



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Medicina**

**Escuela Profesional de Tecnología Médica**

**Estimación de la edad gestacional por evaluación de la  
biometría renal fetal mediante ultrasonografía en gestantes de  
20 a 24 semanas, en el Policlínico Medical-Ate 2019**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología  
Médica en el área de Radiología

**AUTOR**

Jorge Luis, LUCAS BARRETO

**ASESOR**

Lusin Antonio PONCE CONTRERAS

Lima, Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Lucas J. Estimación de la edad por evaluación de la biometría renal fetal mediante ultrasonografía en gestantes de 20 a 24 semanas, en el Policlínico Medical-Ate 2019 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2023.

---

## Metadatos complementarios

<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	Jorge Luis Lucas Barreto.
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70295430
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0001-1585-5189">https://orcid.org/0009-0001-1585-5189</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	Lusin Antonio Ponce contreras
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06794361
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-5523-8134">https://orcid.org/0000-0002-5523-8134</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	Elmer Edgardo Santiani Puican
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25832597
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	Walter Robin Roca Trejo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	15853128
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	Luis Alberto Human Ríos .
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	46594740

<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	No aplica.
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Autofinanciado
Ubicación geográfica de la investigación	Universidad Nacional Mayor de San Marcos Latitud: -11.77453 Longitud: -77.0189182
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2019 - 2023
URL de disciplinas OCDE	Radiología, Medicina nuclear, Imágenes médicas <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.12">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.12</a>



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

Universidad del Perú, Decana de América

**Facultad de Medicina**

**Escuela Profesional de Tecnología Médica**

**“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”**



Firmado digitalmente por  
FERNÁNDEZ GIUSTI YDA DE PELLA  
Alicia Jesus FAU 20148092282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 21.04.2023 15:58:52 -05:00



Firmado digitalmente por SANDOVAL  
VEGAS Miguel Hernan FAU  
20148092282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 21.04.2023 10:04:11 -05:00

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS EN MODALIDAD VIRTUAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO(A) EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN EL ÁREA DE RADIOLOGÍA**

Conforme a lo estipulado en el Art. 113 inciso C del Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (R.R. No. 03013-R-16) y Art. 45.2 de la Ley Universitaria 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

Presidente: Dr. Elmer Edgardo Santiani Puican  
Miembros: Lic. Walter Robin Roca Trejo  
Lic. Luis Alberto Huamán Ríos  
Asesor(a): Dr. Lusin Antonio Ponce Contreras

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 20 de abril del 2023, siendo las 14:00 horas, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado **“ESTIMACIÓN DE LA EDAD GESTACIONAL POR EVALUACIÓN DE LA BIOMETRÍA RENAL FETAL MEDIANTE ULTRASONOGRAFÍA EN GESTANTES DE 20 A 24 SEMANAS, EN EL POLICLÍNICO MEDICAL ATE 2019”**, para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en el Área de Radiología del Señor:

**JORGE LUIS LUCAS BARRETO**

Habiendo obtenido el calificativo de:

.....**16**.....  
(En números)

.....**DIECISÉIS**.....  
(En letras)

Que corresponde a la mención de: .....**BUENO**.....

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.

.....  
Presidente  
Dr. Elmer Edgardo Santiani Puican  
D.N.I: 25832597

.....  
Miembro  
Lic. Walter Robin Roca Trejo  
D.N.I: 15853128

.....  
Miembro  
Lic. Luis Alberto Huamán Ríos  
D.N.I: 46594740

.....  
Asesor(a) de Tesis  
Dr. Lusin Antonio Ponce Contreras  
D.N.I: 06794361



# Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú, Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”



Datos de plataforma virtual institucional del acto de sustentación:

https: <https://us02web.zoom.us/j/81628965456?pwd=UXpCazdjbXdTYlB1b2xjTWo5ZjkzUT09>

Grabación archivada en:



## **INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD**

El Director de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos que suscribe, hace constar que la tesis titulada:

**“ESTIMACIÓN DE LA EDAD GESTACIONAL POR EVALUACIÓN DE LA BIOMETRÍA RENAL FETAL MEDIANTE ULTRASONOGRAFÍA EN GESTANTES DE 20 A 24 SEMANAS, EN EL POLICLÍNICO MEDICALATE 2019”**

para optar el título profesional de Licenciado(a) en Tecnología Médica, en el Área de: Radiología a:

**JORGE LUIS, LUCAS BARRETO**

**Tiene 9% (NUEVE por ciento) de coincidencias**, según consta en el informe de la plataforma TURNITIN, con fecha 17 de marzo del 2023 (UTC-0500) y con Identificador de la entrega N° **2039690390**

En la configuración del detector se excluyó:

- textos entrecomillados.
- bibliografía.
- cadenas menores a 40 palabras.
- anexos.

ESTE DOCUMENTO ACREDITA QUE LA TESIS CUMPLE CON LOS CRITERIOS DE ORIGINALIDAD, SEGÚN LA NORMA DE LA UNMSM.

Lima, 17 de marzo de 2023.



Firmado digitalmente por SANDOVAL  
VEGAS Miguel Hernan FAU  
20148092282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 17.03.2023 22:31:26 -05:00



**Dr. MIGUEL HERNÁN SANDOVAL VEGAS**  
DIRECTOR  
EPTM-FM-UNMSM

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado, a la memoria de mi madre Luzmila que desde el cielo siempre me cuida, me guía, me da fuerzas y motivos de seguir adelante y a cumplir mis metas, a mi hermano pablo que siempre está conmigo e impulsándome a cumplir mis metas, a mi padre y hermana que me acompañan día a día.

## **AGRADECIMIENTO**

Infinitamente a Dios por darme la vida, por darme muchos motivos para seguir adelante en este mundo tan difícil, por hacerme creer que estamos hechos para servir a la humanidad, por enseñarme que las cosas que hagamos siempre tienen un fin, que debemos obrar siempre con amor, entrega y profesionalismo en cada cosa que hacemos.

A mi familia, que siempre han estado ahí impulsándome a seguir adelante.

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por brindarme una educación de calidad.

A mi asesor Dr. Luis Antonio Ponce Contreras, por el apoyo y dedicación que nos brinda como docente.

A los Licenciados Tecnólogos Médicos: Franco Bianchi., Luis Huamán , Leo Zevallos, Jaime Cruzado y Médicos Jaime Espino, por apoyarme siempre, tanto en lo académico como en lo personal y ser parte de este estudio.

A mis compañeros(as) y amigos de toda la vida, del colegio, de la universidad, que han sido parte de este proceso y han estado conmigo en todo momento, Karen, Rosa, y Jose Luis.

Y de manera muy especial a todas las personas que han sido parte de mi formación que Dios ha puesto en mi vida.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
ÍNDICE .....	v
LISTA DE TABLAS .....	vii
LISTA DE GRAFICOS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT.....	x
CAPÍTULO I INTRODUCCION .....	1
1.1 DESCRIPCION DE LOS ANTECEDENTES.....	2
1.2    IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	6
1.3    OBJETIVOS .....	7
1.3.1    OBJETIVO GENERAL.....	7
1.3.2    OBJETIVOS ESPECÍFICO.....	7
1.4 BASES TEORICAS .....	7
1.4.1 BASE TEORICA.....	7
1.4.2    DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	19
1.4.3    FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS. ....	19
CAPITULO II METODOS.....	20
2.1 DISEÑO METODOLÓGICO .....	21
2.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	21
2.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	21
2.1.3 POBLACIÓN. ....	21
2.1.4 MUESTRA Y MUESTREO.....	21
2.1.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	21
2.1.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN. ....	21
2.1.5.- VARIABLES .....	22
2.1.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATO .....	22
2.1.7. PROCEDIMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.....	23
2.1.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	24

CAPITULO III RESULTADOS.....	25
CAPITULO IV DISCUSION .....	33
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
5.1 CONCLUSIONES .....	38
5.2 RECOMENDACIONES .....	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39
ANEXOS .....	43

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Datos descriptivos de gestantes a quienes se les realizó una ecografía obstétrica entre las 20 y 24 semanas de gestación en el Policlínico Medical de Ate – Junio-noviembre 2019 .....	26
Tabla 2 Relación entre la medida del diámetro longitudinal renal fetal con la edad gestacional según el FUR obtenida entre las 20 y 24 semanas.....	27
Tabla 3 Relación entre la medida del diámetro longitudinal renal fetal con la edad gestacional según ultrasonografía obstétrica del primer trimestre obtenida entre las 20 y 24 semanas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 4 Semanas en estudio según el diámetro longitudinal renal fetal.....	28
Tabla 5 Comparación de la edad gestacional según la ecografía del primer trimestre y la biometría renal fetal.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 6 Comparación de la edad gestacional obtenida según la biometría fetal estándar del segundo trimestre y la biometría renal fetal.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Valores medios de la edad gestacional y Diámetro longitudinal renal fetal. ....	27
--	----

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo general determinar la edad gestacional por la evaluación de la biometría renal fetal en gestantes entre las 20 y 24 semanas. Se trató de un estudio de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal y colección de datos prospectivo. La población estuvo conformada por la totalidad de pacientes gestantes que se realizaron una ecografía obstétrica entre las 20 y 24 semanas de gestación en el Policlínico Medical – Ate en el periodo de junio a noviembre del 2019. La muestra estuvo constituida por 37 gestantes entre 18 a 37 años, con feto único y con anatomía normal sin factores de riesgo obstétrico. Para la recolección de la información se utilizó una ficha de recolección de datos basada en los indicadores de las variables del estudio, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Entre los resultados se encontró una correlación significativa entre la medida del diámetro longitudinal renal fetal con la edad gestacional según el FUR y la ultrasonografía obstétrica del primer trimestre obtenida entre las 20 y 24 semanas. El DLRF aumentó de un valor de  $20,71 \pm 0,77$  mm a  $25,25 \pm 0,00$  mm a las 20 y 24 semanas de gestación, respectivamente. Se concluye que la biometría renal fetal puede funcionar como un parámetro adicional para la estimación justa de la edad gestacional en gestantes entre las 20 y 24 semanas.

**Palabras clave:** edad gestacional, biometría renal fetal, ultrasonografía, gestantes, FUR.

## ABSTRACT

The present study had as general objective to determine the gestational age by the evaluation of fetal renal biometry in pregnant women between 20 and 24 weeks. It was an observational, descriptive, cross-sectional study with prospective data collection. The population was made up of all the pregnant patients who underwent an obstetric ultrasound between 20 and 24 weeks of gestation at the Medical - Ate Polyclinic in the period from June to November 2019. The sample consisted of 37 pregnant women between 18 to 37 years old, with a single fetus and normal anatomy without obstetric risk factors. A data collection form was used to collect the information based on the indicators of the study variables, which met the inclusion and exclusion criteria. Among the results, a significant correlation was found between the measurement of fetal renal longitudinal diameter with gestational age according to the FUR and the first trimester obstetric ultrasonography obtained between 20 and 24 weeks. The DLRF increased from a value of  $20,71 \pm 0,77$  mm to  $25,25 \pm 0,00$  mm at 20 and 24 weeks of gestation, respectively. It is concluded that fetal renal biometry can function as an additional parameter for the fair estimation of gestational age in pregnant women between 20 and 24 weeks.

