

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**CURVAS DE BIOMETRÍA FETAL SEGÚN LONGITUD FEMORAL**

**EDGAR ROLANDO RAYMUNDO CABRERA**

**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas Con Especialidad en Ginecología y  
Obstetricia**

**Julio 2022**



# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

ME.OI.313.2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

## HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Edgar Rolando Raymundo Cabrera

Registro Académico No.: 201110177

No. de CUI: 2226646220101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ginecología y Obstetricia**, el trabajo de TESIS **CURVAS DE BIOMETRÍA FETAL SEGÚN LONGITUD FEMORAL**

Que fue asesorado por: Dra. Jenniefer Cumes Macz, MSc.

Y revisado por: Dr. Hermes Iván Vanegas Chacón, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Julio 2022**

Guatemala, 13 de junio de 2022.

JULIO 11, 2022

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MSc.  
Coordinador General de  
Maestrías y Especialidades



/dlsr

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: [maestriasyespecialidades@medicina.usac.edu.gt](mailto:maestriasyespecialidades@medicina.usac.edu.gt)



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN.UdT.EEP/020-2022  
Guatemala 23 de febrero de 2022

Doctor  
Hérmes Iván Vanegas Chacón, MSc.  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia  
Instituto Guatemalteco de Seguridad social

Doctor Vanegas Chacón:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final del médico residente:

**EDGAR ROLANDO RAYMUNDO CABRERA**

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia, registro académico 201110177. Por lo cual se determina Autorizar el informe final de tesis para proceder a la solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

**“CURVAS DE BIOMETRÍA FETAL SEGÚN LONGITUD FEMORAL”**

FACULTAD DE  
“ID Y ENSEÑAD A TODOS”  
CIENCIAS MÉDICAS

Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.  
Responsable  
Unidad de Tesis  
Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo  
LARC/karin\_

Ciudad de Guatemala, 15 de Julio del 2021.

Doctor

**HERMES IVAN VANEGAS CHACÓN**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS

Presente.

Respetable Dr. Vanegas Chacón:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor **Edgar Rolando Raymundo Cabrera** carné **201110177**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia, el cual se titula "**CURVAS DE BIOMETRÍA FETAL SEGÚN LONGITUD FEMORAL**".

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Raymundo Cabrera ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **DICTAMEN POSITIVO** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

*Dra. Jenniefer Cumes Macz*  
*MSc. Ginecología y Obstetricia*  
*Colegiado No. 11.048*

Dra. Jenniefer Cumes Macz  
Asesora de Tesis

Ciudad de Guatemala, 6 de agosto de 2021

**Doctora**  
**María Victoria Pimentel Moreno Msc.**  
**Coordinadora Específica**  
**Instituto Guatemalteco de Seguridad Social**  
**Escuela de Estudios de Postgrado**  
**Presente.**

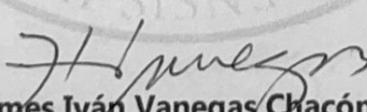
Respetable Dra. Pimentel Moreno:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor Edgar Rolando Raymundo Cabrera, carné 201110177, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia, el cual se titula "**CURVAS DE BIOMETRÍA FETAL SEGÚN LONGITUD FEMORAL**".

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. Raymundo Cabrera, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

DR. HERMES I. VANEGAS CH.  
MSc. GINECÓLOGO Y OBSTETRA  
COLEGIADO 8,145

  
**Dr. Hermes Iván Vanegas Chacón MSc.**  
Revisor de Tesis

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO .....	I
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS .....	III
RESUMEN .....	IV
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. ANTECEDENTES.....	2
2.1 Antecedentes .....	2
2.2 Crecimiento y desarrollo de las extremidades .....	3
2.3 Biometría.....	3
2.4 Estimación de la edad gestacional.....	4
2.5 Medición de huesos largos .....	5
2.6 Utilidad clínica.....	8
III. OBJETIVOS .....	9
3.1 General.....	9
3.2 Específicos .....	9
IV. MATERIAL Y MÉTODO.....	10
4.1 Tipo de estudio .....	10
4.2 Población de estudio.....	10
4.3 Unidad de análisis .....	10
4.4 Selección y tamaño de la muestra.....	10
4.5 Criterios de inclusión y exclusión .....	11
4.6 Operacionalización de variables.....	12
4.7 Procedimientos .....	12
4.8 Registro de datos.....	13
4.9 Procesamiento y análisis de datos.....	13
4.10 Aspectos éticos .....	14
V. RESULTADOS .....	15
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	19

<b>6.1</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>21</b>
<b>6.2</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>22</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>23</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>27</b>

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

TABLA 1. Edad gestacional según longitud femoral de las pacientes que asisten a la unidad de ultrasonido del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo durante 2019.....	20
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

GRÁFICA 1. Curva de crecimiento fetal según longitud femoral utilizando los percentiles 5, 50 y 95 de las pacientes que asisten a la unidad de ultrasonido del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo durante 2019.....	23
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## RESUMEN

La evaluación del crecimiento fetal es un reto para los obstetras, ya que se puede ver afectado por muchas variables, incluyendo la variación de la población estudiada. Por lo tanto, es indispensable para un hospital de tercer nivel contar con medidas estandarizadas propias de la población para mejorar la precisión diagnóstica de alteraciones del crecimiento fetal. **Objetivo:** Crear curvas y tablas de referencia de biometría fetal según longitud femoral en la población de embarazadas que asiste a la unidad de ultrasonido del Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo. **Alcances:** Realizar tablas y curvas de biometría fetal según percentiles 5, 50 y 95 de la longitud femoral de las embarazadas que asisten al Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo. **Metodología:** Se utilizó un diseño analítico transversal con 478 embarazadas mayores de 18 años a partir de la semana 12 de gestación, se utilizó un modelo de regresión logística polinomial de segundo grado. **Resultados:** Se realizaron las tablas y curvas de biometría fetal según longitud femoral, se utilizan los percentiles 5, 50 y 95 con una construcción de un modelo de regresión con una  $R^2 > 0.9$  y se realizaron las curvas y proyecciones de las mediciones por semanas y días. **Conclusiones:** Se crearon las curvas de crecimiento fetal utilizando las medias de crecimiento de longitud femoral de las pacientes que asisten a la unidad de ultrasonido del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo.

**Palabras clave:** Biometría fetal, tablas de referencia, ultrasonido fetal, diámetro biparietal, circunferencia cefálica, circunferencia abdominal, longitud femoral.

