

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**Rangos de Medidas Antropométricas Fetales obtenidos por ecografía
en una población ecuatoriana urbana de altura**

Rebeca Molina Ramírez

Tesis de grado presentada como requisito
para la obtención del título de Médico

Quito, Mayo 25 del 2010

Con formato: Derecha: 3 cm, Arriba: 2,5 cm, Abajo: 2,5 cm, Inicio de sección: Nueva página, Ancho: 21 cm, Alto: 29,7 cm, Distancia del encabezado desde el borde: 1,25 cm, Distancia del pie de página desde el borde: 1,25 cm, Sin Encabezado de primera página diferente

Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias de la Salud

HOJA DE APROBACION DE TESIS

Rangos de Medidas Antropométricas Fetales obtenidos por ecografía
en una población ecuatoriana urbana de altura

Rebeca Molina Ramírez

Director de la Tesis	Dr. Mauricio Espinel
Miembro del Comité de Tesis	Dr. Mauricio Espinel
Miembro del Comité de Tesis	Dr. Galo Enríquez
Miembro del Comité de Tesis	Dr. Iván Sisa
Decano del Colegio de Ciencias de la Salud	Dr. Gonzalo Mantilla

Quito, Mayo 25, 2011

© Derechos de autor: Según la actual Ley de Propiedad Intelectual, Art. 5: “el derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión... El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna.” (Ecuador. Ley de Propiedad Intelectual, Art. 5)

Inscribir el derecho de autor es opcional y si el estudiante lo decide debe inscribir los derechos de autor en el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI). Si lo va a hacer internacionalmente debe tomar en cuenta las normas internacionales para microfilmado.

Autora: Rebeca Molina Ramírez
Año: 2011

Dedicatoria:

A mis padres, quienes me han dado la vida misma, me han entregado todas las oportunidades y me han apoyado en cada paso.

A Timm, quien con paciencia y amor me ha acompañado en estos largos años.

Agradecimientos:

A Mau, por su gran ayuda, paciencia y dedicación en esta gran labor, que hizo posible lo imposible.

Al Dr. Enríquez por realizar una inmensa e invaluable recopilación de ecografías que generosamente me permitió utilizar.

Resumen

La ecografía en la obstetricia es muy importante para el tamizaje prenatal debido a que aumenta las posibilidades de un embarazo más favorable. Las curvas de crecimiento intrauterino (CCIU) existentes han sido utilizadas a nivel mundial, aún siendo éstas confeccionadas en diferentes zonas geográficas, con poblaciones de diferentes características socio-económicas, raza y alimentación. Por esta razón, la Organización Mundial de la Salud ha recomendado la confección de curvas de referencia locales, adaptadas a la realidad de la región que permitan una mejor evaluación fetal en esa población.

En este estudio se establecieron curvas de Medidas Antropométricas Fetales (MAF) propias, obtenidas por ecografía, de una población ecuatoriana de altura y de condiciones socio-económicas medias, debido a que no se ha encontrado literatura que represente a este tipo de población, y se comparó con las curvas existentes.

Las curvas de este estudio son muy similares a las que se han publicado en Chile y Perú, sin embargo difieren de las curvas de Hadlock (de Estados Unidos), que son las más ampliamente utilizadas. Esta diferencia se basa en que las MAF de nuestro estudio muestran una desaceleración fetal para las últimas semanas del embarazo, lo que concuerda con estudios de Chile. Al comparar resultados de estudios en Chile para Circunferencia de Cráneo, el percentil 50 tiene un valor similar, pero el percentil 5 y el 95 difieren, debido a una diferencia en el tamaño de muestra. La diferencia con las curvas de Hadlock se basa en la metodología del estudio y sobretodo en las características de la población. También se ha establecido un rango de Longitud Cráneo-Caudal de 7.5 cm para el primer trimestre.

Abstract

Sonographic evaluation in obstetrics is very important for the prenatal screening, due to increased probability of a better outcome in pregnancy. The current intrauterine growth curves have been used worldwide, even though they have been confectioned in different geographical zones, with different socio-economical characteristics of population, ethnicity and diet. Given that, the World Health Organization has recommended the confection of local based curves, adapted to the reality of the region that allows a better fetal evaluation in that population.

This study established its own Fetal Biometrical Curves (FBC), obtained by sonography, of an Ecuadorian highland population with average socio-economical conditions, because no other studies have been found to represent this kind of population, and it was compared with existent curves.

The curves of this study are very similar to those published in Chile and Perú, however they differ from the Hadlock's curves (USA), which are the most widely used. This difference is based in that the FBC of our study show a fetal deceleration in the last weeks of pregnancy, which agree with Chilean studies.

The difference with Hadlock's curves is based on the methodology of the study and most of all in the characteristics of the population. A range has also been established for the head to rump length, which is 7.5 cm for the first trimester.

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	.....	p.	2
1.	Justificación	.....	p. 2
2.	Problema	.....	p. 3
3.	Propósito	.....	p. 4
4.	Objetivos	.....	p. 4
II. MARCO TEÓRICO	.....	p.	6
1.	Introducción	.....	p. 6
2.	La Ecografía como herramienta de control y prevención en la obstetricia	.....	p. 7
		.....	p. 8
a.	Valoración de la edad gestacional	.....	p. 11
		.....	p. 14
b.	Monitoreo del crecimiento fetal	.....	p. 14
		.....	p. 16
c.	El crecimiento normal fetal	.....	p. 18

c. Restricción del crecimiento fetal			
e. Ecografía trimestral			
f. Peso fetal estimado			
3. Curvas de Crecimiento Intrauterino	.....	p.	19
a. Importancia de las curvas de crecimiento intrauterino			
b. Curvas Regionales			
III. MATERIALES Y METODOS	.....	p.	22
1. Pregunta de investigación	.....	p.	22
2. Hipótesis	.....	p.	22
3. Metodología	.....	p.	22
4. Diseño y estrategia	.....	p.	23

de muestreo			10
IV. RESULTADOS	.....	p.	30
V. DISCUSION	.....	p.	52
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	.....	p.	58
VII. REFERENCIAS	.....	p.	60

