



Crecimiento fetal en Bogotá Colombia: una comparación con curvas internacionales y latinoamericanas


Gabriela Marisol Vallejo¹

 <https://orcid.org/0000-0001-9632-0428>


José De la Hoz-Valle³

 <https://orcid.org/0000-0002-9087-2544>

Montserrat Uriel Calvo²

 <https://orcid.org/0000-0001-5987-8633>

Ximena Carolina Romero⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-7040-2705>

^{1,2,4} Research Group of Maternal Fetal Medicine and Gynecology. Facultad de Medicina. Universidad El Bosque. Av. Carrera 9 # 131A-02. Bogotá, Colombia. 110121000. E-mail: romeroximena@unbosque.edu.co

³ Master's Degree in Epidemiology. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia.

Resumen

Objetivos: describir el peso fetal estimado (PFE), el diámetro biparietal (DBP), la circunferencia cefálica (CC), la circunferencia abdominal (CA) y la longitud femoral (LF) en una muestra de gestantes y compararlos con curvas internacionales.

Métodos: se realizó un estudio transversal retrospectivo sobre datos ultrasonográficos de embarazos únicos entre 16 y 39 semanas en Bogotá, Colombia, desde febrero del 2015 hasta noviembre del 2018. Se realizó un análisis descriptivo de cada parámetro biométrico, seguido de una comparación con las curvas proporcionados por INTERGROWTH-21st y Lagos. *Resultados:* se analizaron un total de 1133 informes ecográficos. Las medias \pm DE de las mediciones del DBP, CC, CA, LF y PFE a las 16 y 39 semanas fueron $34,7 \pm 1,5$ y $92,2 \pm 4,4$ mm, $122,2 \pm 6,6$ y $318,0 \pm 17,0$ mm, $107,2 \pm 6,8$ y $329,3 \pm 34,6$ mm, $20,6 \pm 2,8$ y $73,5 \pm 3,3$ mm, y $257,8 \pm 20,9$ y $3115 \pm 663,7$ g, respectivamente. La CA y LF fueron los parámetros que mostraron más diferencias estadísticamente significativas con las curvas internacionales.

Conclusiones: los cuadros de referencia analizados muestran diferencias al comparar el crecimiento fetal de esta población. Las gráficas personalizadas o locales quizás sean más útiles para detectar tempranamente alteraciones del crecimiento fetal en cada población.

Palabras clave Peso fetal, Gráficos de crecimiento, Ultrasonografía, Prenatal, Estándares de referencia



Introducción

La evaluación del crecimiento fetal (CF) mediante ecografía es crucial en la práctica obstétrica actual. La alteración del crecimiento fetal aumenta el riesgo de complicaciones durante el embarazo, el parto y el período neonatal.^{1,2,3} En el año 2000, Goodfrey propuso que los fetos con alteraciones en el crecimiento a menudo exhiben cambios en su fisiología y metabolismo, lo que potencialmente los predispone a patologías crónicas en la adultez como hipertensión, diabetes, obesidad y síndrome metabólico, entre otras.⁴

Los patrones de crecimiento fetal (PCF) están influenciados por características fisiológicas y patológicas del feto, factores maternos y el origen étnico de los padres. Estas variables contribuyen significativamente a la variabilidad en la evaluación del crecimiento fetal, lo que presenta desafíos para diferenciar entre patrones normales y patológicos.¹

En la práctica clínica actual, se utilizan ecuaciones de regresión logarítmica para estimar el peso fetal, las cuales se incorporan en una fórmula.⁵ Sin embargo, su precisión no es absoluta, ya que la sensibilidad y la especificidad de este método varía significativamente entre las diferentes fórmulas.^{1,5,6} La fórmula de Hadlock, introducida en 1985, es la fórmula más utilizada a nivel mundial para calcular el peso fetal estimado (PFE). Esta fórmula incorpora parámetros como el diámetro biparietal (DBP), la circunferencia cefálica (CC), la circunferencia abdominal (CA) y la longitud del fémur (LF) y está diseñada para su aplicación en población gestante de Norteamérica, con un intervalo de confianza del 95% y un margen de error del 10%.⁷

En entornos clínicos y de investigación se utilizan múltiples curvas para evaluar el crecimiento fetal y neonatal; esta práctica se basa en la idea de que cada población debería desarrollar sus propios estándares, lo que contribuye a las discrepancias en las definiciones de pequeño para la edad gestacional y restricción del crecimiento intrauterino.⁸ De hecho, en América Latina, estudios han mostrado diferencias estadísticamente significativas en los datos biométricos en comparación con el estándar de Hadlock, lo que ha llevado al desarrollo de nuevas fórmulas y gráficos adaptados a las poblaciones locales.⁹ Sin embargo, debido a la falta de estudios locales que determinen los patrones de crecimiento fetal normales en las poblaciones latinoamericanas, a menudo se utilizan las curvas de Hadlock.

Los esfuerzos por estandarizar y homogenizar las curvas de crecimiento fetal llevaron en el 2009, al

establecimiento del proyecto “*International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century*” (INTERGROWTH-21st), con el objetivo de crear estándares internacionales para el crecimiento fetal.^{8,10} En este estudio, se midió el crecimiento fetal y el peso al nacer de neonatos cuyas madres gozaban de las mejores condiciones ambientales, sociales y médicas durante el embarazo. Se observó que, bajo estas condiciones ideales, el crecimiento fetal fue extremadamente similar entre las diferentes regiones. Además, a través de este proyecto se desarrolló una nueva fórmula para calcular el peso fetal estimado (PFE), que permite un seguimiento más preciso del crecimiento fetal.¹⁰

De manera similar, en Colombia se han establecido iniciativas como el Grupo de Investigación Colombiano en Crecimiento Fetal (CRGFG) para desarrollar tablas antropométricas fetales y curvas de crecimiento específicas para la población colombiana.¹¹⁻¹³ Además, en 2013, Briceño llevó a cabo un estudio en la ciudad de Cali, en el que se midieron un total de 792 fetos y cuyos datos mostraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a las curvas de Hadlock.¹⁴ El propósito de este estudio fue describir el peso fetal estimado (PFE) utilizando la fórmula de Hadlock y otros parámetros biométricos en una muestra de mujeres embarazadas de nuestra población, y comparar estas mediciones con las curvas del proyecto INTERGROWTH-21st y las curvas de Lagos, para determinar si existen diferencias.

Métodos

Este fue un estudio retrospectivo y transversal basado en los informes de ecografía de embarazadas de Bogotá con embarazo único y edad gestacional confirmada por longitud cráneo-nalga (LCN) entre las semanas 16 y 39. Las pacientes asistieron a la Unidad de Medicina Materno-Fetal Ecodiagnóstico El Bosque entre febrero de 2015 y noviembre de 2018. Se excluyó la información de embarazos múltiples, fetos con malformaciones mayores, información incompleta y casos en los que no fue posible calcular la edad gestacional por LCN entre las 11 y 13+6 semanas de gestación.