**Key words:** gestational age, fetal renal biometry, ultrasonography, pregnant women, FUR.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

## **1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES**

El control prenatal es considerado una actividad de gran importancia ya que ayuda a determinar el riesgo obstétrico en todo el mundo. En la actualidad, la ecografía ha experimentado un gran desarrollo y progreso. El establecimiento de la edad gestacional (EG) es considerado como aspecto muy relevante para el manejo y control de la formación fetal, ya sea regular o patológico. El desarrollo fetal y la EG estarán determinados principalmente por la ecografía obstétrica, que es uno de los principales estudios solicitados a una mujer embarazada <sup>1</sup>

El primer reto que se plantea es determinar la edad gestacional donde la ecografía es una de las herramientas fundamentales utilizadas para tal fin, la cual resulta ser muy superior al examen clínico ya que permite valorar el intervalo correcto de crecimiento fetal <sup>2</sup>

Es fundamental establecer la correcta EG para el control de la gestante, ya que la mortalidad perinatal ha sido relacionada con este parámetro, por lo que se considera de gran utilidad en la instauración de algunos criterios bioquímicos y ecográficos de patologías cromosómicas, así como también para indicar el grado de la maduración de los pulmones para respirar sin ayuda al nacer que como es sabido, llega a su término hacia la semana 35-36 de gestación <sup>3</sup>

Para obtener datos fiables de EG se suelen utilizar datos clínicos y ecográficos, donde la fecha de la última menstruación es la más utilizada por los clínicos y en cuanto a parámetros ecográficos se considera de gran utilidad para determinar la edad gestacional <sup>4</sup>

En Perú la incidencia de fetos que presentan un retardo del crecimiento intrauterino (RCIU) es del 10,14%, a nivel de América Latina se comprobó que el 11% del total de niños ha nacido con RCIU, aumentando el riesgo de morbilidad, mortalidad y aparición de alguna alteración en el desarrollo mental y físico durante las edades tempranas <sup>5</sup>

En el policlínico medical sede Ate con frecuencia acuden madres gestantes con desconocimiento de su fecha de última menstruación, también aquellas que no

presentan un control con una ultrasonografía de embarazo precoz o se realizan sus primeras ecografías a partir de las 20 semanas de gestación. Es por ello que se plantea la necesidad de establecer la edad gestacional (EG). En el policlínico se cuenta con un equipo ultrasonográfico SONOACE R7 Y SAMSUNG H60 que cuentan con los softwares básicos para medir la EG y para la medición de la longitud renal.

En el contexto de los antecedentes internacionales relacionados a este estudio, Edevbie J.P y Akhigbe A.O (2018) realizó un artículo titulado: “*Ultrasound Measurement of Fetal Kidney Length in Normal Pregnancy and Correlation with Gestational Age*”. Se realizó en la Ciudad de Benín, Estado de Edo, Nigeria. Se planteó como objetivo correlacionar la longitud del riñón fetal en embarazo normal con la edad gestacional. La población fue de un total de 400 mujeres embarazadas con ciclos menstruales regulares con tiempo fiable de última regla. Un estudio prospectivo de corte transversal de salud reservado. Se midió la longitud del riñón fetal (FKL), comenzando desde 20 a 41 semanas de gestación, 800 fueron los riñones examinados. Resultados: Las diversas semanas de gestación ( $p < 0.05$ ). La media de FKL combinada (MKL) fue de  $32,18 \pm 5,96$  mm, con un rango de referencia de  $20,87 \pm 0,75$  mm a  $41,41 \pm 0,07$  mm de 20 a 41 semanas de gestación. Hubo correlación fuertemente positiva y significativa entre MKL en milímetros y GA por la FUM en semanas ( $r = 0,997$   $P = 0,000$ ). El error estándar de predicción (SE) de GA fue menor para MKL ( $\pm 7,17$  días), seguido por la longitud del fémur (FL) ( $\pm 8,38$  días), cabeza circunferencia (HC) ( $\pm 9,02$  días), circunferencia abdominal (AC) ( $\pm 9,14$  días), y diámetro biparietal (DBP) ( $\pm 10,36$  días). La mejor regresión múltiple. El modelo para predecir GA incluyó las cinco variables, tales como MKL, FL, BPD, HC y AC, con un SE de predicción de ( $\pm 6,31$  días). Conclusión: FRL puede servir como un parámetro confiable adicional para la datación precisa de GA durante la exploración obstétrica <sup>6</sup>

Asimismo, Monalisa P y Col. (2017). En el estudio titulado “*Fetal kidney length as a parameter for determination of gestational age from 20th week to term in healthy women with uncomplicated pregnancy*”. Se realizó en el Departamento de Obstetricia y Ginecología S.C.B. Medical College, Cuttack, Odisha, India. En el estudio se evaluó la longitud del riñón fetal como parámetro para determinar la EG a partir de la vigésima semana de embarazo en gestantes sanas sin complicaciones. Se utilizó como población de gestantes en el 2do y 3er trimestre, el tamaño de la muestra fue 200 participantes.

El presente estudio es un estudio transversal e incluye a mujeres sanas seguras de su Última Fecha de Menstruación (FUM) con ciclos menstruales regulares previos con embarazo no complicado entre las 20 semanas de gestación hasta el término. La longitud máxima de cualquier riñón fetal individual se mide desde el polo superior al polo inferior al menos tres veces y se tomó la media de las mediciones. Los datos han sido analizados en la versión SPSS-21 y Microsoft Word, Excel se han utilizado para generar gráficos, tablas, etc. Los hallazgos de la ecuación de regresión lineal mostraron que la longitud del riñón podía predecir la edad gestacional con una precisión de  $\pm 9,048$  días y la predictibilidad cuando se combinaba con otros índices biométricos era de  $\pm 8,299$  días. La conclusión del estudio muestra una correlación buena entre la EG derivada de FRL y la EG a partir de índices biométricos establecidos como BPD, HC, AC y FL. FKL se puede combinar con los otros cuatro índices biométricos para obtener una estimación razonable de la edad gestacional.<sup>7</sup>

Por otro lado, Das S.K. y Col. (2016) realizaron el estudio titulado “*Correlation of Gestational Age with Fetal Renal Length in Third Trimester Pregnancy*”. En el Departamento de radiodiagnóstico en conjunto con la Unidad de Obstetricia y Ginecología en SCB Medical College, Cuttack. El objetivo del estudio fue establecer rangos normativos de la Longitud del Riñón Fetal (FRL) en el embarazo del tercer trimestre y la comparación de su precisión con los parámetros biométricos utilizados convencionalmente. El estudio se realizó en 152 embarazos simples sin complicaciones en su tercer trimestre (28-40 semanas) que estaban seguros de su último período menstrual. Después de la medición de los parámetros convencionales, se midió la longitud del riñón fetal (FRL) y se obtuvo una correlación con edad gestacional (GA) y se comparó su eficacia con otros parámetros. La longitud del riñón fetal (FRL) mostró una correlación de 0,907 y un coeficiente de determinación de 0,822 con Edad Gestacional (GA). La prueba fue significativa a  $P < 0,05$ . Fue seguido por Circunferencia Abdominal (AC) con un coeficiente de correlación de 0,901. La longitud del riñón fetal (FKL) mostró una fuerte correlación con la edad gestacional (GA) en comparación con otros parámetros convencionales y se puede incluir fácilmente en la exploración obstétrica de rutina para mejorar la precisión de la medición GA y en los casos donde los parámetros convencionales son difíciles de

obtener, especialmente en el tercer trimestre debido al compromiso de la cabeza, asinclismo, y en la presentación de nalgas del feto.<sup>8</sup>

Además, Chatterjee S. y Col. (2016). Realizaron su estudio titulado "*Foetal kidney length as a parameter for determination of gestational age in pregnancy by ultrasonography*". Se realizó en el Departamento de Obstetricia y Ginecología, P.B.M. y Grupo Asociado de Hospitales, adscrito a *Sardar Patel Medical College, Bikaner Rajasthan*, India. El objetivo del estudio es establecer la longitud del riñón fetal como parámetro para determinar la EG a partir de la vigésima semana de embarazo en mujeres sanas con embarazo sin complicaciones. La población fue de 100 mujeres embarazadas con las fechas de última menstruación conocidas, diferente paridad y edades. Las mujeres fueron evaluadas según la historia, general examen físico e investigaciones prenatales de rutina y el uso de ultrasonografía del tercer trimestre, significa fetal longitud del riñón junto con la circunferencia de la cabeza del feto, longitud del fémur, circunferencia abdominal y diámetro biparietal se midieron. La edad gestacional se calculó a partir de longitud media del riñón fetal usando normograma por Cohen et al. Estos valores fueron luego comparados con la real edad gestacional derivada de las fechas reales tomadas como estándar. Los sujetos fueron informados sobre el estudio e informados se tomó el consentimiento antes de inscribirse en el estudio. Resultados: según las observaciones, la desviación media de la edad gestacional en todas las semanas es menor para RL. El resultado indica que la longitud del riñón en el presente estudio se correlacionó bien con la edad gestacional asignada y encontrado casi lo mismo que todos los parámetros biométricos de ultrasonido juntos. Conclusiones: la longitud del riñón puede ser empleada como una medida individual para calcular la edad gestacional, especialmente desde el cuarto mes al noveno, donde los índices biométricos pueden no ser muy confiables.<sup>9</sup>

A nivel nacional, Apaza J. y Col. (2014). En su estudio de investigación "Correlación de la biometría fetal estándar y la biometría secundaria con la edad gestación en embarazadas del segundo y tercer trimestre". El propósito fue correlacionar la biometría fetal estándar, así como la biometría secundaria con la EG en embarazadas durante el 2do y 3er trimestre. Se evaluaron 140 gestantes. Se consideró biometría fetal estándar para medir el diámetro biparietal (BPD), la circunferencia de la cabeza (CC)

y la circunferencia abdominal (AC); y biometría fetal secundaria a la medición del diámetro transverso del cerebelo (TCD), la longitud renal (LR) y la longitud del pie (LP). Todos los parámetros tenían una buena correlación con GA, sin embargo, la mejor correlación fue con LF, LP y la más débil fue con LR. En cuanto al tercer trimestre, se encontró que la correlación fue menor con respecto al segundo trimestre, pero la mayor fue con el LF, seguido del LP y la menor fue con el LR.<sup>1</sup>

Este estudio fue realizado en el Servicio de Ecografía del Policlínico Medical Sede Ate, donde se realizará la estimación de la EG por evaluación de la biometría renal fetal en gestantes de 20 a 24 semanas mediante el uso de la ultrasonografía. Asimismo, se planteó como pregunta de la investigación ¿Cuál es la estimación de la EG por evaluación de la biometría renal fetal mediante ultrasonografía en gestantes de 20 a 24 semanas, en el Policlínico Medical-Ate 2019?

## **1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

Debido a que es fundamental conocer la EG para obtener un mejor control en las gestantes, surge la necesidad de determinarla. La medición del diámetro longitudinal (LR) renal valorado por ecografía puede ayudar a mejorar el diagnóstico durante el segundo trimestre. Por otro lado, este parámetro contribuye a aportar información a las demás mediciones biométricas realizadas, a fin de vincularlas y realizar un diagnóstico más acertado de la edad gestacional. Al planificar una fecha estimada del nacimiento o una cesárea, esto se fundamenta en la EG, similar a un diagnóstico de limitación del crecimiento intrauterino (RCIU). Muchas veces las mujeres embarazadas están en el segundo trimestre, y se realizan su primer ecograma obstétrico, encontrando productos de 20 semanas de gestación o más. La razón por la cual se decidió realizar el estudio en gestantes de entre 20 y 24 semanas se debe a la facilidad de observación de estructuras como el riñón, que se puede medir gracias a la alta resolución de la ecografía. . Muchas mujeres embarazadas dieron la data de su última menstruación tal como la dieron, pero no es un dato confiable porque se puede olvidar o simplemente hay dudas. Por esta razón, la LR puede aplicarse como una ayuda adicional para confirmar la AG o para refutarla.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la edad gestacional mediante valoración de la biometría renal fetal en mujeres embarazadas entre las 20 y 24 semanas, en el policlínico medical-ate 2019

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer la EG según la ecografía del primer trimestre, en gestantes de 20 a 24 semanas
- Identificar la EG según la fecha de última regla, en gestantes de 20ª 24 semanas
- Relacionar la EG alcanzada por la biometría fetal estándar y la biometría renal fetal en gestantes de 20 a 24 semanas

