics and Gynecology*. 2017;56(3):358-61.
46. Gaccioli F, Sovio U, Cook E, Hund M, Charnock-Jones DS, Smith GC. Screening for fetal growth restriction using ultrasound and the sFLT1/PIGF ratio in nulliparous women: a prospective cohort study. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2018;2(8):569-81.
47. Crovetto F, Triunfo S, Crispi F, Rodriguez-Sureda V, Dominguez C, Figueras F, et al. Differential performance of first-trimester screening in predicting small-for-gestational-age neonate or fetal growth restriction. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2017;49(3):349-56.
48. Blue NR, Savabi M, Beddow ME, Katukuri VR, Fritts CM, Izquierdo LA, et al. The Hadlock method is superior to newer methods for the prediction of the birth weight percentile. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2019;38(3):587-96.
49. Nwabuobi C, Odibo L, Camisasca-Lopina H, Leavitt K, Tuuli M, Odibo AO. Comparing INTERGROWTH-21st Century and Hadlock growth standards to predict small for gestational age and short-term neonatal outcomes. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2020;33(11):1906-12.
50. Savabi M, Blue NR, Beddow ME, Katukuri VR, Fritts CM, Izquierdo LA, et al. 447: Tried-and-true versus up-and-coming: Which intrauterine growth curve best predicts small-for-gestational age at birth? *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 2018;218(1):S270-1.
51. Blue NR, Beddow ME, Savabi M, Katukuri VR, Mozurkewich EL, Chao CR. A comparison of methods for the diagnosis of fetal growth restriction between the Royal



- College of Obstetricians and Gynaecologists and the American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstetrics & Gynecology*. 2018;131(5):835-41.
52. López Hernández AE. Seguimiento y resultados perinatales en fetos con restricción de crecimiento intrauterino (RCIU). 2020;
 53. Uribe-Godoy VM, Castillo-Huwasasquiche J. Factores de riesgo asociados con la restricción del crecimiento intrauterino. *Rev méd panacea*. 2018;93-6.
 54. Díaz-Granda R, Díaz-Granda L. Factores maternos biológicos asociados a retardo del crecimiento intrauterino (RCIU) en hijos de adolescentes nacidos en el hospital Vicente Corral. Cuenca-Ecuador. 2013. *Revista Tecnológica-ESPOL*. 2015;28(4).
 55. Schlembach D. Fetal growth restriction—diagnostic work-up, management and delivery. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*. 2020;80(10):1016-25.
 56. Lacunza Paredes RO, Ávalos Gómez J. Restricción de crecimiento fetal y factores angiogénicos: un nuevo horizonte: a new horizon. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. 2018;64(3):353-8.
 57. Chicana Leiva MA. Utilidad del Hadlock IV en el crecimiento fetal por ultrasonografía-Centro medical diagnósticos año 2017. 2018;

ANEXOS

FIGURA 1. FLUJOGRAMA





AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

María Belén Torres Padilla portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0104722558**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “Diagnóstico ecográfico de la restricción del crecimiento intrauterino” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 20 de abril de 2022

A handwritten signature in black ink that reads 'María Belén Torres Padilla'.

María Belén Torres Padilla

C.I. 0104722558