## I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento fetal durante el embarazo es un proceso continuo, se encuentra regulado por distintas variables biológicas y ambientales. La evaluación del crecimiento se basa en la apreciación clínica, que la mayor parte de veces es inexacta. Desde su creación se utiliza la ecografía obstétrica fetal que es un examen de tipo imagenológico que permite observar y medir al feto durante todo el embarazo, y brinda información sobre el crecimiento y peso fetal estimado por distintas mediciones fetales combinadas y, dependiendo del momento del embarazo en que se realice, puede estimar la edad gestacional.<sup>8, 26</sup>

Todos los huesos largos del feto se pueden medir, pero se ha preferido el fémur por ser el más largo y fácil de localizar. La medición de la longitud femoral proporciona una excelente estimación de la edad gestacional, sobretodo a inicios del segundo trimestre, donde dos desviaciones estándar equivalen aproximadamente a una semana de diferencia con la edad real, y aunque posteriormente la variabilidad aumenta conforme progresa el embarazo, la longitud femoral es el parámetro individual de mayor certeza para la estimación de la edad gestacional.<sup>15</sup>

Actualmente, no se cuenta con tablas o curvas de crecimiento fetal realizadas en Guatemala, por lo que se utilizan referencias de otros países, las cuales tienen poblaciones con diferentes características genéticas y sociodemográficas, que pueden influir en el diagnóstico y terapéutica en el embarazo. El objetivo de esta investigación es elaborar la curva de biometría fetal según la longitud femoral en una población de la ciudad de Guatemala, por medio de un estudio analítico, calculando la regresión polinomial de segundo grado.

Se realizaron las tablas y curvas de biometría fetal según longitud femoral, utilizando, los percentiles 5, 50 y 95, en donde se evidenciaron algunas similitudes con estudios similares realizados en países de la región de América.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 Antecedentes

De una simple célula a un bebé de 9 meses es un proceso que representa una extraordinaria integración de fenómenos muy complejos. El crecimiento intrauterino ocurre desde la fertilización hasta el nacimiento, iniciando con el periodo de embriogénesis. Observando durante la gestación una biometría fetal distinta cada semana y a su vez mostrando distintos patrones de crecimiento en las diferentes partes del mundo por lo que se han realizado diversas tablas en función de la edad gestacional del recién nacido.<sup>2</sup>

El tamizaje para alteraciones en el crecimiento fetal es uno de los propósitos principales del control prenatal. Ninguno de los biomarcadores que se han evaluado puede, de forma precisa, predecir la restricción del crecimiento fetal. Por lo tanto el tamizaje depende de la medición de altura uterina, complementado por las mediciones ultrasonográficas del tamaño fetal.<sup>29</sup>

Lubchenco fue uno de los pioneros en la elaboración de tablas de referencia sobre el crecimiento intrauterino estimado entre las 24 y 42 semanas de edad gestacional, cuando en 1963, en Denver, fueron publicadas y fueron tomadas de forma general como una referencia. Posteriormente, le siguió Usher en 1969, con características del estudio similares, pero Usher tomó como población a pacientes causásicas a nivel del mar, a partir de la semana 25.<sup>1,2,3,4</sup>

En el año 1988 por Malvey, se publicó un estudio que demostraba la relación entre el peso al nacimiento y la edad gestacional de una población de recién nacidos del Hospital Maternal Valle de Hebrón, España. En Guatemala no se cuentan con tablas de referencia de biometría fetal, sin embargo, en países de latinoamérica como en la clínica Alemana de Santiago, Chile en el año 2008 por Astudillo y Carrillo y colaboradores, se publican curvas de Biometría fetal por ecografía de primer trimestre y en el año 2013 por Barrios y colaboradores se publican las tablas de referencia de biometría fetal para una población de Occidente de México.<sup>5,6,7</sup>

En el 2014, el estudio INTERGROWTH-21 se realizó un estudio multicéntrico, multiétnico, realizado desde abril del 2009 hasta marzo del 2014, en 8 países con el objetivo de estandarizar medidas de forma internacional para mejorar la detección de alteraciones del crecimiento fetal, como lo recomendado por la OMS.<sup>29</sup>

## **2.2 Crecimiento y desarrollo de las extremidades**

Al final de la cuarta semana del desarrollo, las yemas o esbozos de las extremidades se hacen visibles en forma de evaginaciones de la pared ventrolateral del cuerpo. Hacia la semana 6, la parte terminal de las yemas de las extremidades se aplanan para formar las placas de las manos y los pies. La osificación de los huesos de las extremidades se inicia hacia el final del período embrionario, los cuales pueden ser medidos por ultrasonido endovaginal a partir de la semana 9, luego ya hay centros de osificación primarios hacia la 12 semana de desarrollo. Desde el centro primario o diáfisis del hueso, la osificación progresa gradualmente hacia los extremos del tejido de cartílago.<sup>11</sup>

## **2.3 Biometría**

La ecografía obstétrica permite la proyección de la imagen del feto y la placenta a través de ondas sonoras. Se considera un método seguro para determinar la presencia de embarazo y conocer las condiciones del embrión o feto, y la biometría fetal.<sup>8, 11, 25</sup>

Para estimar la edad gestacional y calcular la fecha esperada de parto los parámetros estándar usados para estimar la edad gestacional y el peso fetal dependen del trimestre en el que se encuentre el embarazo. En el primer trimestre para la estimación de la edad gestacional se utiliza la medición de la longitud cráneo-rabadilla (CRL)<sup>23</sup> y en el segundo y tercer trimestre son: Diámetro Biparietal (DBP), Circunferencia Cefálica (CC), Circunferencia Abdominal (CA) y Longitud Femoral (FL). Estas medidas constituyen un método útil, preciso, práctico y repetible que permite el acercamiento a la precisión en el cálculo de datos específicos.<sup>9, 12, 14, 24</sup>

La biometría fetal debe realizarse en un orden sistemático (cefalocaudal), teniendo siempre en cuenta la edad gestacional en la cual se encuentra la paciente, ya que en cada trimestre debemos observar y medir parámetros diferentes, además de que cada uno de ellos tiene una indicación para la valoración ecográfica.<sup>8, 11, 12</sup>

#### **2.4 Estimación de la edad gestacional**

Para poder estimar de forma adecuada el crecimiento del feto, el primer paso es estimar adecuadamente que edad gestacional exacta tiene el feto. Existen tres factores involucrados en la dispersión de los valores para una biometría determinada son: la variación biológica en el tamaño del feto, errores en la técnica, y los errores debidos a una asignación incorrecta de la edad gestacional por irregularidades del ciclo menstrual.<sup>27</sup>