## **1.4 BASES TEÓRICAS**

### **1.4.1 BASE TEÓRICA**

#### **LOS ULTRASONIDOS**

En física, el término “ultrasonido” se aplica a toda la energía acústica con una frecuencia por encima del oído humano (20 000 hercios o 20 kilohercios). Los escáneres ecográficos de diagnóstico típicos operan en el rango de frecuencia de 2 a 18 megahercios, cientos de veces mayor que el límite de la audición humana. Las frecuencias más altas presentan una longitud de onda proporcionalmente más pequeña y se pueden usar para crear sonogramas con detalles más finos. La ecografía es una herramienta de diagnóstico por imágenes fundada en ultrasonido que se usa para visualizar estructuras corporales subcutáneas, incluidos tendones, músculos, articulaciones, vasos y órganos internos, en busca de posibles patologías o lesiones.<sup>10</sup>

#### **INSTRUMENTACIÓN EN ULTRASONOGRAFÍA**

Los escáneres de ultrasonido (escáneres de ultrasonido) se realizan utilizando un ordenador y procesos electrónicos, así como una pantalla de videos y un transductor

que se emplea a fin de escanear el cuerpo. El transductor consta de un aparato portátil pequeño que se vincula al escáner mediante un cable.<sup>11</sup>

El transductor es responsable de enviar la onda acústica de gran frecuencia para después buscar una onda sónica de regreso donde la energía eléctrica se convierte en una mecánica y al contrario. Se implementa lo que se conoce como el principio de piezoelectricidad, el cual fue descrita por primera vez en 1880 por Pierre y Jacques Curie, quienes demostraron que tras la deformación mecánica (torsión, presión, flexión, etc.) de un material sólido en una dirección adecuada, se producen cargas eléctricas en las superficies opuestas del material. Por el contrario, la inserción de un campo eléctrico externo a un material induce una deformación mecánica. Este fenómeno se denomina efecto piezoeléctrico inverso. La piezoelectricidad solo puede ocurrir en cristales con un centro de inversión y, desde un punto de vista cristalográfico, 21 grupos de puntos cumplen este requisito. Sin embargo, solo 20 grupos de puntos tienen una constante piezoeléctrica distinta de cero<sup>12</sup>

El transductor se debe adaptar a la aplicación, de igual forma se deben estudiar las estructuras superficiales con ondas de gran frecuencia que permitan mejorar la resolución. Las frecuencias transferidas oscilan entre 7 y 15 MHz para exámenes escrotales, tiroideos y musculoesqueléticos.<sup>13</sup>

La imagen de ultrasonido se ve continuamente en una pantalla adyacente y la imagen se forma en función de la amplitud (potencia), en este sentido la frecuencia y el tiempo que tarda la señal de sonido en viajar de regreso desde el organismo hasta el transductor.<sup>14</sup>

## **VENTAJAS DE LA ULTRASONOGRAFÍA**

Las imágenes por ultrasonido utilizan un transductor o sonda para formar ondas de sonido y formar imágenes de las estructuras internas del organismo. No usa radiación ionizante, no produce efectos nocivos conocidos y proporciona una imagen nítida de los tejidos blandos que no se observan claramente en las imágenes por rayos X; por lo que el ultrasonido no es rayos X, no es invasivo, se ha utilizado durante cerca de 50 años y es considerado perfectamente seguro.<sup>15</sup>

El ultrasonido en la obstetricia logra la determinación precisa de la edad gestacional, número fetal, viabilidad y ubicación de la placenta, diagnóstico de muchas anomalías fetales importantes. Además, la ultrasonografía es segura para el feto cuando se usa apropiadamente; detección de alteraciones del crecimiento fetal y anormalidades en el volumen de líquido amniótico; en ausencia de indicaciones específicas para un examen del primer trimestre, el momento óptimo para un solo examen de ultrasonido es entre las 18 y 20 semanas de gestación y los beneficios y limitaciones de la ecografía deben discutirse con todos los pacientes.<sup>16</sup>

## **ULTRASONIDO OBSTÉTRICO**

El examen de ultrasonido Doppler se debe realizar como parte de una evaluación de ultrasonido más detallada que incluye biometría fetal y estudio anatómico o como un examen de ultrasonido separado. El flujo de las arterias umbilical y fetal se cuantifica con mayor frecuencia por el índice de pulsatilidad o el índice de resistencia. Estos índices reflejan la resistencia vascular aguas abajo mediante la cuantificación de las diferencias entre la velocidad sistólica máxima y la diastólica final dentro de los vasos sanguíneos de interés en cada ciclo cardíaco. Un cociente alto en la arteria umbilical indica una impedancia vascular alta y un posible compromiso fetoplacentario. En circunstancias extremas, el flujo de sangre al final de la diástole puede estar ausente o incluso invertido.<sup>17</sup>

La ginecología y obstetricia es un campo donde la ecografía ha tenido un extenso uso dado la seguridad expresada en el análisis del embarazo desde edades tempranas. El diagnóstico prenatal por ultrasonido es el resultado de diversos avances tecnológicos y el acopio de información Científica, lo cual ha llevado a tener un acercamiento en la visualización e incluso al análisis de ciertas anomalías fetales con resolución y precisión. inimaginable durante varios años.<sup>18</sup>

Una ecografía es entonces una de las pocas formas en el que se puede ver y escuchar al bebé. Ayuda a determinar qué tan avanzado está su embarazo, si el bebé está creciendo adecuadamente o si hay algún problema potencial con el embarazo. Las ecografías pueden realizarse en cualquier momento del embarazo, según lo que busque el profesional.<sup>19</sup>

## **ULTRASONIDO DEL PRIMER TRIMESTRE**

Se deben identificar las siguientes estructuras:

- Numero localización y tamaño de la vesícula vitelina (4-5ta semana), la cual se presenta como una zona hipoecogénica que se encuentra rodeada de un anillo hiperecogénico que es trofoblasto. Embrión que se puede medir desde la sexta semana y se usa para ello el LCN (longitud cráneo nalga), esta es una medida de gran importancia ya que según esto se determinará si el desarrollo del feto está avanzando normal o patológico, nos da una gestación con un mínimo margen de error.
- Latido Cardíaco, se debe visualizar el latido cardíaco entre las 5,5 y 6 semanas de gestación, utilizando sonda intravaginal.
- Se debe visualizar bien los anexos y el útero para demostrar si presentan o no patología alguna.<sup>20</sup>

## **ULTRASONIDO DEL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE**

Se deben identificar en estos estudios:

- Número de fetos, cuantas placentas, amnios hay.
- Situación presentación y posición del feto.
- Vitalidad fetal, en primer lugar se indica si el producto tiene vida, y si tiene movilidad fetal (tronco, respiratoria, extremidades).
- Biometría fetal que va a estar determinada por la estándar Diámetro
- Biparental (DBP), Longitud del Fémur (LF), Circunferencia Cefálica (CC), Circunferencia Abdominal (CA).
- Localización de la placenta (grado, tipo y maduración) y el cordón umbilical (es de suma importancia visualizar los tres vasos).
- Líquido amniótico, la valoración de su cantidad en forma subjetiva u objetiva.
- Visualizar la anatomía fetal en general.<sup>20</sup>

## **EDAD GESTACIONAL**

Cuando comienza el primer trimestre la evaluación ecográfica dentro de las primeras 13 semanas y 6 días proporcionará la valoración con más exactitud de la edad gestacional. Se implementan abordajes transvaginales y transabdominales. Sin embargo, el abordaje transvaginal puede brindar una visión más concisa de las estructuras embrionarias tempranas. Aunque el saco gestacional y el saco vitelino son los primeros marcadores medibles visibles en la ecografía, estos se asocian poco con la EG. Por otro lado, la longitud corona-rabadilla (CRL) es el parámetro más preciso que se correlaciona con la edad gestacional. Usando la media de tres mediciones, la CRL se puede determinar usando los calibradores en la máquina de ultrasonido, midiendo una línea recta desde el margen exterior del polo cefálico hasta la rabadilla del embrión. Esta medida se puede conectar a numerosas tablas y fórmulas validadas que se correlacionan bien con el tiempo transcurrido desde el comienzo del embarazo.<sup>21</sup>

En el segundo trimestre cuando la edad gestacional no se determina dentro del primer trimestre, se pueden usar técnicas ecográficas alternativas para estimar la edad gestacional. Por lo general, estas técnicas no se recomiendan como opciones de primera línea para la datación, pero son más útiles para determinar si el tamaño fetal se encuentra dentro del rango normal. Estas medidas no deben cambiar la EG o la fecha de parto si se ha calculado una CRL anterior dentro del primer trimestre. Diámetro biparietal (BPD): este parámetro biométrico se recomienda como una modalidad fuerte para la datación porque ha sido ampliamente estudiado y está bien reproducido. Circunferencia de la cabeza (HC): Este parámetro biométrico ha sido considerado como un buen estimador de la edad gestacional con algunos estudios que sugieren superioridad al diámetro biparietal. Longitud del fémur (FL): el fémur se puede visualizar desde las 10 semanas de gestación debido a su tamaño y densidad en la ecografía. Utilizando un transductor curvilíneo o de matriz en fase, alinéelo a lo largo del eje largo del fémur más cercano. Circunferencia Abdominal (CA): El

parámetro biométrico es más difícil de medir y menos capaz de predecir con precisión la edad gestacional que las otras técnicas descritas.<sup>21</sup>

## **BIOMETRÍA FETAL**

En el desarrollo del embarazo, diversas condiciones pueden afectar el bienestar materno y fetal, como el embarazo postérmino, por lo cual es indispensable conocer la edad gestacional.<sup>22</sup>

Gracias a la ecografía, la antropometría fetal propuso la comparación de patrones ya establecidos, como el crecimiento fetal, con el fin de corregir fallas en el momento oportuno. La disminución del crecimiento de la altura fetal comienza alrededor de las 25 y 29 semanas de gestación, por lo que la circulación fetal en este aspecto se considera normal. En este sentido, la biometría fetal se ha asociado con el crecimiento, por lo que debe considerarse una parte básica de cualquier estudio ecográfico. Se utilizan diversos parámetros ecobiométricos, sin embargo, los más utilizados son los referidos a la biometría cefálica como: perímetro cefálico (CC) y diámetro biparietal (BPD), longitud femoral (LF) y perímetro abdominal (AC).<sup>23</sup>

La biometría fetal tiene como propósito predecir información sobre un feto y luego verificar qué tan cerca se ajusta ese feto a las predicciones. El parámetro de referencia representado en el eje x de los gráficos, o en la columna del extremo izquierdo de los nomogramas (p. ej., la edad gestacional), se denomina valor observado. El valor del eje y se denomina valor predicho. Un error común consiste en utilizar el valor predicho para obtener el valor observado. Por ejemplo, la BPD se mide y se lee de derecha a izquierda en la columna de EG para obtener la edad. Esta lectura "bidireccional" es matemáticamente incorrecta. Entre otras razones, los límites de confianza se expresarán en una escala incorrecta (o serán imposibles de encontrar). ¡Parece un poco confuso que, cuando se recopilan datos, la asociación entre la variable observada y la variable pronosticada es diferente de la que existe entre la variable pronosticada y la variable observada! Se tiende a suponer que, si una DBP de 45 mm corresponde a una edad gestacional de 19 semanas, entonces durante 19 semanas la DBP media sería de 45 mm. La predicción es, de hecho, 46 mm debido a la técnica de suma de cuadrados descrita anteriormente.<sup>24</sup>

La circunferencia de la cabeza (HC) es una medida pediátrica de rutina que "actúa como un indicador del tamaño del cerebro". Por lo tanto, la HC al nacer es una medida indirecta del crecimiento del cerebro en el útero que ayuda, en general, a evaluar el crecimiento fetal. Aunque, en el nacimiento, el cerebro de las personas tiene el 25 % de su peso adulto y continúa creciendo hasta alrededor de 10 años, el HC suele ser de interés principalmente en la infancia cuando la tasa de velocidad de crecimiento de la cabeza es máxima. En relación a la circunferencia abdominal (CA), se cataloga una medida de la circunferencia fetal, en el que se encuentran incluidos los tejidos blandos de la pared abdominal, principalmente el hígado. Se mide en un plano axial a nivel del estómago y la bifurcación de la vena porta principal en las ramas derecha e izquierda. Debe ser lo más redondo posible y en un plano perpendicular a la columna vertebral. Las costillas deben mostrar una cobertura simétrica de los contornos AC.