Mediante ultrasonido se evaluaron los siguientes parámetros: diámetro biparietal (DBP), circunferencia cefálica (CC), circunferencia abdominal (CA), longitud del fémur (LF) y el peso fetal estimado (PFE) calculado con la fórmula de Hadlock. Las mediciones fueron realizadas por un especialista certificado en Medicina Materno-Fetal, siguiendo las recomendaciones de la *International Society of Ultrasound in Obstetrics*

and Gynecology (ISUOG) y de la *Fetal Medicine Foundation*, utilizando el dispositivo de ecografía GE Voluson™ E6.^{15,16}

Para el diámetro biparietal (DBP), se realizó un corte axial de la cabeza fetal a nivel del plano transtalámico, con un ángulo de insonación de 90°, en el que se observó los hemisferios cerebrales simétricos, la línea media hiperecogénica (hoz del cerebro) interrumpida por el cavum septi pellucidi, y no se visualizaba el cerebelo. Loscálipers se colocaron desde el borde externo hasta el borde interno del hueso en la parte más ancha del cráneo.¹⁵ Para la medición de la circunferencia cefálica (CC), en el mismo corte del DBP, se colocó la elipse alrededor del hueso del cráneo o se calculó a través del DBP y el diámetro occipital-frontal.¹⁶ La medición del DBP también se puede realizar en el plano transventricular con la técnica de borde externo a borde externo en términos de la ubicación de los cálipers, o en el plano axial según lo descrito por Campbell y Thoms.¹⁷

Para medir la circunferencia abdominal (CA), se realizó un corte transversal del abdomen lo más circular posible, donde se podía observar la vena umbilical a nivel del seno portal y la cámara gástrica, y no se visualizaban los riñones. Si se utilizaba la elipse, los cálipers se colocaban en la superficie externa de la línea de la piel; de lo contrario, la CA se calculaba a partir de las mediciones de los diámetros abdominales anteroposterior y transverso. Para medir estos diámetros, los cálipers se colocaban en los bordes externos del contorno del cuerpo, en el punto más ancho del abdomen fetal, y luego se calculaba mediante la fórmula: $CA = \pi (DAPA + DTA) / 2 = 1.57 (DAPA + DTA)$.¹⁸

Para medir la longitud del fémur, se realizó un corte en el que se observaron ambos extremos de la metáfisis osificada, con un ángulo de insonación de 30°. Los cálipers se colocaban en los extremos de la diáfisis osificada sin incluir la epífisis distal del fémur si era visible, y la medición excluía los artefactos que podrían extender falsamente la longitud del fémur.¹⁵ En edades gestacionales avanzadas, la medición se realizó desde el trocánter mayor del fémur hasta el cóndilo lateral.¹⁹

Se realizó un análisis descriptivo de cada parámetro ecográfico (DBP, CC, CA y LF). Se identificaron y revisaron los datos atípicos. Se calcularon la media y la desviación estándar para incluir los datos en un gráfico con representación de los percentiles 3, 50 y 97 del proyecto INTERGROWTH-21st y los percentiles 10, 50 y 90 de Lagos. La distribución de cada parámetro

en cada semana gestacional se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk y la prueba K² de D'Agostino, y luego estos parámetros se compararon con los valores de referencia del percentil 50 del proyecto INTERGROWTH-21st y de Lagos, utilizando la prueba t de Student y la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.

Se obtuvo aprobación ética del Comité de Ética Ad-Hoc de la Universidad El Bosque, con el acuerdo N° 12239 del 2 de abril de 2014 (Aprobado en Sesión N° 9 del 27 de junio de 2019), y de la Fundación Salud Bosque, Clínica El Bosque (Número 05-473-19).

Resultados

Para este estudio, se obtuvieron 1150 informes de ecografía. Sin embargo, se excluyeron 17 informes debido a datos atípicos por las siguientes especificaciones: errores en el informe (n=3), óbito (n=1), macrosomía fetal (n=1), oligohidramnios severo (n=1) y otras malformaciones (n=11). Por lo tanto, en este estudio se consideraron los datos de 1133 informes de ecografía. La edad materna media fue de 28,6 años (desviación estándar 6,2), el 70,9% de las pacientes (n=471) eran de origen étnico mixto, el índice de masa corporal (IMC) medio en el primer trimestre fue de 24,6 kg/m² (desviación estándar 3,9) y el IMC medio en el tercer trimestre fue de 27,6 kg/m² (desviación estándar 3,8). De todas las pacientes, el 22,7% (n=151) eran nulíparas. Solo el 4,9% de las pacientes (n=33) eran obesas y el 5,1% (n=34) tenían bajo peso materno. Solo una paciente tenía síndrome de anticuerpos antifosfolípidos (APS) y ninguna tuvo lupus eritematoso sistémico (LES).

Las características clínicas y sociodemográficas de las madres evaluadas se resumen en la Tabla 1. Además, la distribución de las mediciones ecográficas, la media y la desviación estándar para cada uno de los parámetros biométricos y el peso fetal estimado (PFE) por semana se muestran en el Apéndice 1.

Las Figuras 1 y 2 muestran los diagramas de caja y bigotes del PFE y los datos de cada uno de los parámetros biométricos por semana de los fetos en este estudio.

Los gráficos del PFE de nuestros datos comparados con los percentiles 3, 50 y 97 del proyecto INTERGROWTH-21st y con los percentiles 10, 50 y 90 de Lagos se muestran en la Figura 3; y la distribución de cada uno de los parámetros biométricos comparados con los percentiles 3, 50 y 97 del proyecto

Tabla 1

Características maternas clínicas y sociodemográficas. Bogotá, Colombia, 2015 a 2018.		
Características	N	%
Edad materna (años) ($\bar{x} \pm DE$)	28,5 \pm 6,3	
Origen étnico		
Blanco	12	1,8
Negro	8	1,2
Mixto	471	70,9
Desconocido	173	26,0
IMC (kg/m ²) ($\bar{x} \pm DE$)		
I trimestre	24,6 \pm 3,9	
II trimestre	26,0 \pm 3,8	
III trimestre	27,6 \pm 3,8	
Nulipara	151	22,7
Comorbilidades		
Diabetes Mellitus	3	0,45
Hipertensión crónica	9	1,3
Obesidad	33	4,96
Falla renal crónica	4	0,6
Anemia	7	1,05
LES	0	0,0
SAAF	1	0,15
Hipotiroidismo	27	4,06
Bajo peso materno	34	5,1
Desconocido	270	40,66
Ninguno	286	43,0

LES= Lupus Eritematoso Sistémico; SAAF= Síndrome anticuerpos antifosfolípidos.