Lista de Gráficos/Tablas

Gráficos

Gráfico 1: Medidas de LCC en el primer trimestre del embarazo	31
Gráfico 2 : Medidas de DBP de acuerdo a la edad gestacional en el segundo trimestre del embarazo	32
Gráfico 3: Medidas de la CC de acuerdo a la edad gestacional en el segundo trimestre del embarazo	33
Gráfico 4: Medidas de LF de acuerdo a la edad gestacional en el segundo trimestre del embarazo	33
Gráfico 5: Medidas de CA de acuerdo a la edad gestacional en el segundo trimestre del embarazo	34
Gráfico 6: Medidas del PE de acuerdo a la edad gestacional en el segundo trimestre del embarazo	35

	11
Gráfico 7: Medidas del DBP de acuerdo a la edad gestacional en el tercer trimestre del embarazo	36
Gráfico 8: Medidas de CC de acuerdo a la edad gestacional en el tercer trimestre del embarazo	36
Gráfico 9: Medidas de la CA de acuerdo a la edad gestacional en el tercer trimestre del embarazo	37
Gráfico 10: Medidas de LF de acuerdo a la edad gestacional en el tercer trimestre del embarazo	37
Gráfico 11: Medidas del Peso Estimado de acuerdo a la edad gestacional en el tercer trimestre del embarazo	38
Gráfico 12: Medidas de Longitud Cráneo-Caudal de acuerdo a la edad gestacional en el embarazo	38
Gráfico 13: Medidas del DBP de acuerdo a la edad gestacional en los tres trimestres del embarazo	39
Gráfico 14: Medidas de CC de acuerdo a la edad gestacional en los tres trimestres del embarazo	39
Gráfico 15: Medidas de LF de acuerdo a la edad gestacional en los tres trimestres del embarazo	39
Gráfico 16: Medidas de CA de acuerdo a la edad gestacional en los tres trimestres del embarazo.	40
Gráfico 17: Medidas del PE de acuerdo a la edad gestacional en los tres trimestres del embarazo.	41

	12
Gráfico 18: Curva de LCC para el Primer Trimestre del Embarazo	44
Gráfico 19: Curva de DBP para el Segundo Trimestre del Embarazo	44
Gráfico 20: Curva de Circunferencia de Cráneo para el Segundo Trimestre del Embarazo	45
Gráfico 21: Curva de Longitud e Fémur para el Segundo Trimestre del Embarazo	45
Gráfico 22: Curva de Peso Estimado para el Segundo Trimestre del Embarazo	46
Gráfico 23: Curva de DBP para el Tercer Trimestre del Embarazo	46
Gráfico 24: Curva de CC para el Tercer Trimestre del Embarazo	47
Gráfico 25: Curva de LF para el Tercer Trimestre del Embarazo	47
Gráfico 26: Curva de CA para el Tercer Trimestre del Embarazo	48
Gráfico 27: Curva de PE para el Tercer Trimestre del Embarazo	48
Gráfico 28: Comparación de Curvas de Medidas Antropométricas Fetales	49
Gráfico 29: Comparación de Curvas de este estudio en Ecuador (Molina) y de curvas chilenas (Lagos) para el Segundo (2) y Tercer (3) Trimestre del Embarazo	50
Gráfico 30: Comparación de Curvas de PE para el Segundo y Tercer Trimestre del Embarazo: Ecuador (Molina), Chile (Vacaro), Chile (Herrera) y Estados Unidos (Hadlock)	50

	13
Gráfico 31: Comparación de Curvas ecuatorianas (Molina) y peruanas (Gonzales) de CC para el Tercer Trimestre del Embarazo	51
Tablas	
Tabla 1: Variables utilizadas en el estudio	27
Tabla 2: Operacionalización de variables	27
Tabla 3. Distribución de ecografías realizadas por trimestre de embarazo	30
Tabla 4: Intervalos de Confianza del 95% para determinar los rangos de las medidas antropométricas fetales según el trimestre del embarazo.	42
Tabla 5: Curvas de crecimiento por trimestre de las medidas fetales	43
Anexos	
Anexo 1: Diámetro Biparietal y Circunferencia de Cráneo	
Anexo 2: Longitud de Fémur	
Anexo 3: Circunferencia Abdominal y Peso Estimado	
Anexo 4: Longitud Cráneo-Caudal	
Anexo 5: Carta Autorización Dr. Enríquez	

I. INTRODUCCIÓN

1. Justificación

Este estudio busca establecer rangos de medidas antropométricas fetales obtenidos por ecografía en una población ecuatoriana urbana de altura, debido a que no se ha encontrado literatura que represente a la población del Ecuador con todas sus características influyentes en el desarrollo fetal durante el embarazo. Hoy en día se utilizan curvas que han sido elaboradas en otras geografías, con diferente alimentación, raza y realidad socioeconómica, que además datan de hace muchos años. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda ya desde hace más de cuatro décadas la confección de curvas de referencia adaptadas a la región que ofrezcan una mejor evaluación fetal propia de la población (1) (2).

La OMS reporta que cada año, del 37 % de todas las muertes infantiles bajo los cinco años de edad, el 75% ocurren en la primera semana de vida y entre el 35 y 45% en las primeras veinticuatro horas. Las causas principales de las muertes en recién nacidos son prematuridad, y bajo peso al nacimiento, así como infecciones, asfixia y trauma al nacimiento. Lo que en total representan casi el 80% de las muertes en este grupo. La OMS y sus asociados concuerdan que el principio máximo en los esfuerzos por la salud

Comentario [RM1]:

neonatal, infantil y materna es el acceso continuo a la salud en todas sus formas, desde antes del embarazo y durante el mismo, así como en el parto (3).

Según la publicación de Salud en las Américas de la Organización Panamericana de la Salud (PAHO por sus siglas en inglés), en el Ecuador, La Encuesta Demográfica y de Salud Materna e Infantil del año 2004 mostró que la fertilidad total alcanzaba el 3.3 por mujer para el período 1999-2004, con las tasas más altas en áreas rurales, 3.9 (comparado con las áreas urbanas, 2.9) y entre la población indígena 4.9 que entre los mestizos, 3.1 (4).