El AC, aunque útil como parámetro adjunto para la datación fetal, es de gran valor en la valoración del crecimiento fetal en la última parte del embarazo. Se han establecido medidas normales del hígado, bazo, páncreas, estómago, vesícula biliar e intestino. También se han establecido amplios rangos de referencia para la biometría fetal del primer trimestre. La CA es el parámetro más importante en la estimación del peso fetal. Sin embargo, siempre se requiere una medición cuidadosa. La precisión es mejor entre ecografistas experimentados. Los criterios de calidad de CA y el cumplimiento de los protocolos y la auditoría son importantes. El incumplimiento de los criterios de calidad da como resultado errores clínicamente significativos.<sup>25</sup>

En el caso de que se pretenda unir estas medidas en un perfil por razones obvias, es necesario circunscribir a un número muy restringido de ellos, sin embargo, han mostrado una buena eficacia a nivel diagnóstico. Lo ideal es utilizar una medida cefálica y un indicador abdominal. Por otro lado, en el caso del retraso del crecimiento, la interrelación entre ambas medidas propiciará identificar el tipo de retraso.<sup>26</sup>

Durante el semestre de gestación, el tejido subcutáneo acopia escasa grasa. Sin embargo, de la semana 28 a la 40 se percibe un aumento de la proporción de grasa del peso corpóreo: entre 4 a 14 %.<sup>27</sup>

Entre las semanas 24 y 41 de embarazo, en la parte medial de tríceps, bíceps y abdomen (a 2 cm de la inserción umbilical), el espesor del tejido subcutáneo se acrecienta de 1 a 3,4 mm. Esta grasa manifiesta una alta consistencia energética por lo que genera ganancia del tejido adiposo, lo que demanda una mayor aportación energética que en otros tejidos, por lo que, de nuevo, el feto humano debe reservar un alto porcentaje del aporte energético utilizable para el crecimiento del tejido. Por lo tanto, restringir la ingesta de nutrientes predice un mayor efecto sobre las reservas de grasa fetal.<sup>28</sup>

## **EMBRIOLOGÍA RENAL**

En el mesodermo intermedio de la cresta urogenital, se forma el riñón. Esta estructura se sitúa en el tramo de la pared posterior del abdomen del feto en formación. Los riñones de los mamíferos se desarrollan en tres etapas sucesivas, generando tres estructuras excretoras distintas conocidas como pronefros, mesonefros y metanefros. El pronefros y el mesonefros son estructuras vestigiales en los mamíferos y degeneran antes del nacimiento; el metanefros es el riñón de mamífero definitivo. Las primeras etapas del desarrollo renal son necesarias para el desarrollo de las glándulas suprarrenales y las gónadas, formadas dentro de la misma cresta. Asimismo, diversas vías de señalización y genes que desempeñan funciones importantes en el riñón metanefrico realizarían acciones paralelas durante el desarrollo del pronefros y el mesonefros.<sup>29</sup>

Los riñones fetales comienzan su formación en el interior de la pelvis cerca de la séptima semana de gestación a partir del mesodermo meta néfrico y del brote ureteral. El tejido metanefrico da lugar a las nefronas del riñón, y el brote ureteral se diferencia en los túbulos colectores, cálices, pelvis y uréteres. Entre la semana 7 y 11, según el cuerpo del feto crece en longitud, los riñones ascienden hasta alcanzar su posición permanente en los flancos, debido al crecimiento desproporcionado de las estructuras más caudales.<sup>30</sup>

El crecimiento caudal del embrión da como resultado la migración de los riñones al abdomen para ocupar su lugar definitivo en la novena semana cuando toman estrecho contacto con la glándula suprarrenal, en su ascenso los riñones reciben irrigación de diferentes arterias. Inicialmente, los vasos ilíacos y luego de la aorta, por lo cual pueden existir variaciones del riego arterial, especialmente cuando existen anomalías

de la posición fetal, las ramas craneales conforman las arterias renales definitivas e involucionan las caudales.<sup>31</sup>

## **EL RIÑÓN**

El riñón se divide en parénquima y seno renal. El seno renal es hiperecoico y está compuesto por cálices, la pelvis renal, grasa y los principales vasos intrarrenales. En el riñón normal, el sistema colector urinario en el seno renal no es visible, pero crea una apariencia heteroecoica con la grasa y los vasos interpuestos. El parénquima es más hipoecoico y homogéneo y se divide en la corteza más externa y las pirámides medulares más internas y ligeramente menos ecogénicas. Entre las pirámides se encuentran los pliegues corticales, llamados columnas de Bertin. En el paciente pediátrico es más fácil diferenciar las pirámides medulares hipoecoicas de la zona periférica más ecogénica de la corteza en el borde del parénquima, así como las columnas de Bertin.<sup>32</sup>

Cada riñón tiene aproximadamente 3 centímetros (cm) de espesor, 6 cm de ancho y 12 cm de longitud. En los hombres, el peso promedio de los riñones es de aproximadamente 129 gramos (g) para el derecho y 137 g para el izquierdo. En las mujeres, el peso promedio de Trusted Source de estos órganos es de 108 g para el riñón derecho y 116 g para el riñón izquierdo.<sup>32</sup>

## **EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL RIÑÓN FETAL**

Utilizando la ecografía transvaginal se pueden ver los riñones fetales normales a la temprana edad de 9 semanas y tienen que ser visto o apreciados a las 13 semanas con la ecografía transabdominal los riñones pueden ser visibles por primera vez en la semana 13 o 14 y en la mayor parte de los casos son perceptibles en la semana 16 a 18. Puede aparecer un retraso en esta visibilidad cuando factores tales como la obesidad materna o los miomas uterinos grandes dificultan la exploración.<sup>33</sup>

La sensibilidad del estudio ecográfico para la detección de los riñones en las semanas 11 y 14 por vía transabdominal es del 78% y se incrementa al 88% si se complementa con vía transvaginal. Al progresar la gestación, los riñones aumentan gradualmente de

tamaño, Entre las semanas 17 a 19, disminuye la ecogenicidad y comienza a diferenciarse la corteza de la medula que adopta su típica apariencia, con pirámides bien desarrollados a mediados del segundo y tercer trimestre.<sup>34</sup>

Durante los tres primeros meses, los riñones se observan como estructuras ovals hiperecogénicas a ambos lados de la columna (su hiperecogenicidad se compara con la del hígado o el bazo). Esta ecogenicidad se reducirá progresivamente a medida que avance la gestación.<sup>35</sup>

Durante los dos últimos trimestre, al visualizar la columna en cortes axiales, sagitales y parasagitales, se pueden hallar figuras ovaladas a ambos lados de la columna, dentro de las cuales se visualiza la pelvis renal bajo la forma de un pequeño tubo econegativo. imagen con paredes ecorefringentes y parénquima renal con igual o mayor ecogenicidad que hígado y bazo.<sup>36</sup>

## **ANOMALÍAS EN EL CRECIMIENTO FETAL**

Defectos del crecimiento fetal:

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece como bajo peso al nacer a aquellos recién nacidos que presenten un peso menor a 2.500 gr independientemente de su EG.<sup>37</sup>

Un feto pequeño para la EG es considerado aquel que tiene un peso fetal considerado (EFP) por debajo del percentil 10 de lo normal para la edad gestacional y se considera RCIU cuando este EFP está por debajo del percentil 3 o igualmente cuando este EFP es entre 3 y 10 con modificación del flujo cerebro-umbilical o alteración de las arterias uterinas.

Para detectar estos defectos tenemos dos métodos, el clínico y el ultrasonido.

En el diagnóstico clínico se realizará la altura del fondo en cada consulta a partir de las 26 semanas.

Si la altitud del fondo es menor al percentil 10 para EG y no se tiene PEF en las 2 semanas anteriores, se requiere una estimación ecográfica del peso fetal.

El diagnóstico ecográfico requerirá de hacer tres pasos:

- Hacer una Correcta medición de la Edad gestacional
- Hacer una apreciación del peso basado en las biometrías fetales
- Hacer una estimación del percentil de peso acorde a la edad gestacional

Luego de obtener estos resultados se clasificará al feto de acuerdo a estos parámetros:

- Pequeño para la Edad Gestacional (PEG) fuera de lo normal: PFE <p10 con trastorno estructural alto o genética o infecciosa.
- PEG normal: PFE > percentil 3 y <10 y los otros exámenes normales.

RCIU: Retardo del crecimiento intrauterino (Ver Anexo 7, Figura 1).<sup>38</sup>

La OMS clasifica al RCIU como simétrico y asimétrico, en un RCIU simétrico se presenta al feto con una cabeza y abdomen disminuidos proporcionalmente y a veces esta es causada por alteraciones de la fase celular como aneuploidias cromosómicas e infecciones congénitas, tienen las tasas más altas de incidencia de mortalidad neonatal. En el RCIU de tipo asimétrico hay una disminución del tamaño del abdomen en relación a la cabeza fetal y mayormente es causada por una hipertrofia celular fetal y por cambios de sistema circulatorio, a veces son secundarios a problemas placentarios.<sup>37</sup>

En la actualidad otra de las clasificaciones es por su severidad:

- RCIU severo: Son aquellos fetos que tienen un peso fetal considerado por inferior al percentil 3 para la edad gestacional. Esta clasificación tiene un mal pronóstico y representa un aumento de morbilidad perinatal.
- RCIU temprano: Aparece antes de las 32 semanas, mayormente está asociado mayoritariamente a prematuridad, preeclampsia y modificaciones placentarias.
- RCIU tardío: Se considera una de las formas más frecuentes y surge desde las 32 semanas de gestación. Se asocia así mismo, en menor grado, con patología placentaria.

Según esta clasificación se elaboró una tabla doppler para su estudio. Esta se muestra en el anexo 7, figura 3.

La etiología del RCIU es compleja, pero está asociada a factores maternos, fetales y placentarios.

El protocolo de abordaje para fetos con RCIU se muestra en el anexo 7, figura 2.<sup>38</sup>

Si bien se habló de una de las alteraciones más frecuentes que presenta el feto y que no nos da con exactitud la edad gestacional al momento de calcularlo en el segundo trimestre (RCIU), también se debería mencionar otra de las patologías que alteran la estimación de la edad gestacional al momento de hacer mediciones de la biometría fetal como lo son displasias esqueléticas, estas anomalías comprenden un amplio y diverso conjunto de alteraciones en la modelación y agrandamiento de huesos y cartílagos. Son muy difíciles de clasificar con respecto a su expresión fenotípica, etiología, historia natural, modo de herencia y pronóstico probable. Las displasias esqueléticas más frecuentes se observan en el anexo 7, figura 4.

Rutinariamente se mide el fémur en los estudios de ultrasonido obstétrico y esto nos ayuda a identificar el riesgo de padecer una displasia esquelética, pero el problema se incrementa de complejidad a la hora de hacer diagnósticos diferenciales de las variadas entidades que constituyen el síndrome de feto con fémur corto. Así, a los fetos con sospecha de displasia esquelética se les debe realizar un examen profundo de los huesos largos, cráneo, cara, tórax, columna, manos, pies y líquido amniótico, la evaluación ósea mencionada comprende su presencia o ausencia, longitud, tipo de acortamiento, curvatura y mineralización ósea, estos defectos se pueden observar a partir de la semana 14 de edad gestacional. Un fémur corto es aquel cuya longitud será inferior al percentil 5 (P5) o inferior a dos desviaciones estándar de la edad gestacional media. Resulta elemental realizar el diagnóstico diferencial entre un feto con fémur corto, un feto constitucional pequeño, una RCIU, una aneuploidía o, más frecuentemente, una incorrecta data de la edad gestacional. Los indicadores que contribuirán a corroborar la edad gestacional son aquellos que normalmente no se alteran, tal como la longitud de los riñones.<sup>39</sup>

## **1.4.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

### **EDAD GESTACIONAL:**

Tiempo de embarazo establecido desde el primer momento que se detecta la última regla regular hasta la gestación del menor u objeto de estudio. Normalmente se calcula en semanas.