INTERGROWTH-21st y con los percentiles 10, 50 y 90 de Lagos se muestra en la Figura 4. Los percentiles 3 y 97 del proyecto INTERGROWTH-21st y los percentiles 10 y 90 de Lagos están representados por líneas y puntos negros, mientras que los percentiles 50 del proyecto INTERGROWTH-21st y Lagos están representados por líneas y puntos grises. Las medias \pm desviaciones estándar (DE) del diámetro biparietal, la circunferencia cefálica, la circunferencia abdominal, la longitud del fémur y las mediciones del peso fetal estimado a las 16 y 39 semanas fueron 34,7 \pm 1,5 mm y 92,2 \pm 4,4 mm, 122,2 \pm 6,6 mm y 318,0 \pm 17,0 mm, 107,2 \pm 6,8 mm y 329,3 \pm 34,6 mm, 20,6 \pm 2,8 mm y 73,5 \pm 3,3 mm, y 257,8 \pm 20,9 g y 3.115 \pm 663,7 g, respectivamente. Las medias de cada parámetro biométrico en nuestro estudio demostraron diferencias significativas en comparación con las mediciones del percentil 50 tanto del proyecto INTERGROWTH-21st ($p < 0,05$) como de los datos de Lagos ($p < 0,05$) en varias edades gestacionales. Específicamente, la longitud del fémur fue más larga en la mayoría de los casos de nuestras pacientes en comparación con los datos de INTERGROWTH-21st (semanas 17-25 y 27-37). El diámetro biparietal y la circunferencia de la cabeza fueron los parámetros que mostraron mayores diferencias en comparación con los datos de Lagos (semanas 20-24, 27-36 y semanas 20-24, 27-37, respectivamente). Los Apéndices 2 a 6 muestran las diferencias entre la media del PFE y cada uno de los parámetros ecográficos de las embarazadas de nuestra población y el percentil 50 del proyecto INTERGROWTH-21st y el percentil 50 de Lagos desde las 16 hasta las 40 semanas.

Figura 1

Diagrama de cajas y bigotes de 1133 pesos fetales estimados medidos por ultrasonido desde la semana 16 a 40 de nuestra población. Bogotá, Colombia, 2015 a 2018.

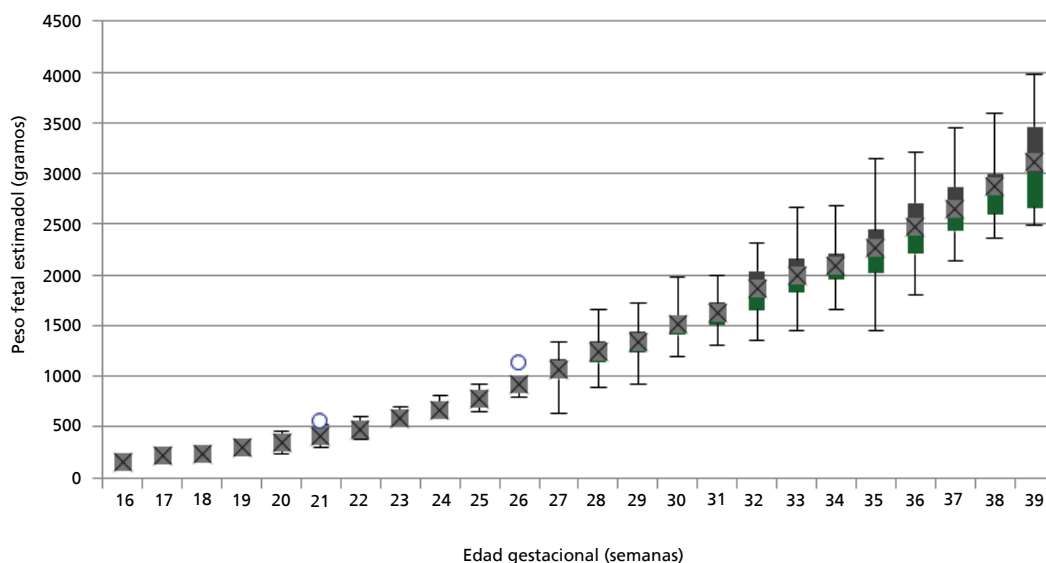


Figura 2

Diagrama de cajas y bigotes que muestra la distribución de 1133 Diámetros Biparietales (a), Circunferencia cefalálica (b), Circunferencia Abdominal (c), y Longitud del fémur (d) medidos mediante ultrasonido desde la semana 16 a 40 en nuestra población. Bogotá, Colombia, 2015 a 2018.

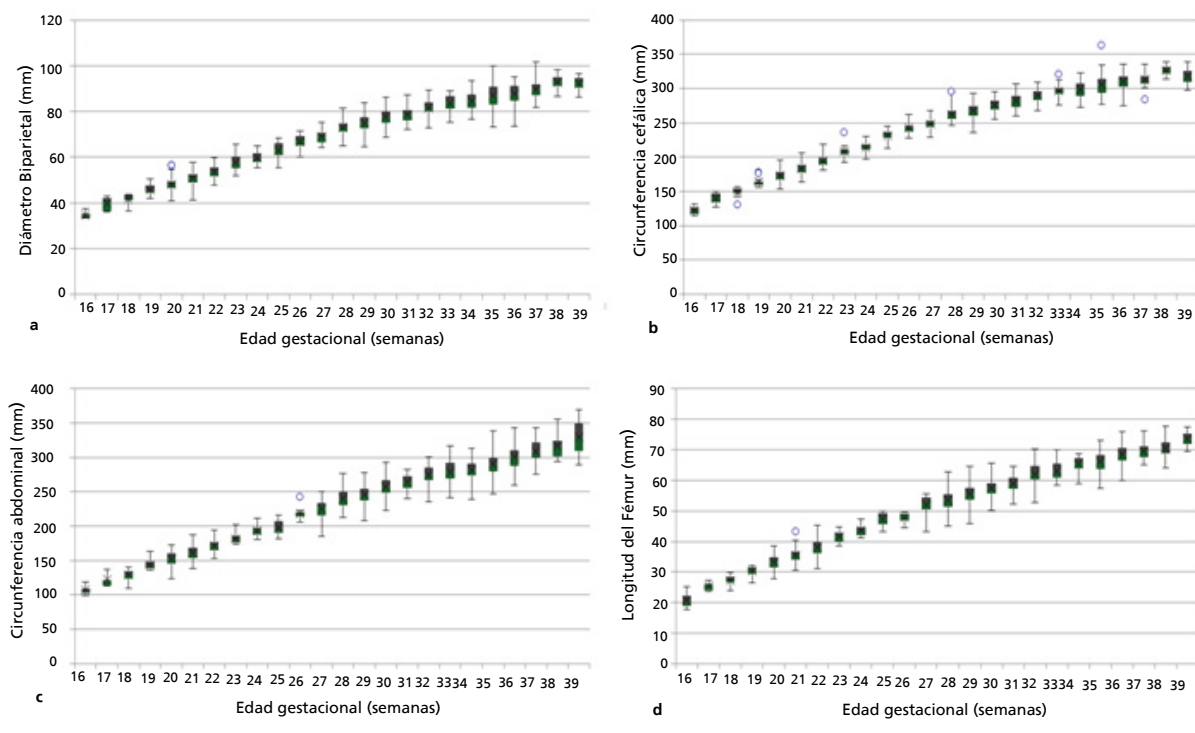
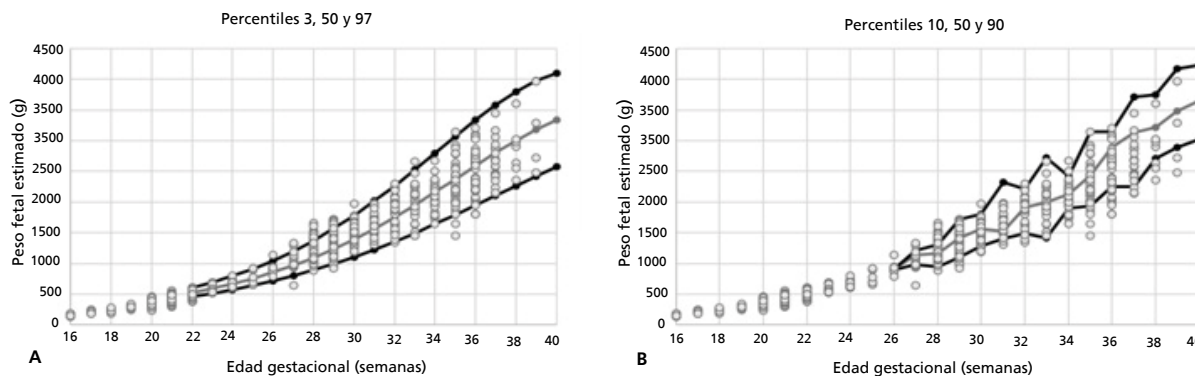