La forma más común de establecer la edad gestacional es contando en semanas desde la fecha de última menstruación (FUR). Esta es la edad menstrual que asume que la paciente ovula y se embaraza el día 14 del ciclo menstrual. Para utilizar este método es necesario que el ultrasonografista confirme si se trata de una FUR “confiable”, la cual se considera de esta manera cuando la paciente tenga seguridad del día que comenzó su última menstruación, cuando sus ciclos sean habitualmente regulares, no se halle en período puerperal ni recibiendo anovulatorios y no haya sufrido de ninguna metrorragia irregular. Aún teniendo en cuenta estos factores, no es posible evitar el error que deriva del hecho de que casi un 20% de mujeres ovulan de forma precoz o tardía.<sup>28</sup>

Por lo tanto, habrá que considerar diferentes situaciones que se resumen en dos hechos: primero es si la paciente tiene FUR confiable, y segundo es el momento en el que se realiza el estudio ecográfico. Se pueden entonces dar las siguientes alternativas:

1. Paciente con FUR supuestamente confiable y ultrasonografía realizada hasta antes de las 12 semanas: si la edad estimada a partir de la medición de CRL no difiere en más de 7 días con la amenorrea, se podrá considerar

la edad menstrual como valedera. Si la variación es mayor a 7 días, se debe tomar la CRL.

2. La paciente desconoce su FUR antes de las 12 semanas: se considera como definitiva a la edad gestacional expresada a través de la medición de CRL.
3. Paciente con FUR supuestamente confiable y ultrasonografía realizada entre las 12 y 24 semanas: si las medidas de la CC y la FL se mantienen con una dispersión inferior a los 10 días con relación a la FUR, se le puede considerar como confiable y será tomada en cuenta como real. Si alguna de estas medidas presenta una variación mayor, pero con una relación adecuada entre sí, la edad gestacional surgirá del promedio de ambas.
4. Paciente con FUR desconocida y su primera ultrasonografía entre las 12 y las 20 semanas: se considerará como edad gestacional definitiva a la expresada a través del promedio entre la CC y la FL, siempre que entre sí tengan una relación adecuada.

Paciente con ultrasonografía a partir de las 25 semanas: La ultrasonografía pierde valor progresivo en la determinación de la edad gestacional, por lo que se deberá priorizar la edad menstrual. Se correlacionarán las distintas mediciones con la edad menstrual como una manera de evaluar el crecimiento fetal. En esta etapa, el fémur puede resultar el parámetro individual de mayor valor en la determinación de la edad gestacional, en caso de que la paciente desconozca la FUR. Además, como se menciona en el siguiente apartado, se pueden utilizar los núcleos de osificación como orientación adicional acerca del crecimiento fetal. <sup>11, 12, 15</sup>

Debe quedar claro de que la edad gestacional se establece en el primer estudio que efectúa la paciente, y no debe ser modificada en estudios posteriores. Los cambios que surjan en estudios posteriores se consideran como desviaciones en el crecimiento. <sup>15</sup>

## **2.5 Medición de huesos largos**

Todos los huesos largos del feto pueden ser evaluados, de los cuales el más utilizado, debido a que es el hueso más largo, es el fémur. Su localización se realiza de manera sencilla y su medición es fácil. Mediante ultrasonografía es

posible visualizar y medir la porción osificada de la diáfisis y metáfisis femoral, sin incorporar las epífisis que son difícilmente visibles.<sup>11, 12</sup>

La medición de la longitud femoral brinda una excelente estimación de la edad gestacional sobre todo en el comienzo del segundo trimestre, cuando dos desvíos estándares corresponden aproximadamente a una semana en la apreciación.<sup>11</sup> Luego, la variabilidad aumenta progresivamente, a pesar de esto, se considera que la medición de la longitud femoral es el parámetro individual de mayor certeza para la estimación de la edad gestacional. Por otra parte, la longitud femoral se afecta poco en la restricción del crecimiento intrauterino asimétrica, siendo de utilidad en el diagnóstico de esta.<sup>12</sup>

Mediante ultrasonografía transvaginal los huesos largos pueden medirse desde las 9 semanas. Adicionalmente, se considera útil la medición de longitud femoral como la valoración de su morfología en el diagnóstico de diversas displasias esqueléticas.<sup>12, 13</sup>

El húmero también puede medirse de manera similar que el fémur y tiene, también, muy buena correlación con la edad gestacional. También se pueden tomar los núcleos de osificación de huesos largos como forma adicional de orientación acerca del crecimiento fetal, la epífisis femoral distal se visualiza desde las 32-33 semanas, a las 35-36 semanas, la epífisis tibial proximal y la epífisis proximal del húmero se observa a las 37-38 semanas.<sup>12</sup>

### **2.5.1 Técnica para la medición de longitud femoral**

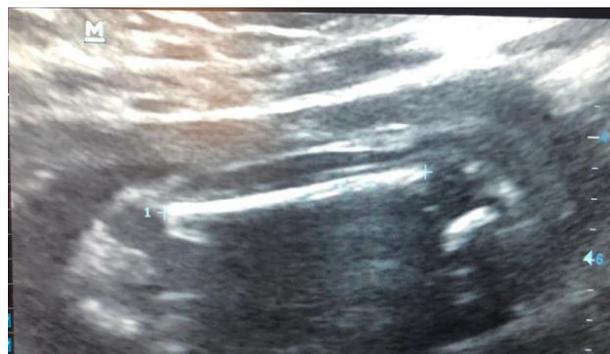
Según Cafici, una metodología sencilla para obtener el plano de corte del fémur consiste en seguir la columna vertebral en sentido cefalocaudal, hasta alcanzar el final de esta y luego rotar la porción caudal del transductor 45° y alejarse de la columna vertebral. También se puede seguir la columna vertebral mediante cortes axiales descendentes y, al encontrar los huesos iliacos, efectuar la rotación de la porción externa del transductor 45° hacia caudal. Se debe lograr una imagen completa del fémur y verificar que se encuentre simétricamente contenido dentro del muslo fetal, sin que el hueso se junte con la piel en ningún

momento. También se debe de excluir la medición al punto femoral distal que consiste en un reflejo especular de la epífisis femoral, y el trocánter femoral.<sup>12</sup>

Como se puede observar en la figura 1, la medida del fémur se realiza en el eje longitudinal del fémur teniendo únicamente en cuenta la porción diafisaria y metafisaria del hueso (estructura ecogénica). Las porciones cartilaginosas del hueso (cabeza femoral, trocánteres y núcleo de osificación distal), se identifican como estructuras hipoeoicas proximales y distales a la diáfisis al hueso y no se deben tener en cuenta en la medida.