### **FECHA ÚLTIMA REGLA (FUR):**

Se considera para su establecimiento el primer día de la última menstruación.

### **BIOMETRÍA FETAL:**

Se dividen en 2 básicamente, biometría fetal estándar que son las medidas fetales básicas que se hacen en un estudio de ultrasonido obstétrico y la biometría fetal secundaria que también medidas fetales pero que comúnmente no se usan, pero son muy útiles al momento de quiere realizar una medida de la edad gestacional lo más exacta posible.

### **ULTRASONIDO (OBSTÉTRICO):**

Prueba de diagnóstico de embarazo, que emplea ondas de ultrasonido para generar imágenes. La ecografía obstétrica evalúa la anatomía fetal y tomar medidas con el fin de establecer la estimación de la edad gestacional.

## **1.4.3 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.**

La EG comprendida entre las 20 y 24 semanas es alrededor del diámetro longitudinal renal fetal en milímetros en gestantes de 20 a 24 semanas en el Policlínico Medical Ate

## **CAPITULO II**

### **MÉTODOS**

## **2.1 DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

El estudio que se realizó fue de tipo observacional, descriptivo correlacional, de corte transversal y colección de datos prospectivo.

### **2.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **2.1.3 POBLACIÓN.**

Totalidad de pacientes gestantes que se realizaron un ecograma obstétrico entre las 24 y 20 de gestación en el Policlínico Medical – Ate de junio a noviembre del 2022.

### **2.1.4 MUESTRA Y MUESTREO.**

En el estudio se incluyeron 57 gestantes y se realizó un muestreo no probabilístico intencional, donde se consideraron los siguientes criterios de selección:

#### **2.1.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

- Gestantes con edades entre los 18 y 37 años que se realizaron un estudio de ultrasonografía obstétrica durante el periodo establecido para la realización de este estudio.
- Gestantes entre las 20 y 24 semanas confirmadas por FUR confiable.
- Gestantes que se realizaron en el mismo establecimiento de salud, una ultrasonografía temprana en las que se muestren las mediciones de longitud corononalga antes de las 13 semanas
- Gestantes con único feto y con anatomía normal.
- Gestantes sin factores de riesgo obstétrico.

#### **2.1.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

- Embarazadas que duden o se hayan olvidado la fecha de la última llegada de la menstruación.

- Gestantes presenten una ultrasonografía antes de las 20 y 24 semanas y se la hayan realizado en una institución distinta a la del estudio
- Gestantes que acudieron por una emergencia.
- Embarazadas cuyos fetos presentaban algún retardo de crecimiento u otra anomalía.

### **2.1.5.- VARIABLES**

#### **VARIABLES:**

**Variable independiente:** Edad Gestacional

**DEFINICIÓN CONCEPTUAL** Ver anexo

**DEFINICIÓN OPERACIONAL** Ver anexo

**Variable dependiente:** Diámetro Longitudinal Renal Fetal

**DEFINICIÓN CONCEPTUAL** Ver anexo

**DEFINICIÓN OPERACIONAL** Ver anexo

**Variable interviniente:** Equipo Ultrasonográfico

### **2.1.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**Técnica:** Se utilizó la observación, debido a que los datos recogidos y clasificados procedieron del informe ecográfico y las imágenes reservadas en el ecógrafo.

**Instrumento:** Se diseñó una ficha para el recojo de datos basada en los indicadores de las variables consideradas, y cuya muestra obedeciera criterios de inclusión y exclusión planteados. Dicho instrumento estuvo conformado por dos partes, en la primera sección: el título del estudio, nombre del investigador y los 34 datos de la paciente como su edad, fecha de última regla, y si presentó o no una ecografía del primer trimestre. En la segunda sección: datos del reporte ecográficos, como la biometría fetal estándar, circunferencia cefálica, diámetro biparietal, circunferencia

abdominal, longitud del fémur y edad gestacional promedio que se calcularon con estas medidas, además la Biometría Renal Fetal (Ver Anexo 1).

### **2.1.7. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Las gestantes atendidas en el policlínico médico, debido a la ecografía obstétrica, proporcionaron sus datos de ingreso antes de realizarse el estudio ecográfico, se consideraron las mujeres embarazadas que se alinearon con los criterios expuestos. Las mujeres embarazadas recibieron un informe de ultrasonido al final de su examen. El equipo de ultrasonido utilizado fue un Ecógrafo marca SAMSUNG H60 y SONOACE R7, con 4 Transductores lineal, convexo, endocavitario y volumétrico. El transductor utilizado fue el transductor convexo de 3-5 MHz. El informe de ultrasonido se obtuvo del protocolo efectuado y estas informaciones se almacenaron en el disco duro de ultrasonido. Las imágenes también se grabaron durante el transcurso del proceso como parte del protocolo estas pueden ser diferentes de acuerdo con las observaciones. Entre las más frecuentemente guardadas en ecografía están el diámetro biparietal, el corazón con sus cavidades, la circunferencia abdominal, la cámara gástrica, el fémur, el sexo, etc. Los riñones forman parte de una de las imágenes que es observada en su máximo diámetro longitudinal.

El médico ecografista y el tecnólogo con extensa práctica en esta área midieron el diámetro longitudinal de ambos riñones estimados en milímetros después de registrar la imagen donde se aprecia en un corte parasagital a la altura del abdomen, la longitud del riñón fetal y la longitud media de los dos riñones. Los calibres se colocaron sobre la imagen de la cápsula renal con cuidado de excluir la glándula suprarrenal. Luego, este último fue guardado en el disco duro del sistema de ultrasonido. Se vieron copias de todos los informes de ultrasonido, junto con imágenes del diámetro longitudinal de ambos riñones con sus respectivas medidas almacenadas en el sistema de ultrasonido. Posteriormente, con los datos recolectados, se procedió a la cumplimentación de los formatos de recogida de la información.

El análisis estadístico del estudio fue desarrollado mediante el programa SPSS21.0. Los valores obtenidos de la biometría renal fetal en el plano parasagital a nivel del

abdomen fueron registrados, como la media con sus desviaciones estándar. Se hizo la correlación de las técnicas mediante el coeficiente de correlación e Pearson.

### **2.1.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El trabajo tomó en cuenta los aspectos éticos universales. Se presentó una solicitud a las autoridades del Policlínico Medical – Ate.

El formato de recolección de información no contempla datos como nombres de las gestantes por lo tanto no violamos su integridad. Este proyecto de investigación fue evaluado por el comité local de investigación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para su aprobación. En este tipo de estudios no fue necesario usar el consentimiento informado porque no hubo intervención al paciente y solo se evaluaron estudios ya realizados por lo tanto no se generaron perjuicios al paciente.

## **CAPITULO III**

## **RESULTADOS**

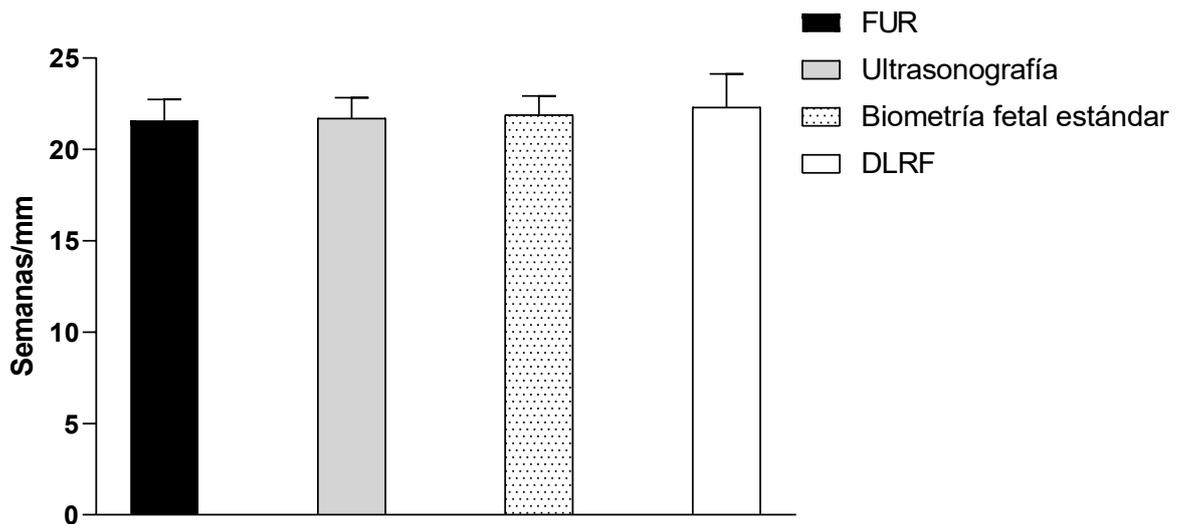
## ANÁLISIS DESCRIPTIVOS

En el estudio se incorporaron 57 gestantes, a las cuales se les efectuó una ecografía obstétrica entre las 20 y 24 semanas de gestación en el Policlínico Medical – Ate en el periodo de junio a noviembre del 2022. Se encontró un promedio de edad gestacional según FUR de 21 semanas y 6 días (21s6d), según la ultrasonografía obstétrica 21s7d, según la biometría fetal estándar 21s9d y, en cuanto al diámetro longitudinal renal fetal, se observó una media de 22,3 mm (tabla 1).

**Tabla 1**

*Datos descriptivos de gestantes a quienes se les efectuó una ecografía obstétrica entre las 20 y 24 semanas de gestación en el Policlínico Medical de Ate – Junio-noviembre 2022*

		<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Desviación</b>
Edad Gestacional	Fecha de última menstruación (FUR)	57	19,5	24,1	21,6	1,1427
	Ultrasonografía obstétrica del primer trimestre	57	20,1	24,0	21,7	1,1276
	Biometría fetal estándar	57	20,0	24,2	21,9	1,0337
	Diámetro longitudinal renal fetal	57	20,0	26,1	22,3	1,8384



**Gráfico 1**

Valores medios de la edad gestacional y Diámetro longitudinal renal fetal.

**Interpretación:** en el Gráfico 1 se observan los valores medios de la edad gestaciones según FUR, ultrasonografía y biometría fetal estándar, así como la media obtenida de las medidas del diámetro longitudinal renal fetal, se observa que los valores medios son similares.

**Tabla 2**

*Edad gestacional según la ecografía del primer trimestre en gestantes de 20 a 24 semanas*

<b>Ecografía del 1er trimestre (Semana)</b>	<b>n pacientes</b>	<b>DLRF (media±DE)</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
20	16	20,48±0,30	20	21,20
21	15	21,45±0,52	20,8	23
22	13	22,55±0,58	21,65	23,5
23	12	25,14±0,71	24	26,10
24	1	25,90±0,00	25,90	25,90
Total	57	22,30±1,83		

*Nota.* DLRF: Diámetro longitudinal renal fetal.

**Interpretación:** la Tabla 2 muestra la media del diámetro longitudinal renal fetal según edad gestacional por ecografía del primer trimestre. El DLRF aumentó de un valor de  $20,48 \pm 0,30$  mm a  $25,90 \pm 0,00$  mm a las 20 y 24 semanas de gestación, respectivamente.

**Tabla 3**

*Edad gestacional según la fecha de última regla (FUR) en gestantes de 20 a 24 semanas*

<b>FUR (Semana)</b>	<b>n pacientes</b>	<b>DLRF (media±DE)</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
20	16	20,71±0,77	20	23
21	17	21,41±0,60	20,5	23
22	13	23,31±1,29	21,55	26
23	10	24,65±1,60	21	26,10
24	1	25,25±0,00	25,25	25,25
Total	57	22,30±1,83		

*Nota.* DLRF: Diámetro longitudinal renal fetal.