Además, en el año 2001, la tasa estimada de mortalidad infantil por 1000 nacimientos vivos era de 24.9, y en el 2004 era de 22.3. En el año 2003, 3942 niños murieron antes del primer año de vida, con una prevalencia en el área urbana de la sierra. Las causas principales estuvieron relacionadas con complicaciones correspondientes a la duración de la gestación y el crecimiento fetal. El desarrollo fetal se ve afectado por diferentes variables, tales como la exposición ambiental adversa, la genética, la alimentación de la madre y sustancias tóxicas, las mismas que pueden llevar a una “restricción del crecimiento fetal e incrementar el riesgo de enfermedad metabólica y cardiovascular en el adulto” (5). Es de suma importancia el primer trimestre del embarazo, ya que el “índice de crecimiento y desarrollo humano alcanza su punto máximo, cuando se completa el desarrollo esencial de los órganos fetales” (5). Además, las exposiciones ambientales durante los períodos de desarrollo causan adaptaciones fisiológicas que alteran a largo plazo la propensión a enfermedades (6). Por último, en el año 2003, el INEC reportó 30,489 abortos (4) cuya causa no se especifica.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su informe de Promoción del Desarrollo Fetal Óptimo recalca que:

Las mejoras del desarrollo fetal que aborden muchos más aspectos que el bajo peso al nacer tendrán un impacto muy importante en la supervivencia a corto y largo plazo, la morbilidad y otros indicadores del capital humano. (13)

Esto señala la importancia del control de las medidas antropométricas intrauterinas en determinadas semanas del embarazo y su atribución positiva en los resultados peri y postnatales, e incluso en la vida adulta.

Para determinar factores de riesgo como bajo peso para la edad gestacional, o restricción del crecimiento intrauterino, es necesario determinar los rangos de normalidad dentro de una población específica. Es, por lo tanto, de gran importancia que se desarrollen curvas de crecimiento intrauterino que cuenten con características locales de alimentación, nivel socio-económico y de alfabetización, así como factores geográficos de altura, enfermedades prevalentes/infecciosas, etc. hay estudios que señalan que el desarrollo del feto incluso es decisivo en la morbilidad a futuro: “El investigar los determinantes ambientales y genéticos del crecimiento intrauterino puede incrementar nuestro entendimiento de las asociaciones entre el tamaño al nacimiento y la salud posterior” (6).

2. *Problema*

En el Ecuador no se tienen estudios de medidas antropométricas que corresponden al feto según los trimestres del embarazo, especialmente para una población urbana de mujeres mestizas de una ciudad de altura y de condiciones socioeconómicas medias.

Estas características son de extrema importancia porque determinan el peso y la talla del feto, medidas que advierten riesgos de morbilidad y mortalidad peri y postnatales, lo que es relevante para poder emplear las intervenciones necesarias tempranamente.

3. *Propósito*

Obtener una muestra representativa de la base de datos de medidas antropométricas fetales en todos los trimestres del embarazo en un grupo de mujeres de clase socioeconómica media en Ibarra. Establecer un rango de medidas comunes tomadas por ecografía en esa población para el primer, segundo y tercer trimestres del embarazo que puede servir como estándar para una mejor adaptación de las curvas de crecimiento intrauterino.

4. *Objetivos*

- i. General: Establecer datos locales de medidas antropométricas fetales en la Clínica Ibarra desde diciembre de 2009 hasta mayo de 2010 para determinar el correcto crecimiento intrauterino del feto que permita cuidados prenatales óptimos y, por lo tanto, los mejores resultados para la madre y el feto.
- ii. Específicos:
 1. Obtener estadísticas de medidas de perímetro cefálico para edad gestacional.
 2. Obtener estadísticas de medidas de diámetro biparietal para edad gestacional.

3. Obtener estadísticas de medidas de fémur para edad gestacional.
4. Obtener estadísticas de medidas de circunferencia abdominal para edad gestacional.
5. Obtener estadísticas de medidas de longitud cráneo-caudal del feto para edad gestacional.
6. Obtener estadísticas de peso aproximado por ecografía para edad gestacional.

II. MARCO TEÓRICO

1. Introducción

La ecografía, hoy en día, forma parte muy importante del tamizaje prenatal en la obstetricia debido a que aumenta las posibilidades de un embarazo más favorable, tanto para la madre, como para el feto y posteriormente, del recién nacido. Las curvas de crecimiento intrauterino (CCIU) son utilizadas periódicamente a lo largo del embarazo en las ecografías o monitoreos fetales de rutina, ya que son parámetros establecidos para el crecimiento fetal que pueden identificar prematuramente anomalías del crecimiento o factores de riesgo de morbilidad y mortalidad tanto intrauterinos como peri y pos natales. Esto, no solamente significa una ventaja dentro del campo de la prevención, sino que también prevé futuras complicaciones fetales, del parto y del recién nacido.

Las CCIU representan los rangos normales para una población dada de ciertas medidas en el feto, como son el peso, la talla, la longitud cráneo-caudal, el perímetro cefálico, la circunferencia abdominal, el tamaño del fémur y el diámetro biparietal del encéfalo según la edad gestacional determinada por semanas de embarazo (por FUM o aproximación ecográfica). “Entre estos parámetros, el peso es el índice más sensible, como factor determinante de riesgo, y el que con mayor frecuencia se altera” (12), por lo que se busca la detección temprana de cualquier anormalidad para poder emplear las intervenciones necesarias tempranamente.

La OMS recalca que “no existe una referencia universal del peso al nacer o del crecimiento fetal aplicable a todos los fetos con independencia del entorno. Aun así, la historia de la población y, quizá en menor medida, el origen étnico son determinantes destacados del crecimiento fetal y del tamaño al nacer”. (13) Es decir, en cada población, las variables que afectan el crecimiento intrauterino, están determinadas por

la genética y el entorno, por lo que es de absoluta importancia que se creen curvas y estándares de crecimiento para una población dada. Incluso, según la OMS “Los factores que determinan las diferencias de peso interpoblacionales no son necesariamente los mismos que operan dentro de cada población. La importancia relativa de estos factores causales variará de unas mujeres a otras y dependerá del entorno local”. (13)

2. La Ecografía como herramienta de control y prevención en la obstetricia

“Ultrasonido” según el diccionario de la Real Academia de la Lengua es un “sonido cuya frecuencia de vibraciones es superior al límite perceptible por el oído humano” (14), a través del cual se realiza la ecografía, que a su vez se describe como “Técnica de exploración del interior de un cuerpo mediante ondas electromagnéticas o acústicas, que registra las reflexiones o ecos producidas en su propagación por las discontinuidades internas” (15). La imagen en tiempo real es la técnica ecográfica más utilizada en ginecología y obstetricia, ya que funciona proporcionando múltiples imágenes en sucesión, creando un video del área objetivo, lo cual es especialmente útil para imágenes en movimiento como el feto o el corazón. Las indicaciones obstétricas específicas se listan en la Tabla 1.