Con el fin de optimizar la medición de la longitud femoral, toda la diáfisis debe mostrarse en la pantalla ocupando por lo menos el 30% de la pantalla, y el ángulo entre la onda de sonido y el eje del fémur debe mantenerse en un ángulo de 45-90°, para evitar subestimar la longitud del fémur debido a deflección de las ondas de ultrasonido. La porción de la diáfisis más larga visible debe ser medida mediante la colocación de cada calibrador en el extremo de la diáfisis osificado. También se deben excluir artefactos cilíndricos triangulares que pueden ampliar falsamente la longitud de la diáfisis.<sup>26, 29</sup>

### Medición de longitud femoral



**Figura 1.** Fuente: Dr. Edgar Raymundo 2021, IGSS

## **2.6 Utilidad clínica**

La utilidad de la medición de todos los parámetros biométricos fetales es que es más probable detectar alteraciones en el crecimiento fetal, y luego de ser identificados, dar un control más estricto y tomar medidas adecuadas para lograr un buen desarrollo fetal. Por lo tanto es indispensable el uso de estas herramientas para poder clasificar a un feto dentro del patrón de crecimiento de acuerdo a su edad gestacional. <sup>16, 19, 20</sup>

La distribución del crecimiento normal de una población determinada tiene la forma de una campana de Gauss, con sus respectivos percentiles de crecimiento. Generalmente se toma como adecuado a la población cuyo peso se encuentra entre los percentiles 10 y 90 de la curva de crecimiento. A los fetos que se detecten por fuera de estos percentiles son considerados en riesgo de presentar mayor morbilidad y mortalidad perinatal. <sup>17, 19, 21</sup>

Es de vital importancia utilizar tablas de referencia de crecimiento fetal adecuadas que se ajusten a la población estudiada, que permitan obtener una mejor sensibilidad y especificidad.<sup>22</sup> Muchas de estas tablas ya son valores de referencia utilizadas a nivel internacional pero es de mencionar que usualmente estas no se adaptan según la raza, genética o constitución de cada región, sino que han sido estandarizadas. Por ello la OMS ha recomendado que pueda crearse una tabla de referencia a nivel regional para no mal diagnosticar y ofrecer el mejor tratamiento a estas poblaciones en riesgo.<sup>19</sup>

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

Crear las curvas y tablas de referencia de biometría fetal según longitud femoral en la población de embarazadas que asiste a la unidad de ultrasonido del Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo.

#### **3.2 Específicos**

- 3.2.1 Calcular la edad gestacional en semanas según longitud femoral.
- 3.2.2 Determinar los percentiles 5, 50 y 95 de longitud femoral según edad gestacional.
- 3.2.3 Generar las curvas de crecimiento fetal según percentiles de longitud femoral.

## **IV. MATERIAL Y MÉTODO**

### **4.1 Tipo de estudio**

Estudio analítico de corte transversal.

### **4.2 Población de estudio**

Embarazadas que asisten a la unidad de ultrasonido del hospital general Dr. Juan José Arévalo Bermejo con 12 o más semanas de gestación, durante 2019.

### **4.3 Unidad de análisis**

Información recabada de los expedientes de las pacientes embarazadas que asistieron a la unidad de ultrasonido del hospital general Dr. Juan José Arévalo Bermejo, se utilizaron datos de parámetros de biometría fetal, específicamente la longitud femoral.

### **4.4 Selección y tamaño de la muestra**

#### **4.4.1 Marco muestral**

Para obtener la muestra de las pacientes que acuden a la unidad de ultrasonido del hospital general Dr. Juan José Arévalo Bermejo inicialmente se realizó por un cálculo para proporciones de población desconocida, con un error típico aceptado de 3% obteniendo una muestra de 478 expedientes.

#### **4.4.2 Muestreo**

Para obtener la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico consecutivo, descartando los expedientes de pacientes que cumplían los criterios de exclusión.

## **4.5 Criterios de inclusión y exclusión**

### **4.5.1 Criterios de inclusión**

- Pacientes embarazadas con fecha de última regla confiable, definida como paciente que conoce exactamente su fecha de inicio de la última menstruación, con ciclos menstruales regulares, que no se encuentren en etapa de lactancia o utilizando algún método anticonceptivo anovulatorio.
- Pacientes que asisten en la unidad de ultrasonografía del hospital Doctor Juan José Arévalo Bermejo de las 12 o más semanas de edad gestacional, durante el año 2019.
- Embarazos únicos con edad gestacional establecida por la fecha de la última menstruación confiable y confirmada por ultrasonido del primer trimestre (entre las 8 y las 11 semanas con 6 días), en la unidad de ultrasonido del hospital general Dr. Juan José Arévalo Bermejo.

### **4.5.2 Criterios de exclusión**

- Pacientes que presenten patologías maternas que afecten el crecimiento fetal, tales como diabetes mellitus, hipertensión arterial, lupus eritematoso sistémico, síndrome de anticuerpos antifosfolípidos, infecciones maternas por citomegalovirus, toxoplasma, rubeola, sífilis, malaria, varicela, etc. Identificado en cualquier momento del control prenatal de las pacientes.
- Anomalías morfológicas fetales gruesas identificadas en cualquier momento del embarazo.
- Pacientes que no cuentan con expediente completo o no asisten a cita en la unidad de ultrasonido.

## 4.6 Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable y escala de medición	Criterios de clasificación
Edad gestacional	Sistema estandarizado para cuantificar la progresión del embarazo para estimar la edad de un embrión, feto o recién nacido. <sup>2</sup>	Calculada por ultrasonido y concordancia con fecha de última regla.	Cuantitativa Razón	Semanas y días de gestación
Longitud femoral	En el eje largo del fémur, realizando la medición de la diáfisis en su totalidad, sin incluir el trocánter ni el centro de osificación distal. <sup>11</sup>	Medida en milímetros por medio de técnica de ultrasonido, realizada en aparato ultrasonográfico marca Phillips Modelo HD11XE.	Cuantitativa Razón	Milímetros

## 4.7 Procedimientos

### 4.7.1 Recolección de datos

Paso 1: Toda nueva paciente identificada en consulta externa, emergencia o servicio de complicaciones prenatales fue enviada para realizar ultrasonido obstétrico en la unidad de ultrasonografía del Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo.

Paso 2: Se identificaron a las pacientes que cumplían con los criterios de inclusión.

Paso 3: Se le explicó a la paciente a quien se le realizó la ecografía en que consiste el procedimiento de realización del ultrasonido.