**Interpretación:** la Tabla 3 muestra la media del diámetro longitudinal renal fetal según las semanas obtenidas a través del FUR reportado por las pacientes. El DLRF aumentó de un valor de  $20,71 \pm 0,77$  mm a  $25,25 \pm 0,00$  mm a las 20 y 24 semanas de gestación, respectivamente.

## RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE NORMALIDAD

### Planteamiento de hipótesis

**H<sub>a</sub>:** la distribución de los datos de las variables SON DIFERENTES a la distribución normal.

**H<sub>0</sub>:** la distribución de los datos de las variables NO SON DIFERENTES a la distribución normal.

**Nivel de significancia:**  $\alpha=5\% = 0,05$

### Regla de decisión:

**p valor < 0,05 se rechaza H<sub>0</sub>:** no existe distribución normal en la variable aleatoria

**p valor > 0,05 se acepta H<sub>0</sub>:** existe distribución normal en la variable aleatoria.

**Prueba estadística:** Kolmogorov-Smirnov para muestras  $\geq$  de 50.

### Tabla 4

*Resultados de las pruebas de normalidad de las variables evaluadas en gestantes de 20 a 24 semanas en el Policlínico Medical, 2019*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
EG según FUR	,113	57	,068
EG según ecografía del primer trimestre	,137	57	,009*
EG según biometría fetal estándar	,119	57	,044*
Diámetro longitudinal renal fetal	,178	57	,000*

*Nota.* EG: Edad gestacional.

Interpretación: en la Tabla 4 se contempla la prueba de normalidad de las variables de estudio, donde se observa que no tienen distribución normal, debido a que el valor de p es menor de 0,05, a excepción de la edad gestacional por FUR que presentó un valor de  $p>0,05$ , por lo que se considera que es una variable con distribución normal.

## CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL

### 1. Prueba de hipótesis general

- Ha: existe una relación significativa entre la edad gestacional alcanzada por la biometría fetal estándar y la biometría renal fetal en gestantes de 20 a 24 semanas
- Ho: no existe una relación significativa entre la edad gestacional alcanzada por la biometría fetal estándar y la biometría renal fetal en gestantes de 20 a 24 semanas

2. Nivel de significancia:  $\alpha=5\% = 0,05$

3. Prueba estadística: coeficiente de correlación de Spearman.

### 4. Regla de decisión:

- **p valor < 0,05 se rechaza H0:** existe relación entre la EG alcanzada por la biometría fetal estándar y la biometría renal fetal
- **p valor  $\geq 0,05$  se acepta H0:** no hay relación entre la EG alcanzada por la biometría fetal estándar y la biometría renal fetal

### Tabla 5

*Relación entre la edad gestacional alcanzada por la biometría fetal estándar y la biometría renal fetal en gestantes de 20 a 24 semanas*

		Edad gestacional según Biometría fetal estándar		
			DLRF	
Rho de	Edad gestacional	Coefficiente de correlación	1,000	,859**
Spearman	alcanzada por la biometría fetal estándar	Sig. (bilateral)	.	,000
		N	57	57
	DLRF	Coefficiente de correlación	,859**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	57	57

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Interpretación:** en la Tabla 5 se percibe que la edad gestacional alcanzada por la biometría fetal estándar se correlaciona significativamente (Rho: 0,859) con la

biometría renal fetal. En efecto, se niega la hipótesis nula y colige que entre la EG alcanzada por la biometría fetal estándar y la biometría renal fetal en gestantes de 20 a 24 semanas existe una relación significativa. Esto quiere decir que a mayor edad gestacional mayor es la biometría renal fetal.

**CAPITULO IV**  
**DISCUSIÓN**

La valoración exacta de la EG es fundamental a nivel individual para administrar la atención del embarazo de manera adecuada y a nivel de la población para monitorear las tasas de resultados dependientes de la EG, como la proporción de partos prematuros y neonatos pequeños para EG <sup>40</sup>.

Si bien el último período menstrual de una mujer generalmente se usa para estimar la EG cuando las evaluaciones de ultrasonido no están disponibles, confiar en este método es problemático. Por ejemplo, hasta el 45 % de las mujeres que acuden a la atención prenatal no están seguras de las fechas de su menstruación, y la datación por FUM tiene un intervalo de predicción del 95 % de  $\pm 4,65$  semanas <sup>40</sup>.

Las mediciones ecográficas de los parámetros fetales son la base para el establecimiento exacto de la edad gestacional y la detección de anomalías en el crecimiento fetal. La selección del parámetro biométrico individual más útil depende del momento y el propósito de la medición <sup>41</sup>.

La longitud del riñón fetal ha sido considerada como uno de los métodos más precisos para determinar la edad gestacional que los otros índices biométricos fetales basados en el saco gestacional, longitud de la coronilla, diámetro biparietal, circunferencia de la cabeza, circunferencia abdominal y longitud del fémur entre las 24 y las 38 semanas de edad gestacional <sup>42</sup>.

Estudios se han dedicado a determinar la dimensión normal de la pelvis renal fetal a lo largo de la gestación para que estos sean utilizados como parámetros de referencia, sin embargo, se ha evidenciado variaciones entre diferentes poblaciones lo cual se infiere que existe una variación racial <sup>43</sup>, por lo que se ha hecho la sugerencia de que se deben considerar varios factores epidemiológicos involucrados en el crecimiento fetal y se deben usar gráficos específicos para diferentes comunidades cuando sea posible <sup>44</sup>.

En el presente estudio se midió ecográficamente la longitud de ambos riñones fetales en embarazos únicos normales. Luego, las mediciones se correlacionaron con la edad gestacional derivada del FUR conocido de los pacientes y según la ultrasonografía obstétrica del primer trimestre obtenida entre las 20 y 24 semanas, para luego ser

comparado con la edad gestacional derivada de los otros métodos biométricos estándar.

La medida media del DLRF que se evidenció en el presente estudio fue de 22,3mm lo cual difiere de lo encontrado en el estudio de Edevbie y col. <sup>6</sup> donde la media fue de 32,18. Esta diferencia puede darse debido a la diferencia del rango de semanas que se consideraron para cada estudio que fue de 20 a 24 y 20 a 41 semanas de gestación respectivamente.

Entre los resultados del estudio se pudo observar que al momento de correlacionar hubo una relación estadísticamente significativa entre la medida del diámetro longitudinal renal fetal y la EG según el FUR obtenida entre las 20 y 24 semanas de pacientes sanas. Estos hallazgos son similares a los encontrados por diferentes autores, donde se observó una adecuada correlación entre la EG derivada de FUR y la edad gestacional a partir de índices biométricos establecidos, entre esos el diámetro longitudinal del riñón fetal <sup>6-9</sup>. Por otro lado, en el estudio realizado por Apaza J. y col.<sup>1</sup>, a pesar de que se encontró relación entre la EG y todos parámetros estudiados, la correlación con la longitud renal fue la más baja.

Por otro lado, al momento de reportar la media de la longitud renal fetal por las semanas obtenidas por el FUR se observa un aumento progresivo de DLRF en milímetros a medida que aumentaba la edad gestacional en semanas. Este resultado concuerda con lo observado en el estudio realizado por Edevbie y col. <sup>6</sup>, quienes también observaron un aumento de la longitud fetal conforme aumentaban las semanas de gestación según el FUR.

Al comparar la biometría renal fetal con la EG según la ecografía de los primeros tres meses y según la biometría fetal estándar no se encontraron discrepancias estadísticamente significativas, lo cual lleva a inferir que las variables son similares. En este sentido, se considera que la DLRF coincide con las semanas que se obtuvieron en el ecograma de los primeros tres meses y la biometría fetal estándar, lo cual pudiera estar coincidiendo con los hallazgos de diferentes autores <sup>1, 6-9</sup>. Chatterjee et al. <sup>9</sup> evidenció en su estudio que la longitud del riñón fetal se correlaciona significativamente con la EG durante los trimestres retrasados, incluso durante los

fetos con retraso intrauterino. De igual manera, Tariq et al. <sup>45</sup> llegaron a la conclusión de que la longitud del riñón fetal es el parámetro más preciso para la estimación de la edad gestacional. Está fuertemente correlacionada con la edad gestacional durante el segundo y tercer trimestre.

Por su parte, Ugur et al. <sup>46</sup> consideran que la longitud del riñón fetal es una medida factible con un alto valor predictivo que se puede utilizar como parámetro adjunto. La longitud del riñón fetal junto con los parámetros biométricos fetales de rutina puede predecir una fecha meticulosa de EG en fetos que son susceptibles a trastornos del crecimiento o cuando los parámetros de rutina no están presentes, como acondroplasia, focomelia, amelia, hepatoesplenomegalia fetal, agenesia craneal o anencefalia. Entre sus resultados hubo correlación significativa entre la EG con el DLRF lo cual coincide con los hallazgos de esta investigación, por otra parte, destacan que agregar la longitud del riñón fetal a la biometría de rutina mejoró la efectividad del modelo utilizado para estimar la EG ( $R^2=0,965$  a  $R^2=0,987$ ).

**CAPITULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 CONCLUSIONES

- La biometría renal fetal puede funcionar como un parámetro adicional para la estimación adecuada de la EG en mujeres embarazadas entre las 20 y 24 semanas.
- Se encontró una correlación estadísticamente significativa, por lo que se considera que las variables edad gestacional y el diámetro longitudinal renal fetal están relacionadas.
- A medida que aumentan las semanas de gestación aumenta el diámetro longitudinal renal fetal entre las semanas 20 y 24 en una población peruana.
- No se encontraron diferencia con significancia estadística entre la EG según la ecografía de tres primeros meses y la biometría renal fetal, por lo que se considera que son similares.
- No hay diferencia estadísticamente significativa entre la EG estimada según la biometría fetal estándar del segundo trimestre y la biometría renal fetal, por lo que se considera que son similares.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- En relación a los resultados se sugiere utilizar la biometría renal fetal como dato complementario para calcular la edad gestacional de forma más exacta.
- Se solicita ampliar el número muestral de gestantes para obtener datos más certeros en relación a la valoración de la biometría renal fetal y su relación con la EG.
- Se sugiere incluir otros parámetros de estudio para determinar la edad gestacional y puedan ser correlacionados y comparados con la biometría renal fetal.
- Considerar incluir gestantes con más semanas de gestación, por ejemplo, hasta las 40 semanas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Apaza J, Quiroga L, Delgado J. Correlación de la Biometría Fetal Estándar y la Biometría Fetal Secundaria con la Edad Gestacional en Gestantes del Segundo y Tercer Trimestre. *Rev. Perú. ginecol. obstet.* 2015,61 (1): 33-39.
2. Henry L. G., MD; Santosh P., Roy A. F. Evaluación ecográfica de la biometría y de las anomalías del crecimiento fetal. En: Callen P. *Ecografía en Obstetricia y Ginecología*. 5ta Edición. Barcelona: Editorial Elsevier; 2009. p. 225.
3. Oyarzun E. et al. Estimación ultrasonografía de la edad Gestacional. *Ultrasonografía en Obstetricia*. Editorial Mediterráneo, 2003; pp. 29-40.
4. Salinas H. Control Prenatal. En: Salinas H et al. *Obstetricia*. Editado por el Departamento de Obstetricia y Ginecología del Hospital Clínico de la Universidad de Chile. 2005; pp 5-16.
5. Ticona M, Huanco D. Retardo de Crecimiento Intrauterino en el Perú según curva nacional de crecimiento fetal. *Rev. Oficial de La facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada de Tacna*. 2007; 2(2).
6. Edevbie JP, Akhigbe AO. Ultrasound measurement of fetal kidney length in normal pregnancy and correlation with gestational age. *Niger J Clin Pract* 2018; 21:960-6.
7. Peter M, Nayak AK, Giri PP, Jain MK. Fetal kidney length as a parameter for determination of gestational age from 20th week to term in healthy women with uncomplicated pregnancy. *Int J Res Med Sci* 2017; 5:1869-73.
8. Das SK, Acharya I, Pariida S, Mohanty J, Singh M, Swain BM. Correlation of Gestational Age with Fetal Renal Length in Third Trimester Pregnancy. *J Med Sci Health* 2018; 4(1):18-22.
9. Chatterjee S, Yadav K, Prakash P, Shekhawat K. Foetal kidney length as a parameter for determination of gestational age in pregnancy by ultrasonography. *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol* 2016; 5:1949-52.
10. Rumack C.M., Wilson S.R., Charboneau J. W. *Diagnóstico por Ecografía*. 3 da edición. Madrid: Marban; 2006. Vol 1, p.3.
11. Accuracy of ultrasound biometry in the prediction of macrosomia: a systematic quantitative review. (2005). *BJOG: an International Journal of Obstetrics and Gynecology*, 112, 1461–1466.