Figura 3

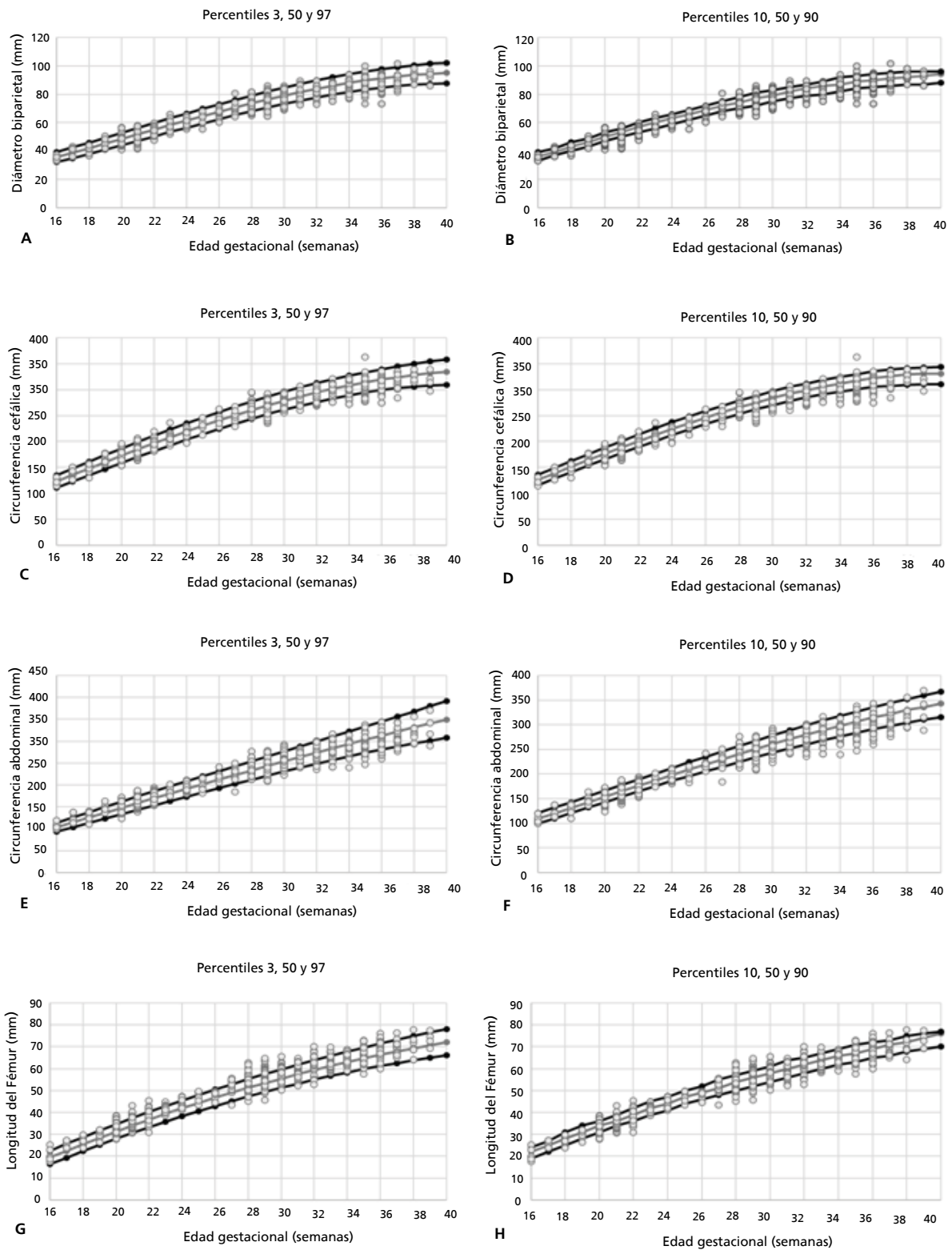
Distribución del peso fetal estimado en embarazadas de Bogotá entre las semanas 16 a 40 comparado con los percentiles 3, 50 y 97 del proyecto INTERGROWTH-21st y los percentiles 10, 50 y 90 de Lagos. Bogotá, Colombia, 2015 a 2018.



A) Las líneas y puntos negros representan los percentiles 3 y 97 y las líneas y puntos grises representan el percentil 50;
 B) Las líneas y puntos negros representan los percentiles 10 y 90 y las líneas y puntos grises representan el percentil 50.

Figura 4

Distribución del Diámetro Biparietal (A), Circunferencia cefálica (C), Circunferencia abdominal (E), y longitud del fémur (G) en embarazadas de nuestra población entre la semana 16 a 40 comparados con los percentiles 3, 50 y 97 del proyecto INTERGROWTH-21st y los percentiles 10, 50 y 90 de Lagos. Bogotá, Colombia, 2015 a 2018.



Las líneas y puntos negros representan los percentiles 10 y 90 y las líneas y puntos grises representan el percentil 50.

Discusión

Este estudio indica que, aunque las curvas de los parámetros biométricos y el PFE de los fetos en nuestra población tienen una distribución similar a las del proyecto INTERGROWTH-21st y las curvas latinoamericanas de Lagos, los datos de los parámetros biométricos de nuestra población muestran diferencias estadísticamente significativas en comparación con estas curvas de referencia.

Se sabe que las alteraciones del peso fetal son una de las variables que más contribuyen a la morbilidad neonatal; por lo tanto, la identificación de estas alteraciones mediante un seguimiento más cercano del crecimiento fetal es relevante para prevenir resultados perinatales adversos.² Sin embargo, determinar un estándar de crecimiento normal a través del gráfico más preciso para cada población no es fácil.