El tamizaje debe ser realizado en el primer o segundo trimestre, ya que provee información acerca del embarazo que son útiles para un cuidado prenatal óptimo. La biometría fetal es usada para estimar la edad gestacional y el peso fetal como apropiado o no para las etapas del embarazo. (16)

El objetivo principal es obtener información que permita cuidados prenatales óptimos y, por lo tanto, los mejores resultados para la madre y el feto. Por lo que se obtiene la siguiente información:

Viabilidad fetal

Edad gestacional y día esperado de parto

Número de fetos

Corionicidad

Biometría fetal

Inspección fetal para detectar anomalías congénitas

Valoración del fluido amniótico

Localización de la placenta (2do trimestre)

(16)

a. Valoración de la edad gestacional

Una correcta valoración de la edad gestacional es crítica para el diagnóstico de la restricción de crecimiento fetal, ya que el tamaño normal y anormal están definidos en parte al comparar el peso fetal con otros fetos de la misma edad gestacional (17).

La ecografía es un procedimiento común, aunque es controversial determinar si todas las pacientes de obstetricia deberían someterse a ésta, aunque en la actualidad el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG por sus siglas en inglés), el Colegio Americano de Radiología (ACR por sus siglas en inglés) y el Instituto de Ultrasonido en Medicina (AIUM por sus siglas en inglés), respaldan su uso cuando hay una indicación médica específica. Sin embargo, ACOG plantea que se debe discutir sus beneficios y limitaciones con cada paciente y su aplicación es razonable en aquellas que la solicitan (18).

Muchos países han desarrollado guías locales para la utilización de la ecografía y la mayoría requieren al menos un examen ecográfico a la mitad del trimestre como parte del cuidado prenatal estándar (18).

La ecografía ha contribuido en la práctica de la obstetricia con información invaluable al permitir una valoración del feto en el útero muy detallada, incluyendo una estimación bastante precisa de la edad gestacional y permitiendo su influencia en las decisiones obstétricas. Los parámetros biométricos más comúnmente usados para estimar edad gestacional y/o peso fetal en el segundo y tercer trimestres son: diámetro biparietal (DBP), circunferencia de cráneo (CC), circunferencia abdominal (CA) y largo del fémur (LF). A continuación se describe cada una, según una extensa revisión de Up to Date “*Evaluación Prenatal de la Edad Gestacional*” del presente año (10):

Diámetro biparietal (DBP)

Es la medida mejor estudiada porque es altamente reproducible y puede predecir la edad gestacional entre ± 7 días si se mide entre la semana 14 y la 20 de gestación, sin embargo, el rendimiento del estudio disminuye al progresar la gestación más allá de este período. Para la mitad del tercer trimestre, el margen de error es de 3 a 4 semanas probablemente por variación biológica en la forma y tamaño al acercarse al término. (Ver anexo 1)

Índice cefálico (IC)

El cráneo fetal no siempre muestra su forma tradicional, especialmente en presentaciones podálicas, oligohidramnios, ruptura prematura de membranas y anomalías del tubo neural, ya que la compresión de la cabeza o distorsión que causan estas condiciones resulta en una conformación craneal anormal que disminuye el

desempeño del examen para la estimación de la edad gestacional según el DBP. En estos casos debería medirse el índice biparietal, que es la medida del radio del DBP y el diámetro occipitofrontal multiplicado por 100.

Circunferencia de cráneo (CC)

Provee una buena estimación de la edad gestacional en ecografías de rutina y también en desórdenes de crecimiento, cuando otras medidas no son tan exactas. Se debe medir una semana antes de las 20 semanas de embarazo, de lo contrario el rendimiento del examen disminuye en la segunda mitad del embarazo y, para el final del tercer trimestre, la variabilidad puede ser entre 3 a 4 semanas. (Ver anexo 2)

Longitud del fémur (LF)

Puede ser medido incluso a las 10 semanas de embarazo por su tamaño y ecogenicidad. La correlación con la verdadera edad gestacional es dentro de la semana previa a las 20 semanas. La medida no debe incluir la cabeza femoral. La mayor fuente de error en la medición del fémur es el incluir porciones no osificadas del mismo y no visualizar su longitud total, lo que puede aumentar y disminuir la edad gestacional respectivamente. La LF parece variar muy poco entre grupos raciales. Un fémur corto puede ser encontrado como marcador de aneuploidía (p.ej. trisomía 21). Un fémur severamente corto (menos del percentil 5) o aparentemente anormal en el segundo trimestre sugiere una displasia esquelética o comienzo temprano de restricción del crecimiento. (Ver anexo 3)

Circunferencia abdominal (CA)

Al parecer posee menor capacidad para predecir la edad gestacional tempranamente en el segundo trimestre. Debido al gran margen de error, la CA es más utilizada para estimar del peso fetal y evaluar intervalos de crecimiento. Sin embargo puede ser una medida adicional valiosa para fechado en el segundo trimestre del embarazo, especialmente en fetos con anomalías de cráneo o de miembros.

La medición de la CA es un desafío ya que el abdomen no es lo suficientemente simétrico ni ecogénico y cambia durante la respiración fetal, por lo que no es fácilmente visualizado. (Ver anexo 4)

b. Monitoreo del crecimiento fetal

El monitoreo del crecimiento fetal es un componente estándar del cuidado prenatal debido a que se pueden prever anomalías en el peso y la talla del feto con el objetivo de tomar medidas tempranas.

La mortalidad y morbilidad están incrementados entre los recién nacidos a término cuyos pesos están en o bajo el percentil 3 para su edad gestacional (19). Según la OMS cada año, del 37 % de todas las muertes infantiles bajo los cinco años de edad, el 75% ocurren en la primera semana de vida y entre el 35 y 45% en las primeras veinticuatro horas, siendo las causas principales la prematuridad, y bajo peso al nacimiento, así como infecciones, asfixia y trauma al nacimiento, lo que en total representan casi el 80% de las muertes en este grupo. La OMS y sus asociados concuerdan que el principio máximo en los esfuerzos por la salud neonatal, infantil y materna es el acceso continuo a la salud, desde antes del embarazo y durante el mismo, así como en el parto. (3) En el Ecuador, La Encuesta Demográfica y de Salud Materna e Infantil del año 2004 mostró que la fertilidad total alcanzaba el 3.3 para el período 1999-2004, con las tasas más altas

en áreas rurales, 3.9 (comparado con las áreas urbanas, 2.9) y entre la población indígena 4.9 que entre los mestizos, 3.1 (4). Además, en el año 2001, la tasa estimada de mortalidad infantil por 1000 nacimientos vivos era de 24.9, y en el 2004 era de 22.3. En el año 2003, 3942 niños murieron antes del primer año de vida, con una prevalencia en el área urbana de la sierra. Las causas principales estuvieron relacionadas con complicaciones correspondientes a la duración de la gestación y el crecimiento fetal. Por último, en el año 2003, el INEC reportó 30,489 abortos (4).