Paso 4: A las pacientes captadas se les realizó evaluación ecográfica estructural detallada por vía abdominal por médicos ginecólogos y obstétricas, especialistas B del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, los cuales conocen y aplican la técnica adecuada de biometría fetal, tomando todas las medidas de biometría fetal: diámetro biparietal, circunferencia cefálica, circunferencia abdominal y longitud femoral y con ellas el cálculo de la edad gestacional, utilizando el método estandarizado para la obtención de las medidas mencionadas. El ecógrafo utilizado fue siempre el mismo: ecógrafo marca Phillips modelo HD11XE.

Paso 5: Se llenó el instrumento de recolección de datos con las medidas obtenidas en la ecografía.

Paso 6: Para fines de esta investigación, se tomó únicamente el valor de longitud femoral y se realizó el análisis de los datos.

Paso 7: Se tabuló la edad gestacional por fecha de última regla confiable y las medidas obtenidas en la ecografía en una tabla de Microsoft Excel 365.

#### **4.8 Registro de datos**

Todos los datos obtenidos en la unidad de ultrasonido fueron registrados por el investigador en la boleta de recolección de datos, la cual fue llenada en el momento de realizar ecografía. Posteriormente, los datos fueron tabulados por medio de una tabla de Microsoft Excel 365.

#### **4.9 Procesamiento y análisis de datos**

Para el procesamiento de datos, se depuró la tabla de Microsoft Excel 365 con los 478 pacientes, identificando por columnas las diferentes mediciones realizadas por ultrasonido y la fecha de última regla.

##### **4.9.1 Análisis de datos**

Para el análisis de los datos obtenidos se utilizaron 2 parámetros, primero se calculó el percentil 5, 50 y 95 del conjunto de datos por semana, seguido se calculó una regresión polinomial de segundo grado con el fin de tener curvas

suavizadas al momento de presentar los datos y calcular una proyección por día de edad gestacional iniciando en la semana 12, hasta la semana 39.

La fórmula para calcular la regresión polinomial se espera que tenga un  $R^2$  mayor a 90, se utilizó el programa Python quedando con la siguiente estructura.

$$y = ax^2 + bx + c$$

#### **4.10 Aspectos éticos**

El estudio se considera una categoría sin riesgo porque se utilizaron técnicas observacionales, con las que no se realizó ninguna intervención con las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participaron de dicho estudio ya que se tomaron con cada paciente el respeto y la confidencialidad en el manejo de la información.

## V. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del estudio analítico para crear las curvas de crecimiento fetal según longitud femoral, de 478 embarazadas que asisten a la unidad de ultrasonido del Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo, IGSS, durante 2019.

Se presentan los percentiles 5, 50 y 95 para la edad gestacional según longitud femoral. Se obtiene el dato del percentil por semana y día mediante una regresión polinomial de segundo grado.

**Tabla 1.**

Edad gestacional según longitud femoral (en milímetros) de las pacientes que asisten a la unidad de ultrasonido del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo durante 2019

Edad Gestacional Según Longitud Femoral				Edad Gestacional Según Longitud Femoral			
EG	p5	p50	p95	EG	p5	p50	p95
12	6.19	8.34	11.81	14 + 5	14.76	17.35	21.10
12 + 1	6.65	8.83	12.31	14 + 6	15.19	17.80	21.57
12 + 2	7.11	9.32	12.82	15	15.63	18.26	22.04
12 + 3	7.57	9.80	13.32	15 + 1	16.06	18.72	22.50
12 + 4	8.03	10.28	13.82	15 + 2	16.50	19.17	22.97
12 + 5	8.49	10.77	14.32	15 + 3	16.93	19.62	23.43
12 + 6	8.95	11.25	14.81	15 + 4	17.36	20.07	23.89
13	9.40	11.72	15.31	15 + 5	17.79	20.52	24.35
13 + 1	9.85	12.20	15.80	15 + 6	18.22	20.97	24.81
13 + 2	10.31	12.68	16.29	16	18.65	21.42	25.27
13 + 3	10.76	13.15	16.78	16 + 1	19.07	21.86	25.72
13 + 4	11.21	13.62	17.27	16 + 2	19.50	22.30	26.17
13 + 5	11.66	14.09	17.75	16 + 3	19.92	22.74	26.62
13 + 6	12.10	14.56	18.24	16 + 4	20.34	23.18	27.07
14	12.55	15.03	18.72	16 + 5	20.76	23.62	27.52
14 + 1	12.99	15.50	19.20	16 + 6	21.18	24.06	27.96
14 + 2	13.44	15.96	19.67	17	21.60	24.49	28.40
14 + 3	13.88	16.42	20.15	17 + 1	22.01	24.93	28.85
14 + 4	14.32	16.89	20.62	17 + 2	22.43	25.36	29.28

---

**Edad Gestacional Según Longitud Femoral**

---

<b>EG</b>	<b>p5</b>	<b>p50</b>	<b>p95</b>
17 + 3	22.84	25.79	29.72
17 + 4	23.25	26.22	30.16
17 + 5	23.67	26.65	30.59
17 + 6	24.07	27.07	31.02
18	24.48	27.50	31.45
18 + 1	24.89	27.92	31.88
18 + 2	25.30	28.34	32.31
18 + 3	25.70	28.76	32.73
18 + 4	26.10	29.18	33.15
18 + 5	26.50	29.59	33.57
18 + 6	26.90	30.01	33.99
19	27.30	30.42	34.41
19 + 1	27.70	30.83	34.83
19 + 2	28.10	31.24	35.24
19 + 3	28.49	31.65	35.65
19 + 4	28.89	32.06	36.06
19 + 5	29.28	32.47	36.47
19 + 6	29.67	32.87	36.87
20	30.06	33.27	37.28
20 + 1	30.45	33.67	37.68
20 + 2	30.83	34.07	38.08
20 + 3	31.22	34.47	38.48
20 + 4	31.60	34.87	38.88
20 + 5	31.99	35.26	39.27
20 + 6	32.37	35.66	39.66
21	32.75	36.05	40.06
21 + 1	33.13	36.44	40.44
21 + 2	33.50	36.83	40.83
21 + 3	33.88	37.21	41.22
21 + 4	34.25	37.60	41.60
21 + 5	34.63	37.98	41.98
21 + 6	35.00	38.36	42.36
22	35.37	38.75	42.74
22 + 1	35.74	39.12	43.12
22 + 2	36.11	39.50	43.49
22 + 3	36.48	39.88	43.87
22 + 4	36.84	40.25	44.24