Existen múltiples fórmulas para calcular el PFE como las fórmulas de Hadlock, que se utilizan en Norteamérica, así como las de Campbell,¹⁷ Shepard *et al.*²⁰ y Warsof *et al.*²¹ en Gran Bretaña; de Merz en Alemania²² y en Latinoamérica Lagos *et al.*⁶ y Vaccaro²³ son las fórmulas más aplicadas. Del mismo modo, también existen múltiples curvas basados en poblaciones para evaluar el crecimiento fetal entre los diferentes grupos étnicos.^{6,24} En América Latina, uno de los estudios más grandes fue publicado por Araujo *et al.*,²⁵ en población brasileña. Sin embargo, Hadlock es una de las fórmulas más utilizadas en el hemisferio occidental, con un margen de error de alrededor del 8,9% en comparación con el peso neonatal.⁸

El proyecto INTERGROWTH-21st intentó obtener curvas de estándares internacionales para las mediciones fetales, mientras que las curvas de Lagos establecen estándares para la población chilena. En nuestro estudio, todos los parámetros biométricos mostraron un patrón de aumento progresivo hasta la semana 35, y la mayoría de los datos se encontraban entre el percentil 3 y el 97 del proyecto INTERGROWTH-21st y entre el percentil 10 y el 90 de Lagos. En estos dos estudios, hubo una ligera disminución de los parámetros biométricos fetales al final del embarazo, lo que resulta en un aplanamiento discreto de la curva, al igual que en nuestro estudio; excepto para la circunferencia abdominal, cuya curva continuó ascendiendo. Además, la media de la circunferencia abdominal mostró diferencias estadísticamente significativas con el percentil 50 del INTERGROWTH-21st en edades gestacionales avanzadas, y es importante considerar que estas diferencias podrían afectar el cálculo de la edad gestacional y el PFE, dependiendo de los gráficos de referencia utilizados.²⁶

Así mismo, se puede observar que hubo diferencias significativas entre la media de la longitud del fémur (LF) de los fetos de nuestra población en comparación con el proyecto INTERGROWTH-21st, pero no con el estudio de Lagos, siendo el fémur de nuestros fetos más largo. Hammami *et al.*,²⁷ demostraron que los modelos que proporcionan la predicción más precisa del peso al nacer son aquellos que incluyen las mediciones del DBP, la CC, la CA y la LF, siendo el modelo más preciso el proporcionado por la fórmula de Hadlock, publicada en 1985. Las diferencias en la medición de la LF podrían ser relevantes para el cálculo del PFE en nuestro estudio. Aunque algunos autores consideran que la LF no es determinante para el cálculo del PFE, otros creen que, si mejora su precisión.^{28,29}

Además, es importante considerar las curvas personalizadas. En este sentido, Odibo *et al.*³⁰ en 2018 realizaron un estudio comparando las curvas del proyecto INTERGROWTH-21st con las curvas personalizadas para predecir fetos en riesgo de desarrollar bajo peso al nacer y resultados perinatales adversos. Encontraron que ambas tenían baja sensibilidad para predecir bajo peso al nacer (24.5% frente a 38.8%, respectivamente) y un pobre rendimiento en la predicción de resultados perinatales adversos a corto plazo.³⁰ Esta premisa podría respaldar la importancia de utilizar curvas de crecimiento basados en una población local en lugar de curvas de crecimiento personalizadas o estándares internacionales.

Aunque las curvas de los parámetros biométricos y el PFE de los fetos en nuestra población mostraron una distribución similar a las del proyecto INTERGROWTH-21st y las curvas latinoamericanas de Lagos, los datos de los parámetros biométricos de nuestra población muestran diferencias estadísticamente significativas en comparación con estas curvas de referencia. Es importante considerar estas diferencias al evaluar el crecimiento fetal en cada población.

La principal contribución de este estudio es poner de manifiesto que las tablas personalizadas o locales son más útiles para monitorear el crecimiento fetal y detectar anomalías de manera temprana. Los autores consideran que una de las limitaciones de este estudio es la pequeña cantidad de datos para algunas semanas, especialmente hacia el final del embarazo, y la muestra limitada de embarazadas de Bogotá, lo que reduce la potencia del estudio.

Con los resultados de este estudio, la evaluación del crecimiento fetal mediante curvas internacionales podría representar un problema clínico, ya que se observaron diferencias estadísticamente significativas en parámetros biométricos como la CA y la LF cuando se compararon con nuestros datos. Consideramos que se necesitan más estudios para proporcionar curvas de referencia óptimas

para poblaciones locales e incluir investigaciones que evalúen la correlación entre el PFE calculado por ultrasonografía y el peso al nacer.

Contribución de los autores

Vallejo GM: concepción y diseño del trabajo, análisis e interpretación de los resultados, redacción y revisión crítica del manuscrito. Calvo MU y Romero XC: concepción y diseño del trabajo, recolección/obtención de datos, análisis e interpretación de los resultados, redacción y revisión crítica del manuscrito. De la Hoz-Valle J: procesamiento, análisis e interpretación de los resultados, asesoría metodológica y estadística, y revisión crítica del manuscrito. Los autores aprobaron la versión final del artículo y declaran que no existen conflictos de interés.

Referencias

- García R, Benavides Serralde JA, Figueras Retuerta F. Can we customize fetal growth standards? *Rev Colomb ObstetGinecol.* 2012 Mar;63 (Suppl.1):3-5.
- Unterscheider J, O'Donoghue K, Daly S, Geary MP, Kennelly MM, McAuliffe FM, *et al.* Fetal growth restriction and the risk of perinatal mortality-case studies from the multicentre PORTO study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2014 Feb; 14:63.
- Chin EM, Gorny N, Logan M, Hoon AH. Cerebral palsy and the placenta: A review of the maternal-placental-fetal origins of cerebral palsy. *Exp Neurol.* 2022 Jun; 352: 114021.
- Godfrey KM, Barker DJ. Fetal nutrition and adult disease. *Am J Clin Nutr.* 2000 May;71(5 Suppl.):1344S-52S.
- Souka AP, Papastefanou I, Michalitsi V, Pilalis A, Kassanos D. Specific formulas improve the estimation of fetal weight by ultrasound scan. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2014 May; 27 (7): 737-42.
- Lagos R, Espinoza GR, Orellana JJ. New formula for estimation of fetal weight by ultrasonographic examination. *Rev Hosp Mater Infant Ramón Sardá.* 2002; 21 (1): 11-6.
- Hadlock FP, Harrist RB, Carpenter RJ, Deter RL, Parl SK. Sonographic estimation of fetal weight. The value of femur length in addition to head and abdomen measurements. *Radiology* 1984 Feb;150(2):535-40.
- Stirnemann J, Villar J, Salomon LJ, Ohuma E, Ruyan P, Altman DG, *et al.* International estimated fetal weight standards of the INTERGROWTH-21st Project. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017 Apr;49(4):478-86.
- Lagos R, Espinoza GR, Echeverría P. Regional chart of normal fetal growth. *Rev Hosp Mater Infant Ramón Sardá.* 2002; 21 (1): 3-10.
- Hirst JE, Papageorghiou AT. INTERGROWTH-21st: a new paradigm for fetal growth in the 21st century. *ObstetGynaecol.* 2016 Apr;18(2):137-41.
- Molina-Giraldo S, Romero N, Franco A. Reference values of biometry in fetal long bones between weeks 18 and 39 of gestation in the Colombian population. *Rev Colomb ObstetGinecol.* 2015 Mar;63 (Suppl. 1):11-6.
- Echeverry-Ciro CJ, Molina-Giraldo S, Benavides-Serralde JA. Reference values of fetal abdominal circumference between weeks 18 and 41 of gestation in the Colombian population. *Rev Colomb ObstetGinecol.* 2012 Mar;63 (Suppl. 1):16-9.
- Bello-Munoz Juan Carlos, Alvarado-Llano Juan José, Molina-Giraldo Saulo. Reference values of estimated fetal weight in Colombian population. *Rev Colomb ObstetGinecol.* 2012 Mar;63 (Suppl. 1):19-21.
- Briceño F, Restrepo H, Paredes R, Cifuentes R. Fetal size charts for a population from Cali, Colombia: sonographic measurements of biparietal diameter, head circumference, abdominal circumference, and femur length. *J Ultrasound Med.* 2013 Jul; 32 (7): 1215-25.
- Salomon LJ, Alfirevic Z, Berghella V, Bilardo CM, Chalouhi GE, Da Silva Costa F, *et al.* ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2022 Jun; 59 (6): 840-56.
- Gianluigi P, Nicolaides K, Ximenes R, Jeanty P. The 18-23 weeks scan. 73rd ed. London: Fetal Med Found; 2002. [Internet]. [access in 2023 Oct 4]. Available from: <http://www.fetalmedicinemexico.com/the-18-23-weeks-scan-1.php>
- Campbell S, Thoms A. Ultrasound Measurement of the Fetal Head to Abdomen Circumference Ratio in the Assessment of Growth Retardation. *Br J Obstet Gynaecol.* 1977 Mar; 84 (3): 165-74.
- Campbell S, Wilkin D. Ultrasonic measurement of fetal abdomen circumference in the estimation of fetal weight. *Br J Obstet Gynaecol.* 1975 Sep; 82 (9): 689-97.
- Jeanty P, Kirkpatrick C, Dramaix-Wilmet M, Struyven J. Ultrasonic evaluation of fetal limb growth. *Radiology.* 1981 Jul; 140 (1): 165-8.
- Shepard MJ, Richards VA, Berkowitz RL, Warsof SL, Hobbins JC. An evaluation of two equations for predicting fetal weight by ultrasound. *Am J Obstet Gynecol.* 1982 Jan;142(1):47-54.