12. Rumack C.M., Wilson S.R., Charboneau J. W. Diagnóstico por Ecografía. 3 da edición. Madrid: Marban; 2006. Vol 1, pp. 3-4.
13. Middleton W.D., Kurtz A.B., Hertzberg B.S. Ecografía. Madrid. Marban 2007. pp 9-10.
14. Stephens, M. B., Montefalcon, R. y Lane, D. A. (2000). The maternal perspective on prenatal ultrasound. *The Journal of Family Practice*, 49(7), 601-604.
15. Bucher, H. C., Schmidt, J. G. Does routine ultrasound improve outcome in pregnancy? Meta-analysis of various outcome measures. *BMJ*, 1993. 307, 13-17.
16. Middleton W.D., Kurtz A.B., Hertzberg B.S. Ecografía. Madrid. Marban 2007. Pág. 3-4.
17. Chitty, L. S. et al. (1991). Effectiveness of routine ultrasonography in detecting fetal structural abnormalities in a low risk population. *BMJ*, 303, 1165-1169.
18. Carrera J.M., Kurjak A. Ecografía en diagnóstico prenatal. España. Elsevier MASSON. pp 9-10.
19. Pombo M et al. Papel de la ecografía tridimensional en obstetrician. 2005; 49(4):17-22.
20. Arenas B. Examen Ecográfico en la edad Gestacional: MARBAN; 2009.
21. Naidu K, Fredlund KL. Gestational Age Assessment. [Updated 2022 Jul 25]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526000/>.
22. García L. Embarazo prolongado. En Núñez L. et al. Tratado de Ginecología y Obstetricia, Volumen II, Capítulo II. Editorial Cuellas S.A. México. 1 edición, 2001; pág.687.
23. Krampfl E, Lees C, Bland M, Espinoza DJ, Moscoso G, Campbell S. Fetal biometry at 4340 m compared to sea level in Peru. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2000; 16:9-18.
24. Jeanty P. Biometría fetal. En: Fleischer A.C. Ecografía en Obstetricia y Ginecología..., Manning F.A., Romero R. 6 edición. Madrid Marban.2002.Vol I. pp.139-140.
25. Villamonte W., Jerí M., De la Torre C. Biometría fetal e Índice de líquido amniótico de 14 a 41 semanas a 3400 msnm y su comparación con tablas de otros niveles de altura fetal. *Acta méd. peruana* v.30 n.1 Lima .2013.
26. Bajo Arenas J.M. Ultrasonografía Obstétrica. Madrid: Marban. 2000. p.401.

27. Ordemar P.D. Medición ultrasonografía de la circunferencia abdominal en la predicción de macrosomía fetal. Instituto Materno Perinatal. 2006. p.29.
28. Vaucher Y., Harrison G., Udall J. Marrow G., Skinfold thickness in north American infants 24-41 weeks gestation. 56:713.
29. Lemus, L.; Fuenzalida, M. & Rosas, C. Desarrollo del aparato urinario. Int. J. Med. Surg. Sci., 2(2):447-454, 2015.
30. Arthur C. Fleischer, Frank A. Manning, Philippe Jeanty, Roberto Romero. Ecografía en Obstetricia y Ginecología. 6ta Edición. pp 431
31. Daniel Cafici, Waldo Sepúlveda. Ultrasonografía en obstetricia y diagnóstico prenatal. 2da edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Journal,2018; pp 440.
32. Gómez SE, Serrano OB. Urología básica para estudiantes de medicina. Primera edición. Loja-Ecuador 2016.
33. Arthur C. Fleischer, Frank A. Manning, Philippe Jeanty, Roberto Romero. Ecografía en Obstetricia y Ginecología. 6ta Edición. pp 431
34. Daniel Cafici, Waldo Sepúlveda. Ultrasonografía en obstetricia y diagnóstico prenatal. 2da edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Journal,2018; pp 440.
35. Filly P.A., Feldstein V.A. Ultrasound Evaluation of normal fetal anatomy. In: Callen PW, editor. Ultrasonography in obstetrics and gynecology. 5th ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p. 342-343.
36. José M Carrera, AsimKurjak. Ecografía en diagnóstico prenatal. EditMasson, España; 2008. P 327.
37. ArangoF, Grajales J. Restricción del crecimiento intrauterino. CCAP. 2010; 9(3).
38. Pimiento L, Beltrán M. Restricción del crecimiento intrauterino: una aproximación al diagnóstico, seguimiento y manejo. Rev Chil Obstet Ginecol.2015; 80(6): 493-502.
39. Vico I, Carrillo P, López S. Displasia esqueléticas [En línea]; 2013 [20 octubre 2016]. Available from: [www.hvn.es/./curso2012\\_mmf\\_13\\_displasia\\_esqueletica\\_vico.pdf](http://www.hvn.es/./curso2012_mmf_13_displasia_esqueletica_vico.pdf).
40. Self A, Daher L, Schluskel M, Roberts N, Ioannou C, Papageorghiou AT. Second and third trimester estimation of gestational age using ultrasound or maternal symphysis-fundal height measurements: A systematic review. BJOG. 2022 Aug;129(9):1447-1458. doi: 10.1111/1471-0528.17123. Epub 2022 Mar 10. PMID: 35157348; PMCID: PMC9545821.

41. Tawfik F, Salim Al-Maraghy O, Hamed M. Ultrasound measurement of fetal kidney length as a parameter for gestational age determination. *Al-Azhar Medical Journal*, 2021; 50(1): 479-490. doi: 10.21608/amj.2021.139739
42. Konje JC, Abrams KR, Bell SC, Taylor DJ. Determination of gestational age after 24th weeks of gestation from fetal kidney measurements. *Ultrasound Obstet Gynaecol*. 2002;19(6):592–7.
43. Ansari SM, Saha M, Paul AK, Mia SR, Sohel A, Karim R. Ultrasound study of 793 Foetuses: measurement of normal foetus kidney lengths in Bangladesh. *Australas Radiol*. 1997; 41:3–5. doi: 10.1111/j.1440-1673.1997.tb00457.x.
44. Abonyi EO, Eze CU, Agwuna KK, Onwuzu WS. Sonographic estimation of gestational age from 20 to 40 weeks by fetal kidney lengths' measurements among pregnant women in Portharcourt, Nigeria. *BMC Med Imaging*. 2019 Aug 22;19(1):72. doi: 10.1186/s12880-019-0371-z. PMID: 31438870; PMCID: PMC6704576.
45. Tariq M, Nawaz M, Shahid U, Gilani S, Omer M, Riasat H. Correlation between fetal kidney length and gestational age on ultrasound during second and third trimester. *P J M H S* Vol. 15, NO. 2, FEBRUARY 2021
46. Ugur MG, Mustafa A, Ozcan HC, Tepe NB, Kurt H, Akcil E, et al. Fetal kidney length as a useful adjunct parameter for better determination of gestational age. *Saudi Med J*. 2016 May;37(5):533-7. doi: 10.15537/smj.2016.5.14225. PMID: 27146616; PMCID: PMC4880653.

## **ANEXOS**

# ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

Universidad del Perú. Decana de América

**Facultad de Medicina**

**Escuela Profesional de Tecnología Médica**



## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**“ESTIMACIÓN DE LA EDAD GESTACIONAL POR EVALUACIÓN DE LA BIOMETRÍA RENAL FETAL MEDIANTE ULTRASONOGRAFÍA EN GESTANTES DE 20 A 24 SEMANAS, EN EL POLICLÍNICO MEDICAL-ATE 2019”**

**Investigador: Jorge Luis Lucas Barreto**

### DATOS DE LA PACIENTE:

**Edad del Paciente: (\_\_\_\_); Fecha Estimado de Parto (\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_)**

**Día mes Año**

**Fecha de Última Regla: (\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_); Edad Gestacional (EG): \_\_\_\_\_**

**Día mes Año**

**Ultrasonido del primer trimestre: SI (\_\_) NO (\_\_); Edad Gestacional (EG): \_\_\_\_\_**

### BIOMETRIA FETAL POR ULTRASONIDO:

#### PRIMARIA:

**Diámetro Bi Parietal : \_\_\_\_\_ mm EG: \_\_\_\_\_**

**Circunferencia Cefálica : \_\_\_\_\_ mm EG: \_\_\_\_\_**

**Circunferencia Abdominal : \_\_\_\_\_ mm EG: \_\_\_\_\_**

**Longitud Fémur : \_\_\_\_\_ mm EG: \_\_\_\_\_**

**EG: \_\_\_\_\_**

#### SECUNDARIA:

**Longitud Renal Fetal : \_\_\_\_\_ mm EG: \_\_\_\_\_**

## ANEXO 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	VALORES FINALES
Edad gestacional	Edad del feto desde la última fecha de menstruación	Fecha de última menstruación(FUR)	Cuantitativa	Razón	Fecha de última regla	Ficha de recolección de datos	20ss 21ss 22ss 23ss
		Ultrasonografía obstétrica del primer trimestre	Cuantitativa	Razón	Longitud Corono Nalga	Reporte ultrasonográfico	24ss
		Biometría fetal estándar	Cuantitativa	Razón	Semanas	Software del ecógrafo	
Diámetro longitudinal renal fetal	Es la medición longitudinal del riñón en el feto		Cuantitativa	Razón	Milímetros	Software del ecógrafo	18 a 34mm 21 a 32mm 20 a 34mm 22 a 37mm 19 a 44mm

### ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE ESTUDIO
“Estimación de la edad gestacional por evaluación por la biometría renal fetal mediante ultrasonografía en gestantes de 20 a 24 semanas, en el policlínico medical ate 2019”	¿Cuál es la estimación de la edad gestacional por evaluación de la biometría renal fetal mediante ultrasonografía en gestantes de 20 a 24 semanas, en el policlínico Medical- Ate 2019?	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Relacionar la edad gestacional y la biometría renal fetal mediante ultrasonografía en gestantes de 20 a 24 semanas, en el policlínico medical-ate 2019</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la edad gestacional según la ecografía del primer trimestre, en gestantes de 20 a 24 semanas</li> <li>• identificar la edad gestacional según la fecha de ultima regla, en gestantes de 20ª 24 semanas</li> <li>• Relacionar la edad gestacional alcanzada por la biometría fetal estándar y la biometría renal fetal en gestantes de 20 a 24 semanas</li> </ul>	La edad gestacional entre las 20 y 24 semanas es aproximadamente el diámetro longitudinal renal fetal en milímetros.	<p>Variable independiente: Edad Gestacional</p> <p>Variable dependiente: Diámetro Longitudinal Renal Fetal</p> <p>Variable interviniente: Equipo Ultrasonográfico</p>	El presente estudio es de tipo observacional, descriptivo correlacional, prospectivo y de corte transversal.