---

**Edad Gestacional Según Longitud Femoral**

---

<b>EG</b>	<b>p5</b>	<b>p50</b>	<b>p95</b>
22 + 5	37.21	40.63	44.61
22 + 6	37.57	41.00	44.97
23	37.93	41.37	45.34
23 + 1	38.29	41.74	45.70
23 + 2	38.65	42.10	46.06
23 + 3	39.01	42.47	46.42
23 + 4	39.36	42.83	46.78
23 + 5	39.72	43.19	47.14
23 + 6	40.07	43.56	47.49
24	40.42	43.91	47.84
24 + 1	40.77	44.27	48.19
24 + 2	41.12	44.63	48.54
24 + 3	41.47	44.98	48.89
24 + 4	41.82	45.34	49.24
24 + 5	42.16	45.69	49.58
24 + 6	42.51	46.04	49.92
25	42.85	46.38	50.26
25 + 1	43.19	46.73	50.60
25 + 2	43.53	47.08	50.93
25 + 3	43.87	47.42	51.27
25 + 4	44.21	47.76	51.60
25 + 5	44.55	48.10	51.93
25 + 6	44.88	48.44	52.26
26	45.21	48.78	52.58
26 + 1	45.55	49.11	52.91
26 + 2	45.88	49.45	53.23
26 + 3	46.21	49.78	53.55
26 + 4	46.53	50.11	53.87
26 + 5	46.86	50.44	54.19
26 + 6	47.19	50.77	54.51
27	47.51	51.10	54.82
27 + 1	47.83	51.42	55.13
27 + 2	48.15	51.75	55.44
27 + 3	48.47	52.07	55.75
27 + 4	48.79	52.39	56.06
27 + 5	49.11	52.71	56.36
27 + 6	49.43	53.02	56.66

---

<b>Edad Gestacional Según Longitud Femoral</b>			
<b>EG</b>	<b>p5</b>	<b>p50</b>	<b>p95</b>
28	49.74	53.34	56.96
28 + 1	50.06	53.65	57.26
28 + 2	50.37	53.97	57.56
28 + 3	50.68	54.28	57.85
28 + 4	50.99	54.59	58.15
28 + 5	51.30	54.89	58.44
28 + 6	51.60	55.20	58.73
29	51.91	55.51	59.02
29 + 1	52.21	55.81	59.30
29 + 2	52.52	56.11	59.59
29 + 3	52.82	56.41	59.87
29 + 4	53.12	56.71	60.15
29 + 5	53.42	57.01	60.43
29 + 6	53.71	57.30	60.71
30	54.01	57.60	60.98
30 + 1	54.30	57.89	61.25
30 + 2	54.60	58.18	61.53
30 + 3	54.89	58.47	61.79
30 + 4	55.18	58.76	62.06
30 + 5	55.47	59.04	62.33
30 + 6	55.76	59.33	62.59
31	56.04	59.61	62.85
31 + 1	56.33	59.89	63.11
31 + 2	56.61	60.17	63.37
31 + 3	56.90	60.45	63.63
31 + 4	57.18	60.73	63.88
31 + 5	57.46	61.00	64.14
31 + 6	57.74	61.28	64.39
32	58.01	61.55	64.64
32 + 1	58.29	61.82	64.88
32 + 2	58.57	62.09	65.13
32 + 3	58.84	62.36	65.37
32 + 4	59.11	62.62	65.61
32 + 5	59.38	62.89	65.85
32 + 6	59.65	63.15	66.09
33	59.92	63.41	66.33
33 + 1	60.19	63.67	66.56

<b>Edad Gestacional Según Longitud Femoral</b>			
<b>EG</b>	<b>p5</b>	<b>p50</b>	<b>p95</b>
33 + 2	60.45	63.93	66.80
33 + 3	60.72	64.19	67.03
33 + 4	60.98	64.44	67.26
33 + 5	61.24	64.69	67.48
33 + 6	61.50	64.95	67.71
34	61.76	65.20	67.93
34 + 1	62.02	65.45	68.15
34 + 2	62.27	65.69	68.37
34 + 3	62.53	65.94	68.59
34 + 4	62.78	66.18	68.81
34 + 5	63.03	66.43	69.02
34 + 6	63.28	66.67	69.23
35	63.53	66.91	69.44
35 + 1	63.78	67.15	69.65
35 + 2	64.03	67.38	69.86
35 + 3	64.27	67.62	70.06
35 + 4	64.52	67.85	70.27
35 + 5	64.76	68.08	70.47
35 + 6	65.00	68.31	70.67
36	65.24	68.54	70.86
36 + 1	65.48	68.77	71.06
36 + 2	65.72	68.99	71.25
36 + 3	65.95	69.22	71.44
36 + 4	66.19	69.44	71.64
36 + 5	66.42	69.66	71.82
36 + 6	66.65	69.88	72.01
37	66.88	70.10	72.19
37 + 1	67.11	70.32	72.38
37 + 2	67.34	70.53	72.56
37 + 3	67.57	70.74	72.74
37 + 4	67.79	70.96	72.91
37 + 5	68.02	71.17	73.09
37 + 6	68.24	71.38	73.26
38	68.46	71.58	73.43
38 + 1	68.68	71.79	73.60
38 + 2	68.90	71.99	73.77
38 + 3	69.12	72.19	73.94

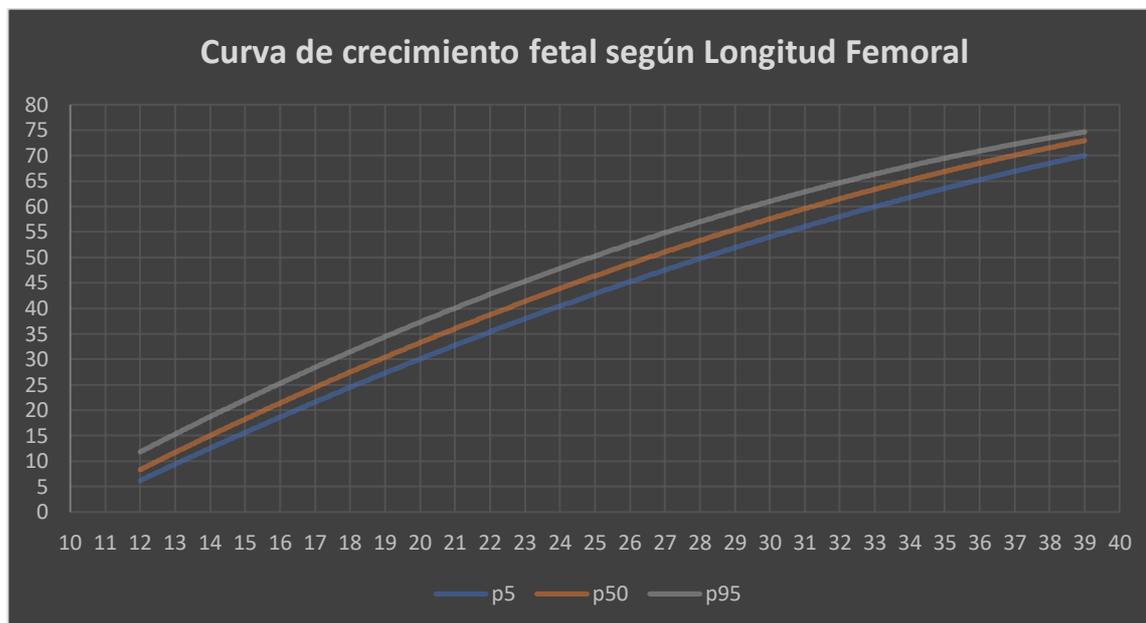
Edad Gestacional Según Longitud Femoral			
EG	p5	p50	p95
38 + 4	69.33	72.40	74.10
38 + 5	69.55	72.59	74.27
38 + 6	69.76	72.79	74.43