21. Warsof SL, Gohari P, Berkowitz RL, Hobbins JC. The estimation of fetal weight by computer-assisted analysis. *Am J ObstetGynecol* 1977 Aug;128(8):881-92.
22. Merz E, Lieser H, Schicketanz KH, Häle J. [Intrauterine fetal weight assessment using ultrasound. A comparison of several weight assessment methods and development of a new formula for the determination of fetal weight]. *Ultraschall Med.* 1988 Feb;9(1):15-24.
23. Vaccaro H. Fetal Growth. *Rev Chil Obstet Gynecol.* 1991; 56:353-8.
24. Raman S, Teoh T, Nagaraj S. Growth patterns of the humeral and femur length in a multiethnic population. *Int J Gynaecol Obstet.* 1996 Aug; 54 (2): 143-7.
25. Araujo Júnior E, Martins Santana EF, Martins WP, Ruano R, Pires CR, Zanforlin Filho SM. Reference charts of fetal biometric parameters in 31,476 Brazilian singleton pregnancies. *J Ultrasound Med.* 2014 Jul; 33 (7): 1185-91.
26. Lagos SR, Espinoza GR, Orellana JJ. New table for estimation of fetal weight by ultrasonographic examination. *Rev Chil Ultrason.* 2002; 5 (1): 14-9.
27. Hammami A, Mazer Zumaeta A, Syngelaki A, Akolekar R, Nicolaides KN. Ultrasonographic estimation of fetal weight: development of new model and assessment of performance of previous models. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2018 Jul; 52 (1): 35-43.
28. Weiner CP, Sabbagha RE, Vaisrub N, *et al.* Ultrasonic fetal weight prediction: role of head circumference and femur length. *Obstet Gynecol.* 1985 Jun; 65 (6): 812-7.
29. Woo JS, Wan CW, Cho KM. Computer-assisted evaluation of ultrasonic fetal weight prediction using multiple regression equations with and without the fetal femur length. *J Ultrasound Med.* 1985 Feb; 4 (2): 65-7.
30. Odibo AO, Nwabuobi C, Odibo L, *et al.* Customized fetal growth standard compared with the INTERGROWTH-21st century standard at predicting small-for-gestational-age neonates. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2018 Nov; 97 (11): 1381-7.

Recibido el 24 de Noviembre de 2023

Versión final presentada el 19 de Julio de 2024

Aprobada el 23 de Julio de 2024

Editor Asociado: Alex Sandro Souza

Apéndice 1

Caracterización de las medidas biométricas fetales por semana en Bogotá, Colombia, desde febrero 2015 a noviembre 2018.

EG	Informes Ultrasonido	DBP		CC		CA		LF		PFE	
Semanas	n (%)	DBP Media	DBP DE	CC Media	CC DE	CA Media	CA DE	LF Media	LF DE	PFE Media	PFE DE
16	6 (0,52)	34,7	1,5	122,1	6,6	107,2	6,8	20,6	2,8	157,8	20,9
17	9 (0,79)	39,8	2,8	139,7	8,9	122,1	9,1	25,4	1,2	211,1	25,3
18	12 (1,05)	41,6	2,3	148,3	7,2	129,1	8,3	27,3	1,8	237,1	23,6
19	11 (0,97)	45,8	2,7	162,2	9,2	144,4	8,3	30,2	1,6	296,6	26,4
20	82 (7,23)	48,0	2,8	173,2	8,2	152,5	10,5	33,2	2,4	353,3	45,8
21	215 (18,9)	50,7	2,7	183,0	9,2	161,4	9,4	35,3	2	406,4	43,8
22	71 (6,26)	53,7	2,5	193,4	13,6	171,8	8,6	37,9	2,5	478,8	51,7
23	18 (1,58)	57,7	3,4	208,5	10,1	182,2	7,7	41,5	1,6	578,9	49,7
24	19 (1,67)	59,6	2,4	214,5	7,6	193,6	8,4	43,6	1,8	664,7	54,0
25	6 (0,52)	63,0	4,7	231,0	11,0	198,2	13,1	47,2	2,5	773,5	112,8
26	10 (0,88)	66,7	3,7	242,4	9,2	218,7	9,5	47,9	1,8	916,6	90,0
27	15 (1,32)	69,1	3,1	246,0	12,4	225,8	15,8	52	3,1	1062,7	168,2
28	92 (8,12)	72,9	3,3	238,5	16,3	240,3	13,1	53,5	3,1	1234,6	149,3
29	234 (20,65)	74,9	3,3	267,2	10,4	245,5	13,5	55,7	2,7	1343,2	155,4
30	79 (6,97)	77,4	3,5	275,2	9,8	257,4	13,1	57,4	2,7	1512,4	143,4
31	34 (3,00)	78,7	3,4	282,3	9,9	263,7	11,3	58,8	3,0	1628,9	174,4
32	32 (2,82)	82,3	2,8	290,2	10,4	275,6	16,3	61,9	4,0	1862,1	261,3
33	27 (2,38)	83,4	3,9	296,6	10,8	279,5	19,3	63,1	3,1	1990,7	295,8
34	38 (3,35)	84,4	4,1	298,5	13,5	281,7	13,6	65,3	2,3	2083,9	218,4
35	45 (3,97)	86,7	5,1	305,5	16,2	290,4	18,7	66,1	3,2	2257,2	333,7
36	47 (4,14)	87,6	4,7	310,0	13,4	300,5	18,3	68,3	3,4	2476,3	352,3
37	20 (1,76)	89,5	4,4	313,9	12,6	309,2	18,2	69,6	2,8	2652	343,9
38	7 (0,61)	92,9	3,7	326,7	8,2	316,8	21,5	70,5	4,2	2866,4	403,5
39	4 (0,35)	92,2	4,4	318,0	17,0	329,3	34,6	73,5	3,3	3115	663,7

EG= edad gestacional; DBP= Diámetro biparietal; CC= circunferencia cefálica; CA= circunferencia abdominal; LF= longitud del fémur; PFE= peso fetal estimado; DE= desviación estándar.