Se han desarrollado varias ecuaciones para estimar el peso fetal, con mayor precisión al final del segundo y tercer trimestre del embarazo, que incluyen algunas medidas antropométricas obtenidas por ecografía. El peso fetal es luego comparado con curvas de distribución normalizadas para la edad gestacional para identificar el crecimiento fuera de la norma (20). Esta información influye en el manejo del embarazo y el parto debido a que las anormalidades del crecimiento fetal se asocian con un incremento en el riesgo de resultados adversos que pueden ser prevenidos. El examen ecográfico involucra, a menudo, múltiples parámetros antropométricos que se incorporan en una fórmula para calcular el peso fetal estimado (PFE), los cuales incluyen: diámetro biparietal (DBP), circunferencia de cráneo (CC), circunferencia abdominal (CA), y longitud del fémur (LF) (20). Una de las más utilizadas en los equipos de ultrasonido es la fórmula modificada de Hadlock, la cual es recomendada por la revisión “Evaluación sonográfica prenatal del peso fetal” (20) de Up to Date del 2010 debido a que su porcentaje de error medio absoluto es pequeño y es más reproducible que otras fórmulas.

Una amplia revisión sistemática de estudios que comparan el PFE por ultrasonido con el peso al nacimiento concluyó que los métodos volumétricos tenían algunas ventajas, pero que no había un método ecográfico superior (20). Sin embargo, se reconoce que otros factores, tanto biológicos como técnicos, afectan también la exactitud de las estimaciones del peso fetal, tales como la raza (ya que el peso al nacimiento puede variar en poblaciones diferentes), la adiposidad materna, múltiples fetos, la posición fetal, la composición del cuerpo del feto y anomalías del mismo, una imagen de baja calidad, la experiencia del operador, y el equipo. Por último, reconocen que el uso de la ecografía de tres dimensiones puede mejorar la estimación del peso fetal, pero los datos son limitados. (20).

c. El crecimiento normal fetal

El crecimiento fetal normal refleja la interacción del potencial de crecimiento del feto predeterminado genéticamente con la edad del mismo, la placenta y factores maternos. Este proceso de crecimiento fetal compromete tres fases: la de hiperplasia celular, que comprende las primeras 16 semanas de gestación; la de hiperplasia concomitante e hipertrofia, entre la semana 16 y la 32, y se basa en el incremento del tamaño y número celular; y la tercera fase de hipertrofia celular, que ocurre entre la semana 32 y el término del embarazo y se caracteriza por un incremento rápido en el tamaño celular. (21)

Un feto normal incrementa su peso aproximadamente 5 g/día a las 14 - 15 semanas de gestación, 10 g/día a las 20 semanas y 30 a 35 g/día a las 32 - 34 semanas, después de lo cual la velocidad de crecimiento disminuye.

La RCF simétrica

Es el resultado de un desajuste temprano de la hiperplasia celular fetal en el que los órganos fetales se desarrollan proporcionalmente más pequeños. Comprende del 20 al 30 por ciento de fetos con restricción de crecimiento y se le atribuye a su capacidad para adaptarse a circunstancias desfavorables al redistribuir el flujo sanguíneo a favor de órganos vitales (cerebro, corazón, placenta) pero a expensas de los órganos no vitales (vísceras abdominales, pulmones, piel, riñones) (21).

La RCF asimétrica

Se caracteriza por una disminución relativa del abdomen con respecto a la circunferencia del cráneo y se encuentra en un 70 a 80 por ciento de la población con RCF (21).

d. Restricción del crecimiento fetal (RCF)

La definición más común de RCF basada en ecografía es un peso menor al percentil 10 para edad gestacional, lo que es controversial porque no distingue entre fetos que son pequeños de constitución, pequeños y con restricción de crecimiento, o simplemente aquellos con restricción de crecimiento (21).

El objetivo de la detección prenatal de fetos que son pequeños es reducir la morbilidad y mortalidad asociadas a este problema al emplear alguna intervención. Desafortunadamente, no hay un consenso para definir la población de fetos con restricción de crecimiento y con alto riesgo de efectos adversos, su identificación temprana intrauterina y las intervenciones específicas para mejorar los resultados.

La RCF puede ser causada por factores fetales, placentarios o maternos, con contribución de múltiples factores correlacionados. Las anomalías cariotípicas son el 20% de las causas y son más comunes entre fetos con restricción de crecimiento y anomalías congénitas. Historia materna de enfermedad puede causar disminución del flujo sanguíneo, obstrucción adquirida, o disrupción de la vasculatura útero-placentaria, como son la hipertensión, insuficiencia renal, diabetes, lupus eritematoso sistémico, enfermedad del colágeno, síndrome antifosfolípido y preeclampsia.

El abordaje para el diagnóstico de la RCF debe integrar la información de la historia materna y el examen físico con información de la evaluación ecográfica del feto, placenta y fluido amniótico. Todo esto ayuda a confirmar el diagnóstico y establecer la etiología para la anomalía del crecimiento. Una gran limitación es que los valores predictivos para el diagnóstico de RCF dependen de la prevalencia del fenómeno en la población estudiada, por lo que los resultados tienen que ser interpretados en términos de riesgo para la población estudiada. La medida de la CA fetal es la más sensible para el diagnóstico de RCF y valores anormales de CC/CA o LF/CA son particularmente útiles en el diagnóstico de crecimiento fetal asimétrico (21).

Un examen ecográfico temprano es una línea de base con la cual, futuras ecografías son comparadas para la evaluación del crecimiento fetal. La evaluación de la talla fetal o neonatal apropiada, se basa en el peso esperado para la edad gestacional. Si ésta es sobreestimada, entonces el feto/neonato cuyo peso es apropiado para su crecimiento puede estar incorrectamente clasificado como con restricción para el crecimiento intrauterino (RCIU) o pequeño para la edad gestacional (PEG).