Edad Gestacional Según Longitud Femoral			
EG	p5	p50	p95
39	69.97	72.99	74.58

Se presenta la curva de crecimiento fetal graficada según regresión polinomial de segundo grado para suavizar las curvas.

### Gráfica 1.

Curva de crecimiento fetal según longitud femoral utilizando los percentiles 5, 50 y 95 de las pacientes que asisten a la unidad de ultrasonido del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo durante 2019



## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Para la realización de las gráficas se incluyeron a 478 embarazadas desde la semana 12 a la 39, midiendo longitud femoral con equipo de ecografía marca Philips y modelo HD11XE a las pacientes que acudieron a la unidad de ultrasonido del Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo – IGSS que cumplían con los criterios de inclusión. Al obtener la muestra del estudio se utilizó un modelo de regresión polinomial de segundo grado para realizar proyecciones por semana y día de la edad gestacional.

Se calcularon los percentiles 5, 50 y 95 para la edad gestacional según la medición de longitud femoral (en milímetros), ya que en distintas bibliografías se consideran la mejor representación para el cálculo de la edad gestacional, y estos percentiles se pueden utilizar para representar el crecimiento fetal intraútero según los parámetros biométricos.<sup>6</sup>

También se calculó la tasa de crecimiento, observando que hay un mayor crecimiento de entre la semana 12 a 24, lo cual se considera parte del proceso normal del desarrollo fetal intraútero como una fase de aceleración rápida, para posteriormente disminuir la tasa de crecimiento, lo cual se puede observar con un aplanamiento de la curva a partir de la semana 25 hasta la semana 38.<sup>7, 11</sup>

Según la literatura de tablas de crecimiento intrauterino realizadas en países latinoamericanos con población similar a la de Guatemala, se manifiestan medidas similares a las que se encontró en la presente investigación. Esto se puede explicar porque la población mencionada tiene una complejión y rasgos físicos similares.<sup>6, 20, 21</sup>

Lo mismo se presenta en el final del embarazo, comparando las mediciones realizadas en una población de Chile con Guatemala no se encuentra una diferencia estadísticamente significativa para ambos países con una  $p$  mayor a 0.05, sin embargo, para ambas medidas tanto en la semana 14 como en la 39 no es concluyente porque la población difiere en número de muestra, así como en

proporción de realización de ecografías.<sup>6</sup> Por lo que se considera que es necesario incrementar la muestra para mejorar la precisión de los datos y poder realizar una mejor comparación entre poblaciones similares a la de Guatemala.

Dentro de los desafíos principales encontrados en la realización de este estudio, fueron los sesgos del observador y la técnica de la medición. Estos representan la dificultad para controlar factores independientes del investigador como la técnica utilizada, el profesional que realiza el estudio, entre otras. Otro desafío fue el sesgo que corresponde a los sujetos de estudio, ya que existieron comorbilidades propias de cada paciente, las cuales afectaban negativamente en el crecimiento fetal, las cuales fueron excluidas limitando el número de muestra tomada. Por lo tanto, a pesar de que el estudio es muy preciso, hace falta controlar la metodología para incrementar la validez externa. Es indispensable estandarizar la técnica de medición de los parámetros para incrementar la precisión de los datos.<sup>25</sup>

## **6.1 CONCLUSIONES**

6.1.1 Se crearon las curvas de crecimiento fetal utilizando las medias de crecimiento de longitud femoral de las pacientes que asisten a la unidad de ultrasonido del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo.

6.1.2 Se determinaron los percentiles 5, 50 y 95 por medio de regresión logística polinomial y se proyectaron las semanas y días de edad gestacional según la longitud femoral.

6.1.3 Las curvas de crecimiento para longitud femoral, determinada por regresión logística polinomial son similares a otras que se encuentran en uso en otros países con población similar.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

6.2.1 Realizar un estudio con una muestra mas grande, incluyendo otros centros hospitalarios del país, con el fin de mejorar la precisión de los datos obtenidos.

6.2.2 Realizar estudios comparativos de los datos obtenidos en este estudio con otros países latinoamericanos y países fuera de la región, por ejemplo, Estados Unidos y Europa, ya que la mayoría de las tablas de crecimiento utilizadas son de estos países.

6.2.3 Recomiendo mejorar el sistema de registro de datos a nivel institucional de todos los estudios ultrasonográficos realizados, y utilizar estos datos generados para facilitar el acceso a estos y facilitar la obtención para estudios posteriores.

6.2.4 Se sugiere continuar con la estandarización de la técnica ultrasonográfica de los operadores en entrenamiento en esta unidad hospitalaria con el uso de guías y normas internacionales con la correspondiente acreditación del profesional o implementar la certificación de gestión de calidad para la prestación de un nivel superior de atención superior.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lubchenco LO, Hansaman C, Dressler M, Boyd E. Intrauterine growth as estimated from live born birth-weight data of 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics*, 32 (1963), pp. 793-800. Consultado 2 de enero 2018. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14075621>
2. Usher RH, McLean FH. Intrauterine growth of live born Caucasian infants at sea level: standards obtained from measurements in 7 dimensions of infants born between 25 and 44 weeks after gestation. *J Pediatr*, 74 (1969), pp. 901-10. Consultado 2 de enero 2018. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5781799>
3. Brenner WE, Edelman DA, Hendricks CH. A standard of fetal growth for the United States of America. *Am J Obstet Gynecol*, 126 (1976), pp. 555-64. Consultado 2 de enero 2018. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/984126>
4. Gairdner D, Pearson J. A growth chart for premature and other infants. *Arch Dis Child*, 46 (1971), pp. 783-7. Consultado 2 de enero 2018. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5129179>
5. Malvey J, Fontán F, Iglesias J, et al. Relación entre el peso de nacimiento y la edad de gestación en una población de recién nacidos del Hospital Maternal Valle de Hebrón. *An Esp Pediatr*, 28 (1988), pp. 497-502. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3195852>
6. Astudillo J, Yamamoto M, Carrillo J, Polanco M, Hernández A, Pedraza D. et al. Curvas de biometría fetal con edad gestacional determinada por ecografía de primer trimestre. *Clínica Alemana de Santiago. Scielo*. 2008; 73 (4): 228 - 235. Consultado 1 enero 2018. Disponible en:

[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75262008000400003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262008000400003)

7. Barrios E, Martinez DA, Torres AJ, Fajardo S, Panduro G. Tablas de referencia de biometría fetal para la población del Occidente de México. *Ginecol Obstet Mex.* 2013; 81: 310 - 320. Consultado 1 de enero 2018. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2013/gom136d.pdf>
8. Routine second trimester screening – assessing gestational age. En: Trish Chudleigh, Basky Thilaganathan. *Obstetric Ultrasound: How, Why and When.* Third Ed. London, Elsevier Limited, 2004. p 95-112
9. Platz e. Diagnosis of IUGR: Traditional Biometry. *Semin Perinato I* 2008; 32:140-147. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18482612>
10. Fleisher C. *Ecografía en obstetricia y Ginecología.* España, 6ta. Ed. Biometría fetal, capítulo 7. Marban; 2009. P 139-156.
11. Saddler T. *Langman Embriología Médica.* 11 edición, Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins, Capítulo 9, Pp 134-139.
12. Cafici D, Sepulveda W. *Ultrasonografía en obstetricia y diagnóstico prenatal,* 2da edición. Capítulo 4, Biometria fetal pag 75.
13. *Guías para la realización de ultrasonido obstétrico II y III trimestre.* Buitrago M. M.D., Beltrán M. M.D., y Molina S. M.D. MSc.
14. Kiserud T, Piaggio G, Carroli G, Widmer M, Carvalho J. *The World Health Organization Fetal Growth Charts: A Multinational Longitudinal Study of Ultrasound Biometric Measurements and Estimated Fetal Weight.* 2017, disponible en <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002220>

15. Cafici, D. Ultrasonografía en obstetricia y diagnostico prenatal, Editorial Journal, Buenos Aires, segunda edición, 2003: p 15-108.
16. Galan H, Pandipati S, Filly R. Evaluacion ecografía de la biometría y de las anomalías del crecimiento fetal. En: Callen PW. Ecografía en obstetricia y ginecología. 5ta edición, Madrir, España: Elsevier, 2009: p 225-265.
17. Villamonte, W. Biometria fetal e índice de liquido amniótico de 14 a 41 semanas a 3400 msnm y su comparación con tablas de otros niveles de altura fetal. Acta Med Perú, volumen 30, 2014: p 14-24.
18. Galan H, Pandipati S, Filly R. Medidas utilizadas para la evaluación del peso fetal, el crecimiento y las proporciones corporales. En: Callen PW. Ecografía en obstetricia y ginecología. 5 ed. Madrid, España: Elsevier; 2009: p. 1188-1195.
19. Gana J, Bardi E, Pavlov J, Leyton M. Evaluación del crecimiento fetal. RevObstetGinecol. 2007; 2 (1): 12-16.
20. Sterky G. SWEDISH STANDARD CURVES FOR INTRA-UTERINE GROWTH. Pediatrics [en línea]. 1970 Jul 1;46(1):7 LP – 8. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/content/46/1/7.abstract>
21. Lagos R, Espinoza R, Echeverría P, Douglas G, Sepúlveda D. J, Orellana JJ. Gráfica regional de crecimiento fetal normal. Rev del Hosp Matern Infant Ramón Sardá. 2002;21(1):3–10.
22. Delgado L, Cordano MC, Botto Nuñez G, Noria A, D'Avenia J, Martínez Moreno M, et al. Comparación de patrones ecográficos de crecimiento fetal en embarazadas normales. Rev Latinoam Perinatol. 2017;20(3):149–56.

23. Nicolaides KH, Falcón O. Ecografía de la semana 11 a 13 +6. Fetal Med Found [Internet]. 2004;1–119. Disponible en: <http://www.fetalmedicine.com/synced/fmf/FMF-spanish.pdf>
24. Žaliūnas B, Bartkevičienė D, Drašutienė G, Utkus A, Kurmanavičius J. Fetal biometry: Relevance in obstetrical practice. Med. 2017;53(6):357–64.
25. González-gonzález A, Herrero-ruiz RRB. Ecografía en obstetricia. 2009;7(1):39–44.
26. Abuhamad A. Ultrasonido en obstetricia y ginecología: Un abordaje práctico. Primera Edición 2014, 5:95-125.
27. Matsumoto S, Noyagami Y, Ohskuri S. Statistical studies on menstruation: a criticism on the definition of normal menstruation. Gumma J Med Science 1962; 11:294-7.
28. Robinson HP. Sonar measurements of fetal crown-rump length as means of assessing maturity in first trimester of pregnancy. BMJ 1973; 4:281-6.
29. Papageorghiou A, Ohuma E, Altman D, et al. International standards for fetal growth based on serial ultrasound measurements: the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21<sup>st</sup> Project. Lancet 2014; 384:869-79.

### VIII. ANEXOS

Instrumento de recolección de datos.

Numero de instrumento:

\_\_\_\_\_

"CURVAS DE BIOMETRIA FETAL"

Numero de afiliación: \_\_\_\_\_

USG primer trimestre:

Fecha: \_\_\_\_\_ Edad gestacional: \_\_\_\_\_S\_\_\_\_\_D

Fecha de última regla: \_\_\_\_\_(DD/MM/AA) PF \_\_\_\_\_

ciclos regulares si \_\_\_ no \_\_\_

FECHA DE MEDICION		
VARIABLE	MEDIDA (MM)	EDAD GESTACIONAL (Semanas y días)
Longitud Cráneo Rabadilla (LCR)		
Diámetro Biparietal (DBP)		
Circunferencia cefálica (CC)		
Circunferencia abdominal (CA)		
Longitud femoral (LF)		
Peso fetal estimado (PFE)		

### **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “Curvas de crecimiento fetal según Longitud Femoral” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señale lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.