Apéndice 2

Peso fetal estimado en Bogotá, Colombia, desde febrero 2015 a noviembre 2018 comparado con el percentil 50 del proyecto INTERGROWTH-21st y Lagos.

Semanas	Media PFE estudio	Percentil 50 PFE INTERGROWTH-21 st	Diferencia (gramos)	<i>p</i>	Percentil 50 PFE Lagos.	Diferencia (gramos)	<i>p</i>
22	478,87	525,0	46,1	0,0000			
23	578,94	592,0	13,06	0,2121*			
24	664,79	669,0	4,21	0,3979*			
25	773,50	756,0	-17,50	0,7198			
26	916,60	856,0	-60,60	0,0623	912	-4,60	0,8753
27	1062,73	969,0	-93,73	0,0488	1135	72,27	0,1183
28	1234,61	1097,0	-137,61	0,0000	1169	-65,61	0,0327
29	1343,26	1239,0	-104,26	0,0000	1414	70,74	0,0000
30	1512,43	1396,0	-116,43	0,0000	1564	51,57	0,0020
31	1628,91	1568,0	-60,91	0,0498	1529	-99,91	0,0021
32	1862,19	1755,0	-107,19	0,0271	1914	51,81	0,2708
33	1990,70	1954,0	-36,70	0,5248	2002	11,30	0,8443
34	2083,95	2162,0	78,05	0,0340	2131	47,05	0,1924
35	2257,20	2378,0	120,80	0,0194	2430	172,80	0,0012
36	2476,34	2594,0	117,66	0,0267	2897	420,66	0,0000
37	2652,05	2806,0	153,95	0,0598	3131	478,95	0,0000
38	2866,43	3006,0	139,57	0,3955	3222	355,57	0,0586
39	3115,00	3186,0	71,00	0,8443	3487	372,00	0,3439
40	ND	3338	ND	ND	3652	ND	ND

Diferencias entre la media del peso fetal estimado de nuestra población y el percentil 50 del proyecto INTERGROWTH-21st desde la semana 22 a 39 (Stirnemann *et al.*,⁸ *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017) y el percentil 50 de Lagos *et al.*, desde la semana 26 a 39 (Lagos *et al.*⁹ *RevHosp Mat Inf Ramón Sardá.* 2002). *Wilcoxon signed-rank test. PFE=peso fetal estimado; ND= No disponible.

Apéndice 3

Diámetro Biparietal en Bogotá, Colombia, desde febrero 2015 a noviembre 2018 comparado con el percentil 50 del proyecto INTERGROWTH-21st y Lagos.

Semanas	Media DBP estudio	Percentil 50 DBP INTERGROWTH-21 st	Diferencia (mm)	<i>p</i>	Percentil 50 DBP Lagos.	Diferencia (mm)	<i>p</i>
16	34,73	35,7	0,97	0,1853	36	1,27	0,1004
17	40,70	38,8	-1,90	0,4258*	39	-1,70	0,4753*
18	41,90	42,0	0,10	0,9697*	43	1,10	0,0653*
19	45,82	45,2	-0,62	0,4690	46	0,18	0,8293
20	48,01	48,4	0,39	0,2134	50	1,99	0,0000
21	50,75	51,7	0,95	0,0000	53	2,25	0,0000
22	53,71	55,0	1,29	0,0001	57	3,29	0,0000
23	57,72	58,2	0,5	0,5635	60	2,28	0,0127
24	59,65	61,4	1,75	0,0066	63	3,35	0,0000
25	63,03	64,5	1,47	0,4807	66	2,97	0,1841
26	66,79	67,6	0,81	0,5078	69	2,21	0,0925
27	69,17	70,6	1,43	0,1026	72	2,83	0,0020
28	72,98	73,5	0,52	0,1368	74	1,02	0,0008
29	74,91	76,3	1,39	0,0000	77	2,09	0,0000
30	77,46	78,9	1,44	0,0002	79	1,54	0,0001
31	78,70	81,4	2,70	0,0001	82	3,30	0,0000
32	81,54	83,8	2,26	0,0010	84	2,46	0,0004
33	83,47	85,9	2,43	0,0035	86	2,53	0,0025
34	84,44	87,9	3,46	0,0000	87	2,56	0,0005
35	86,74	89,7	2,96	0,0004	89	2,26	0,0052
36	87,40	91,2	3,80	0,0000*	90	2,60	0,0025*
37	89,52	92,5	2,98	0,0074	91	1,48	0,1527
38	92,90	93,6	0,70	0,6373	92	-0,90	0,5469
39	92,23	94,4	2,18	0,3984	93	0,78	0,7495
40	ND	94,9	ND	ND	94	ND	ND

Diferencias entre la media del diámetro biparietal de nuestra población y el percentil 50 del proyecto INTERGROWTH-21st desde la semana 16 a 40 (Stinemann *et al.*,⁸ *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017) y el percentil 50 de Lagos *et al.*, desde la semana 16 a 40 (Lagos *et al.*⁹ *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá.* 2002). *Wilcoxon signed-rank test. DBP=Diámetro Biparietal; ND= No disponible.

Apéndice 4

Circunferencia cefálica en Bogotá, Colombia, desde febrero 2015 a noviembre 2018 comparado con el percentil 50 del proyecto INTERGROWTH-21st y Lagos.