Los embarazos fechados por ultrasonido muestran un incremento en la incidencia de ambos: RCIU sospechado en el período prenatal y PEG diagnosticado después del nacimiento. La reducción en estos diagnósticos puede haber sido un efecto de la mejora en la fecha aproximada de los embarazos (21).

e. Ecografía trimestral

Primer trimestre

El ultrasonido temprano de rutina es beneficioso en cierta población porque da una mejor estimación de la edad gestacional resultando en una significativa reducción de la frecuencia de inducción de labor para embarazos postérmino y el uso de tocolisis para sospecha de labor pretérmino. También puede detectar tempranamente malformaciones fetales clínicamente no sospechadas (incluyendo aneuploidías) y detección más temprana de embarazos múltiples (18). Un tiempo óptimo para obtener un estimado de la edad gestacional es en el primer trimestre ya que la variación biológica en tamaño de feto a feto es mínima (10). Se puede medir fácilmente la Longitud Cráneo-Caudal. (Ver Anexo 5)

Segundo trimestre

Si se realiza solamente un examen de tamizaje, el período óptimo es de las 18 a las 20 semanas de gestación. En esta etapa se realiza básicamente tamizaje para detección de anomalías, alcanzando una sensibilidad del 50 al 60% según el estudio “The Eurofetus”, lo que significa que no solamente es ético, sino costo-efectivo. La examinación se debe realizar en una edad gestacional que permita una buena visualización de la anatomía y por lo tanto alto rendimiento de identificación de anomalías (18). Estas medidas pueden ser utilizadas para obtener un estimado de la edad

gestacional, siempre y cuando se las obtengan previo a la semana 20 de gestación y se obtendrá una precisión de una semana, pero conforme se acerca al término del embarazo, la precisión cae hasta cuatro semanas (10).

Tercer trimestre

Datos actuales no apoyan el uso de ultrasonido de rutina en el tercer trimestre para tamizaje de mujeres de bajo riesgo (18).

Resultados perinatales

Aparentemente, el examen ecográfico de rutina tardío en el embarazo no confiere beneficios en ninguna población. Aunque la identificación temprana de fetos con restricción de crecimiento permite mejor vigilancia e intervención temprana en caso de descompensación, el uso del ultrasonido en el tercer trimestre como método de tamizaje para alteración del crecimiento fetal en mujeres de bajo riesgo, no ha sido efectivo para detectar estos fetos o mejorar resultados.

El crecimiento fetal es importante porque hay una relación inversa entre el percentil de peso fetal/neonatal y resultados adversos perinatales, teniendo mayor riesgo aquellos pesos menores al percentil 3 para edad gestacional. La mortalidad y la morbilidad están incrementados entre los recién nacidos a término cuyos pesos están en el percentil 3 para su edad gestacional o menos (23).

El tamizaje prenatal para restricción del crecimiento fetal (RCF) identifica factores de riesgo para la afección del crecimiento del feto y evalúa la talla del mismo. La sospecha

clínica basada en factores de riesgo o examen físico debe ser seguida de una evaluación ecográfica del feto, la placenta y el fluido amniótico (21).

f. **Peso fetal estimado**

El peso fetal estimado (PFE) se ve afectado por múltiples variables, las cuales incluyen género y raza del feto, talla, peso y edad materna. Una vez obtenido, es clasificado usando percentiles basados en poblaciones para adaptarlo y posteriormente se crea una curva de crecimiento gestacional para cada feto individualmente, obteniendo así un peso óptimo para su potencial de crecimiento individual en lugar del potencial de la población. (21)

Numerosos estudios han comparado el uso de percentiles basados en poblaciones para predecir un feto de tamaño pequeño para edad gestacional y su morbilidad perinatal, los cuales han concluido generalmente que al utilizar un estándar de peso adaptado al nacimiento, aumenta la identificación de fetos en riesgo de muerte perinatal o morbilidad. Esto se relaciona a una mejor identificación de fetos de constitución pequeña al ajustar a las características maternas, o bien al uso de un estándar de crecimiento intrauterino en lugar de a un estándar de peso al nacimiento para la clasificación de velocidad de crecimiento fetal (VCF) (21).

3. Curvas de Crecimiento Intrauterino

Las primeras curvas de crecimiento intrauterino usadas a nivel mundial fueron las de Lubchenko et al. (24), obtenidas de un estudio en los años sesenta en una población

estadounidense con determinadas características limitantes en cuanto a lugar geográfico, condiciones socioeconómicas y raza. A pesar de ello, las curvas fueron utilizadas ampliamente y todavía siguen vigentes en algunos países, debido a la inexistencia de estudios regionales o, más específico, de poblaciones. Con respecto a esto, la literatura recomienda “curvas de crecimiento que sean lo más apropiadas posible a la población en que se aplique” (25) (1) (2) debido a que se pueden identificar problemas de riesgo peri y neonatal. Si por ejemplo, el peso es normal para el nacimiento o edad gestacional según los rangos de las curvas diseñadas, pero en realidad para esa población el peso está alterado y no se toman las medidas necesarias, aumenta el riesgo durante el parto, así como de morbilidad del feto, del recién nacido, de la madre, e incluso, posteriormente en la vida del infante o del adulto. A ello se le atribuye la importancia del diseño de curvas para cada población específica. Es también de suma importancia que se reconozcan las características de los determinantes fisiológicos del crecimiento individual (27).

a. Importancia de las curvas de crecimiento intrauterino

En un estudio holandés del año 2010 que buscaba los factores de riesgo y resultados asociados con la restricción de crecimiento en el primer trimestre del embarazo (5), se encontró que la medida cráneo-caudal estaba asociada con el peso postnatal hasta los 11 meses de edad y con la circunferencia craneal y longitud del fémur hasta los 14 meses de edad. Además demostró que las características y los hábitos maternos están asociados con la longitud cráneo-caudal en el primer trimestre y que ésta misma medida, en caso de ser más corta, está asociada con un incremento de riesgo para

nacimiento pre-término, tamaño pequeño para edad gestacional al nacimiento, bajo peso al nacimiento y crecimiento acelerado en la niñez temprana. Así mismo, otro estudio encontró que el tamaño del feto en el primer trimestre del embarazo estaba asociado con el peso al nacimiento (18).