## ANEXO 4: DOCUMENTO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

**Nombre del Experto:** .....

**Profesión:** .....

**Nº Colegiatura:** .....

**Grado Académico:** .....

Teniendo como base los escritos que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	NO	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.			
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.			
3. La estructura del instrumento es adecuada.			
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles)			
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responde a la Operacionalización de la variable.			
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.			
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.			
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.			

\_\_\_\_\_  
Firma de experto

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

DNI: .....

Especialidad del validador:

.....

## ANEXO 5 VALIDEZ DE CONTENIDO: PRUEBA BINOMIAL, JUICIO DE EXPERTOS

CRITERIOS	JUECES				P
	J1	J2	J3	J4	
1	1	1	1	1	4
2	1	1	1	1	4
3	1	1	1	1	4
4	1	1	1	1	4
5	1	1	1	1	4
6	1	1	1	1	4
7	1	1	1	1	4
8	1	1	1	1	4
total	8	8	8	8	32

1: de acuerdo      0: desacuerdo

PROCESAMIENTO:

Ta: N° TOTAL DE ACUERDO DE JUECES

Td: N° TOTAL DE DESACUERDO DE JUECES

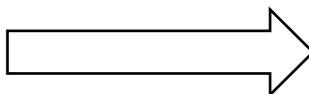
Prueba de Concordancia entre los Jueces:

$$h = \frac{Ta}{n} \times 100$$

b: grado de concordancia significativa

$$b: \frac{32}{32 \pm 0} \times 100 = 1,00$$

**Según Herrera**



0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Valida
0,66 a 0,71	Muy valida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1.00	Valides perfecta

De acuerdo con los resultados presentados, el

Instrumento tiene una **VALIDEZ PERFECTA**

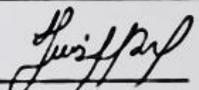


**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO**

Nombre del Experto: Luis Alberto Huaman Rios  
 Profesión: TECNÓLOGO MÉDICO  
 N° Colegiatura: 9979  
 Grado Académico: ALFABICADO

Teniendo como base los escritos que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	NO	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles)	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responde a la Operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		

  
 Firma de experto

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

DNI: 46594740.....

Especialidad del validador: TECNÓLOGO MÉDICO - FUDGRATISTA.....

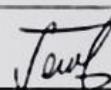
Lic. Huaman Rios Luis Alberto  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 9979

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO**

Nombre del Experto: Jaime Cruzado Rodríguez  
 Profesión: TECNÓLOGO MÉDICO - ECOGRAFISTA  
 N° Colegiatura: 6560  
 Grado Académico: RESUMEN - LICENCIADO

Teniendo como base los escritos que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	NO	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	✓		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✓		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	✓		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles)	✓		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responde a la Operacionalización de la variable.	✓		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	✓		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	✓		

  
 Firma de experto

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

DNI: 42183721

Especialidad del validador: TECNÓLOGO MÉDICO ECOGRAFISTA

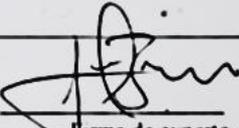
Lic. Jaime Cruzado Rodríguez  
 TECNÓLOGO MÉDICO-ECOGRAFISTA  
 C.T.M.P. 6560

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO**

Nombre del Experto: Dason Franco Bianchi Nieto  
 Profesión: Tecnología Médica  
 N° Colegiatura: 9452  
 Grado Académico: licenciada

Teniendo como base los escritos que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	NO	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles)	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responde a la Operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		

  
 Firma de experto

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

DNI: 45854512

Especialidad del validador: tecnólogo - Ecografista

## ANEXO 6

### PROTOCOLO PARA LA MEDICIÓN DEL DIÁMETRO LONGITUDINAL RENAL FETAL

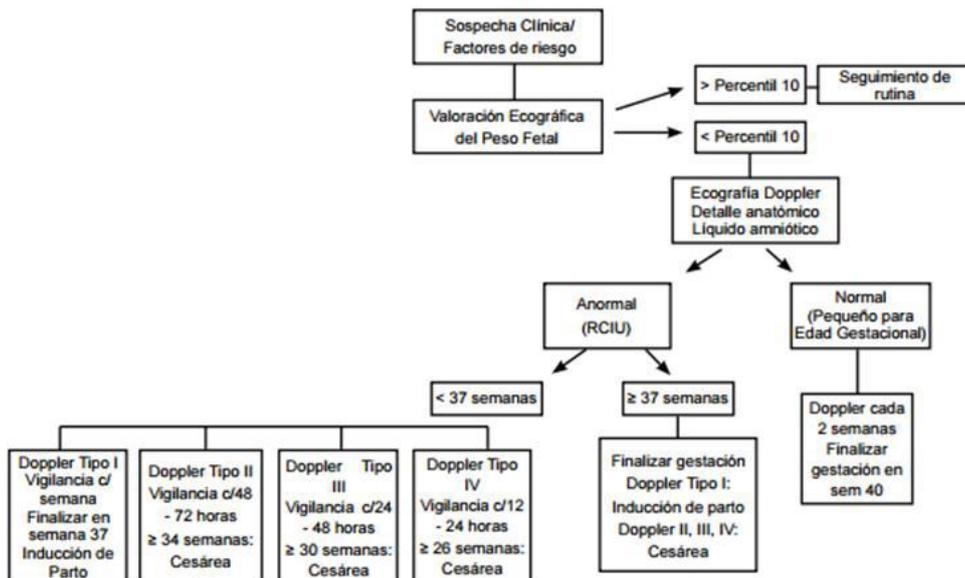
Utilizando el transductor convexo de 3 – 5 MHz de frecuencias del equipo de ultrasonido en visión dual se procede a ubicar ambos riñones fetales, un plano parasagital del abdomen, donde se visualiza los riñones justo debajo de la glándula suprarrenal, así también observar la columna vertebral y los diafragmas. Los calipers fueron colocados en la imagen de la cápsula renal desde el polo inferior al superior, teniendo cuidado en excluir la glándula suprarrenal, el eje longitudinal los riñones deben tener una inclinación entre 0° a 15° como máximo.



Figura 1: Retardo de Crecimiento Intrauterino

- Tipo I:* Alguno de los siguientes criterios
- PFE <p3 (Figueras F EJOGR 2008)
  - ICP <p5 [en dos ocasiones> 12h] (Bachat AA UOG 2003)
  - IPACM<p5 [en dos ocasiones> 12h] (Bachat AA UOG 2003)
  - IP medio AU> p95 (Gomez O, UOG 2008)
- Tipo II:* PFE <p10 + alguno de los siguientes criterios:
- UA-AEDV (flujo diastólico ausente en AU:> 50% de ciclos en asa libre en ambas arterias, en dos ocasiones> 12h)
  - Flujo diastólico reverso en el Istmo Aórtico, en dos ocasiones> 12h
- Tipo III:* PFE <p10 + alguno de los siguientes criterios:
- Flujo reverso diastólico en la arteria umbilical (en >50% ciclos, en las 2 arterias y en dos exploraciones separadas >12h)
  - IP ductus venoso (DV)> percentil 95 (Hecher K UOG 1994)
  - Pulsaciones venosas de manera dicrota y persistente en dos determinaciones en> 12h.
- Tipo IV :* PFE <p10 + alguno de los siguientes criterios:
- Registro cardiotocográfico (CTG) patológico (variabilidad <5 en ausencia de medicación sedante y / o patrón desacelerativo)
  - Flujo diastólico reverso en el DV.

Figura 2: Protocolo de abordaje para fetos con RCIU



**Figura 3:**

<b>Tabla I ESTADIOS DE LA EVALUACIÓN DOPPLER EN FETOS CON RCIU</b>	
Clasificación	Características
Doppler tipo I	<p>PFE &lt; P 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relación Cerebro/Placenta &lt; P5</li> <li>- IP arteria umbilical &gt; P 95</li> <li>- IP de ACM &lt; P5</li> <li>- IP de arterias Uterinas &gt; P 95</li> </ul>
Doppler Tipo II	<p>PFE &lt; P 10 con alguno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flujo diastólico ausente en arteria umbilical (&gt;50% de ciclos en asa libre en ambas arterias, en dos ocasiones &gt; 12 horas)</li> <li>- Flujo diastólico reverso en el istmo aórtico</li> </ul>
Doppler Tipo III	<p>PFE &lt; P 10 con alguno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flujo diastólico reverso en la arteria umbilical (&gt;50% de ciclos en asa libre en ambas arterias, en dos ocasiones &gt; 12 horas)</li> <li>- IP del ductus venoso &gt; P 95.</li> </ul>
Doppler Tipo IV	<p>PFE &lt; P 10 con alguno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro cardiocográfico patológico (variabilidad &lt;5 latidos/minuto y/o patrón de desaceleraciones)</li> <li>- Flujo diastólico reverso en el ductus venoso</li> </ul>

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

**Figura 4:**

<b>Tabla 2. Características de las displasias óseas más frecuentes</b>					
Parámetro	Acondroplasia heterocigota e Hipocondroplasia	Displasia tanatofórica	Acondrogénesis	Osteogénesis imperfecta	
				Tipo I	Tipo II
H. largos	Rizomelia moderada tardía	Rizomelia marcada. Fémur en auricular de teléfono (tipo I)	Micromelia grave	longitud normal, Fc escasas.	Micromelia grave, fc frecuentes
Cráneo y cara	Macrocefalia moderada y puente nasal deprimido	Macrocefalia grave. Hidrocefalia. Hoja trébol (tipo II)	Macrocefalia. Micrognatia.	Hipomineralización difícil visualizar	Hipomineralización visible en tipo II
Tórax	Normal	Hipopláxico	Hipopláxico	Normal	Hipopláxico. Costillas en rosario
Columna	Hiperlordosis	Platispodilia	Hipomineralización lumbar	Normal	Normal. Deformidades.
Manos y pies	Braquidactilia	Dedos redundantes	Gran redundancia tejidos blandos	Normal	Normal
Mineraliz.	Normal	Normal	Disminuida	Disminuida	Disminuida
Líquido amniótico	Normal o polihidramnios	Polihidramnios constante	Polihidramnios casi constante	Normal	Polihidramnios
Genética y patogenia	Herencia AD. Gen FGFR3, cromosoma 4p16.3	Esporádica. Gen FGF3, cromosoma 4p16.3	Tipo II: más frecuente. Herencia AR gen Col-2. Tipo IB: gen transportador de sulfato (matriz extracelular), recurrencia del 25%, diagnóstico molecular	AD. Codifica prot. A-1 procolágeno (Col-1A) en cromosoma 7 y 17	
Otros	Homocigota: letal	Detección posible desde 12SG	A veces higroma quístico.	Difícil diagnóstico prenatal	DD: Acondrogénesis y D. tanatofórica

AD: autosómica dominante, AR: autosómica recesiva, Fc: fractura, DD: diagnóstico diferencial

## ANEXO 7

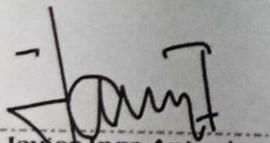
## AUTORIZACIÓN DEL CENTRO MÉDICO MEDICAL

Lima, 10 de enero del 2020

YO : DR JAVIER INGA ANTONIO ,  
CARGO : GERENTE GENERAL Y ENCARGADO DEL SERVICIO DE ECOGRAFÍA DEL CENTRO MÉDICO  
MEDICAL SEDE ATE – VITARTE

AUTORIZO AL SEÑOR JORGE LUIS LUCAS BARRETO , BACHILLER TECNÓLOGO MEDICO EN EL ÁREA  
DE RADIOLOGÍA , A DESARROLLAR LA EJECUCIÓN DE SU TESIS EN EL CENTRO MÉDICO MEDICAL  
SEDE ATE VITARTE, TENIENDO EN CUENTA COMO SUPERVISOR DE LAS ACTIVIDAD A REALIZAR,  
AL LIC. FRANCO BIANCHI NIETO.

ATENTAMENTE:

  
-----  
Javier Inga Antonio  
MÉDICO RADIOLOGO  
C.M.P. 23454 R.N.E. 19862