Semanas	Media CC study	Percentil 50 CC INTERGROWTH-21 st	Diferencia (mm)	p	Percentil 50 CC Lagos	Diferencia (mm)	p
16	122,17	122,9	0,73	0,7966	126	3,8333	0,2146
17	139,77	135,4	-4,37	0,1824	138	-1,77	0,5710
18	148,37	147,9	-0,47	0,8268	151	2,63	0,2323
19	161,80	160,3	-1,50	0,0828*	164	2,20	0,6247*
20	173,20	172,5	-0,70	0,4395	176	2,80	0,0028
21	183,43	184,5	1,07	0,0501	188	4,57	0,0000
22	195,10	196,3	1,20	0,1747	200	4,90	0,0000
23	208,40	207,8	-0,60	0,7604*	212	3,60	0,0331*
24	214,55	219,1	4,55	0,0187	224	9,45	0,0000
25	231,05	230,0	-1,05	0,8255	235	3,95	0,4221
26	242,48	240,5	-1,98	0,5134	246	3,52	0,2573
27	248,31	250,7	2,39	0,1597	256	7,69	0,0054
28	262,25	260,4	-1,85	0,0537*	266	3,75	0,0003*
29	267,47	269,6	2,13	0,0014	275	7,53	0,0000
30	275,73	278,4	2,67	0,0106	284	8,27	0,0000
31	282,27	286,6	4,33	0,0177	292	9,73	0,0000
32	290,24	294,4	4,16	0,0391	299	8,76	0,0000
33	296,65	301,5	4,85	0,0278	306	9,35	0,0001
34	298,58	308,1	9,52	0,0001	312	13,42	0,0000
35	305,58	314,1	8,52	0,0010	318	12,42	0,0000
36	313,20	319,4	6,20	0,0000*	322	8,80	0,0000*
37	314,00	324,1	10,11	0,0020	326	12,01	0,0004
38	326,79	328,1	1,31	0,6867	329	2,21	0,5023
39	318,00	331,4	13,4	ND	331	13,00	ND
40	ND	333,9	ND	ND	331	ND	ND

Diferencias entre la media de la circunferencia cefálica de nuestra población y el percentil 50 del proyecto INTERGROWTH-21st desde la semana 16 a 40 (Stirnemann *et al.*,⁸ *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017) y el percentil 50 de Lagos *et al.*, desde la semana 16 a 40 (Lagos *et al.*,⁹ *RevHosp Mat Inf Ramón Sardá.* 2002). *Wilcoxon signed-rank test. CC= circunferencia cefálica; ND= No disponible.

Apéndice 5

Circunferencia abdominal en Bogotá, Colombia, desde febrero 2015 a noviembre 2018 comparado con el percentil 50 del proyecto INTERGROWTH-21st y Lagos.

Semanas	Media CA estudio	Percentil 50 CA INTERGROWTH-21 st	Diferencia (mm)	<i>P</i>	Percentil 50 CA Lagos.	Diferencia (mm)	<i>P</i>
16	107,25	103,2	-4,05	0,2092	109	1,75	0,5608
17	120,80	114,4	-6,40	0,0547*	120	-0,80	0,7218*
18	129,11	125,6	-3,51	0,1715	131	1,89	0,4469
19	140,10	136,7	-3,40	0,0051*	142	1,90	0,6248*
20	152,55	147,7	-4,85	0,0001	154	1,45	0,2151
21	161,44	158,7	-2,74	0,0000	165	3,56	0,0000
22	171,83	169,6	-2,23	0,0141	176	4,17	0,0001
23	179,30	180,4	1,1	0,7987*	187	7,70	0,0208*
24	193,68	191,2	-2,48	0,2140	198	4,32	0,0381
25	198,20	201,8	3,60	0,5326	209	10,80	0,1007
26	218,71	212,4	-6,31	0,0656	220	1,29	0,6784
27	225,23	222,9	-2,33	0,5775	230	4,77	0,2616
28	240,32	233,3	-7,02	0,0000	241	0,68	0,6216
29	245,56	243,6	-1,96	0,0280	251	5,44	0,0000
30	257,48	253,8	-3,68	0,0152	261	3,52	0,0199
31	263,70	263,9	0,20	0,9198	271	7,30	0,0007
32	274,32	273,9	-0,42	0,8856	280	5,68	0,0581
33	279,59	283,8	4,21	0,2687	289	9,41	0,0180
34	281,79	293,6	11,81	0,0000	298	16,21	0,0000
35	290,42	303,3	12,88	0,0000	307	16,58	0,0003
36	300,58	312,8	12,22	0,0000	315	14,42	0,0000
37	309,30	322,3	13,00	0,0049	322	12,70	0,0057
38	316,89	331,6	14,71	0,1202	330	13,11	0,1578
39	329,38	340,8	11,43	0,5566	336	6,63	0,7276
40	ND	350	ND	ND	343	ND	ND

Diferencias entre la media de la circunferencia abdominal de nuestra población y el percentil 50 del proyecto INTERGROWTH-21st desde la semana 16 a 40 (Stirnemann *et al.*,⁸ *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017) y el percentil 50 de Lagos *et al.*, desde la semana 16 a 40 (Lagos *et al.*,⁹ *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá.* 2002). *Wilcoxon signed-rank test. CA=circunferencia abdominal; ND= No disponible.

Apéndice 6

Longitud del fémur en Bogotá, Colombia, desde febrero 2015 a noviembre 2018 comparado con el percentil 50 del proyecto INTERGROWTH-21st y Lagos.

Semanas	Media LF estudio	Percentil 50 LF INTERGROWTH-21 st	Diferencia (mm)	p	Percentil 50 LF Lagos	Diferencia (mm)	p
16	20,68	19,5	-1,18	0,3614	22	1,32	0,3147
17	25,49	22,5	-2,99	0,0001	25	-0,49	0,2901
18	27,30	25,5	-1,80	0,0065	28	0,70	0,2191
19	30,28	28,5	-1,78	0,0060	31	0,72	0,1914
20	33,26	31,3	-1,96	0,0000	34	0,74	0,0082
21	35,38	34,1	-1,28	0,0000	36	0,62	0,0000
22	37,95	36,7	-1,25	0,0001	39	1,05	0,0006
23	41,59	39,4	-2,19	0,0000	42	0,41	0,3108
24	43,40	41,9	-1,50	0,0015*	44	0,60	0,3046*
25	47,27	44,4	-2,87	0,0424	47	-0,27	0,8111
26	48,80	46,7	-2,10	0,0753*	49	0,20	0,1934*
27	52,70	49,0	-3,70	0,0054*	51	-1,70	0,0830*
28	52,70	51,3	-1,40	0,0000	54	1,30	0,1628
29	55,70	53,4	-2,30	0,0000	56	0,30	0,1024
30	57,41	55,5	-1,91	0,0000	58	0,59	0,0547
31	58,84	57,5	-1,34	0,0155	60	1,16	0,0337
32	61,90	59,4	-2,50	0,0016	62	0,10	0,8943
33	63,18	61,3	-1,88	0,0049	64	0,82	0,1900
34	66,05	63,1	-2,95	0,0000*	66	-0,05	0,2739*
35	66,16	64,8	-1,36	0,0084	67	0,84	0,0925
36	68,40	66,4	-2,00	0,0002	69	0,60	0,2367
37	69,60	67,9	-1,70	0,0138	71	1,40	0,0378
38	70,54	69,4	-1,14	0,5045	72	1,46	0,4004
39	73,55	70,8	-2,75	0,1994	74	0,45	0,8057
40	ND	72	ND	ND	76	ND	ND

Diferencias entre la media de la longitud del fémur de nuestra población y el percentil 50 del proyecto INTERGROWTH-21st desde la semana 16 a 40 (Stirnemann *et al.*,⁸ *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017) y el percentil 50 de Lagos *et al.*, desde la semana 16 a 40 (Lagos *et al.*,⁹ *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá.* 2002). *Wilcoxon signed-rank test. LF=Longitud del fémur; ND= No disponible.