Por otro lado, según la OMS, “el peso muy alto al nacer no sólo se ha asociado a un mayor riesgo de mortalidad, sino que se cree que contribuye a la aparición de obesidad, cáncer y otras enfermedades crónicas.”(13)

b. Curvas regionales

En el caso de Sudamérica, existen estudios en Perú, Chile y Argentina en los que se evaluaron los patrones de crecimiento intrauterino según la altura y se encontró que no sólo había una variación significativa en las curvas, sino que esto influía en los parámetros de peso bajo, adecuado, o alto para edad gestacional e incluso pueden resultar en diferencias de modo y tipo de parto (8). Otro estudio que utilizó curvas de crecimiento intrauterino peruanas para identificar nueva población con riesgo neonatal recomienda confeccionar y usar curvas propias por el mismo motivo. (25)

En el Ecuador no hay literatura de curvas confeccionadas para la población en general ni para las diferentes regiones geográficas o incluso sus subdivisiones, como son áreas rurales, población según nivel socioeconómico o nivel de alfabetización.

Generalmente se utilizan curvas preestablecidas en los ecógrafos, que se utilizan como valores de referencia y estas varían según la marca del artefacto y representan otras poblaciones. Es muy común encontrar las curvas de Hadlock (7) preformateadas. Estas

curvas se basan en información de mujeres caucásicas de clase media en Houston, lo que difiere mucho del tipo de población en Sudamérica y específicamente en Ecuador.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

1. *Pregunta de investigación*

¿Las medidas antropométricas fetales de las ecografías de la clínica Ibarra en el período diciembre 2009 a mayo 2010 son similares a los estándares internacionales?

2. *Hipótesis*

- a. Nula: Las medidas antropométricas fetales de las ecografías de la [Clínica Ibarra](#) en el período diciembre 2009 a mayo 2010 son iguales a las que se han publicado en la literatura

- b. Alternativa: Las medidas antropométricas fetales de las ecografías de la [Clínica Ibarra](#) en el período diciembre 2009 a mayo 2010 son diferentes a las que se han publicado en la literatura.

3. Metodología

a. Consideraciones éticas

Este diseño de estudio ha sido aprobado por el comité de Bioética de la Investigación de Ciencias de la Universidad San Francisco de Quito. Es un estudio descriptivo, retrospectivo, basado en información secundaria de las ecografías realizadas en el consultorio del Dr. Enríquez en la clínica Ibarra, quien muy amablemente permitió el uso de sus datos e historias clínicas (Anexo [56](#)). Se mantendrá total confidencialidad de los datos dentro del estudio y no se utilizarán los nombres de las pacientes bajo ninguna circunstancia. Además, no se interferirá en el tratamiento de las pacientes, fetos o recién nacidos, ya que estas medidas ya han sido tomadas debido a que la información data de hace un año.

[Al ser un análisis de descripción secundaria no tiene impacto ambiental.](#)

Con formato: Fuente: Times New Roman, 12 pto

b. Tiempo de realización del estudio

Los datos se toman de ecografías realizadas en el período de diciembre de 2009 a mayo de 2010 (6 meses).

El estudio se realiza en el período de 15 de marzo a ~~11~~[24](#) de mayo de 2011.

c. Población del estudio

Mujeres embarazadas que acuden a un consultorio privado en la Clínica Ibarra para realizarse ecografías obstétricas.

4. Diseño del estudio y estrategia de muestreo

a. Diseño del estudio

Es un estudio descriptivo, retrospectivo, basado en información secundaria de las ecografías obtenidas en un período de seis meses en un consultorio privado de la Clínica Ibarra. Se emplearon los datos de las ecografías obstétricas, tomando en cuenta los criterios de inclusión y se correlacionaron las variables dependientes (medidas antropométricas del feto) con las independientes (características e información de la madre).

b. Universo / Muestra

- i.* El universo son todas las pacientes que se han realizado ecografías obstétricas de control en una clínica privada en la ciudad de Ibarra en un período de seis meses. La muestra son todas las pacientes obstétricas con ecografías que ilustren medidas antropométricas, nombre de la madre y edad gestacional. El tamaño de la muestra es de 468 ecografías que corresponden a 262 pacientes (mujeres embarazadas), algunas de las cuales tienen más de una ecografía realizada en ese período. La edad gestacional (EG) se basó en fecha

de última menstruación o en una ecografía realizada en el primer trimestre.

ii. Criterios de inclusión y exclusión

1. Inclusión: se incluyeron todas las ecografías obstétricas de feto único, de cualquier trimestre del embarazo, que ilustren las medidas antropométricas fetales en la imagen ecográfica y la edad gestacional por FUM o por aproximación ecográfica en el primer trimestre.
2. Exclusión: se excluyeron las ecografías de embarazos múltiples, ecografías que revelaban alguna anomalía o malformaciones (como anencefalia, oligohidramnios, etc), las ecografías ginecológicas y aquellas obstétricas que no revelaban las medidas antropométricas o edad gestacional en la imagen ecográfica, así como las que solamente indicaban la medición del saco gestacional, pero no del feto o ecografías en tres dimensiones sin medidas fetales.

c. Recolección de datos

Se encontró una base de datos amplia en la ciudad de Ibarra, realizado por un solo médico experimentado, lo que es ventajoso debido a que la técnica no varía, y que a su vez, reduce sesgos significativamente, incluyendo que se utilizó siempre una sola máquina ecográfica que grabó las ecografías obstétricas desde diciembre de 2009 hasta

mayo de 2010. Se tomaron las ecografías más recientes de los últimos seis meses disponibles.

Con la información de las imágenes ecográficas se realizó una base de datos en Excel definiendo las variables antropométricas y tabulando según edad gestacional y trimestre del embarazo. Se seleccionó según los criterios de inclusión y exclusión descritos y se registró corrigiendo solamente aquellas imágenes ecográficas que no mostraban edad gestacional por FUM, pero que indicaban edad gestacional según eco temprano del primer trimestre. Se encontraron aproximadamente 800 ecografías en ese semestre, de las que se excluyó cerca del 5% por no tener medida indicada en la imagen, 2% por ser embarazo múltiple o presentar anomalías y un 40% por ser ecografías ginecológicas.

Se identificaron las pacientes que acudieron a varias consultas en ese período y se agruparon por sus nombres para obtener datos que influyen en el crecimiento y desarrollo del feto, y factores de riesgo de las historias clínicas respectivas. Los datos adicionales corresponden al peso de la madre, su nivel de instrucción, su edad y área de residencia. Con la información necesaria se cruzaron los datos para realizar tablas que nos permitan observar el crecimiento individual de cada uno de esos fetos con las características únicas de la madre.

d. Instrumentos

El equipo utilizado es un General Electric Voluson 730 - Pro y las ecografías se realizaron bajo las especificaciones técnicas del equipo. La antropometría fetal se obtuvo mediante las curvas Hadlock (10) preformateadas en el equipo. El peso fetal está expresado en gramos, la talla y otras medidas (diámetro biparietal, circunferencia

de cráneo y abdomen y longitud de fémur y del feto) en centímetros. Las mediciones se encuentran indicadas en las imágenes ecográficas, así como el nombre de la madre.

e. Definición de variables

De acuerdo con la literatura se describen las medidas antropométricas que se deben obtener según el trimestre del embarazo. Los cálculos para la edad gestacional se basan en medidas antropométricas fetales, por lo que el tiempo óptimo para obtener un estimado es durante el primer trimestre, ya que es allí cuando la variación biológica de feto a feto es mínima. Generalmente se mide el largo cráneo-caudal, que es más certero para la edad gestacional que la medida del saco gestacional, por lo que no se utilizó la medida de éste último en este estudio. Posteriormente, en el segundo y tercer trimestre se miden cuatro parámetros más que aportan a la edad gestacional: diámetro biparietal (DBP), circunferencia de cráneo (CC), circunferencia abdominal (CA), y longitud del fémur (LF) (10).

En este estudio utilizamos éstas medidas antropométricas fetales como variables dependientes y las cruzamos con las variables independientes de madre, como la edad, el peso, el nivel de instrucción y el área de residencia (ciudad o rural). También se clasificó la edad gestacional y el trimestre del embarazo como variables independientes.

A continuación se las detallan:

Tabla 2: Variables utilizadas en el estudio

INDEPENDIENTES	DEPENDIENTES
Edad gestacional	Diámetro biparietal
Trimestre del embarazo	Circunferencia del cráneo
Edad de la madre	Circunferencia del abdomen
Área de residencia	Longitud del fémur

Peso de la madre	Longitud del feto
Nivel de instrucción de la madre	Peso aproximado

Tabla 3: Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Categoría	Indicador
Edad gestacional	1er trimestre	Nominal	# de trimestre cumplido en el embarazo
	5 - 12		
	12.1 - 28		
	2do trimestre		
	12.1 - 28		
	3er trimestre		
	28.1 - 42		
Diámetro biparietal	Valor con 2 decimales	Nominal	Medición diámetro (cm)
Circunferencia de la cabeza	Valor con 2 decimales	Nominal	Medición diámetro (cm)
Circunferencia del abdomen	Valor con 2 decimales	Nominal	Medición diámetro (cm)
Longitud del fémur	Valor con 2 decimales	Nominal	Medición de la longitud (cm)
Longitud cráneo-caudal	(solamente se realiza en el primer trimestre)	Nominal	Medición de la longitud (cm)
Peso aproximado	Valor con 2 decimales	Nominal	Cálculo aproximado del peso fetal (g)

Comentario [RM2]:

f. Análisis estadístico

Se realizó la tabulación de resultados para obtener la estadística siguiente en el programa de SPSS: Promedio, mediana, moda, desviación estándar y rango de la variables, las cuales se calculan de la siguiente manera:

- El rango es igual al valor máximo en un grupo de números menos el valor mínimo en el mismo grupo.
- La mediana aritmética es el promedio de varios resultados. Se encuentra al dividir la suma de los resultados para el número de resultados.
- La media de un juego de valores es la mitad del valor una vez que los datos han sido arreglados en un orden de valores.
- La moda de un grupo de valores es el número que aparece más frecuentemente. Puede haber más de una moda en un grupo, a lo que se refiere como bimodal. Si no

aparece un número más de una sola vez, no existe moda en ese grupo de valores.

- La varianza y la desviación estándar de un grupo de datos miden la dispersión de los datos con respecto a la media de los mismos. La varianza de una muestra de tamaño n representada por s^2 está dada por: $s^2 = \frac{\sum (x - \text{media})^2}{(n - 1)}$
- La desviación estándar puede ser calculada al sacar la raíz cuadrada de la varianza (11).
- El Coeficiente de Correlación de Pearson es un índice que mide la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas y es independiente de la escala de medida de las variables (22). En este estudio se utilizará este índice para medir el grado de relación de dos variables. El valor de éste índice varía en el intervalo $[-1,1]$. Es decir, si $r = 1$, existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada *relación directa*: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante. Si $0 < r < 1$, existe una correlación positiva. Si $r = 0$, no existe relación lineal. Pero esto no necesariamente implica que las variables son independientes: pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables. Si $-1 < r < 0$, existe una correlación negativa. Si $r = -1$, existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada *relación inversa*: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante (22).

La base de datos fue analizada usando los programas Epi-Info y Excel y se crearon tablas cruzadas, tablas de dispersión, escatogramas, y correlación de variables dependientes vs. independientes. Además se calculó promedio, media, mediana, moda y desviación estándar de 95% de todas las variables. Se observaron los resultados y se creó un análisis descriptivo de los resultados de la tabulación de los datos. Los

resultados se muestran con 1 decimal, debido a que se trata de medidas antropométricas expresadas en centímetros (cm) y gramos (g).

IV. RESULTADOS

a) Total de ecografías por trimestre





Se analizó un total de 467 ecografías en la Clínica Ibarra en el periodo de diciembre 2009 a mayo 2010. Éstas ecografías corresponden a los 3 trimestres de un total de 167 pacientes embarazadas, las cuales se realizaron más de una ecografía en ese periodo y con un promedio de 28.6 años de edad.

En el primer trimestre se encontraron 78 ecografías, correspondientes al 16,7%; en el segundo trimestre hubieron 191 ecografías que corresponden al 40,8%; y en el tercer trimestre 199, equivalente al 42%.

Tabla 3. Distribución de ecografías realizadas por trimestre de embarazo.

Trimestre	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	

Con formato: Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: I, II, III, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,9 cm + Tabulación después de: 3,17 cm + Sangría: 3,17 cm

1	78	16,7%	16,7%	
2	191	40,8%	57,5%	
3	199	42,5%	100,0%	
Total	468	100,0%	100,0%	

b) Medidas antropométricas fetales por trimestre

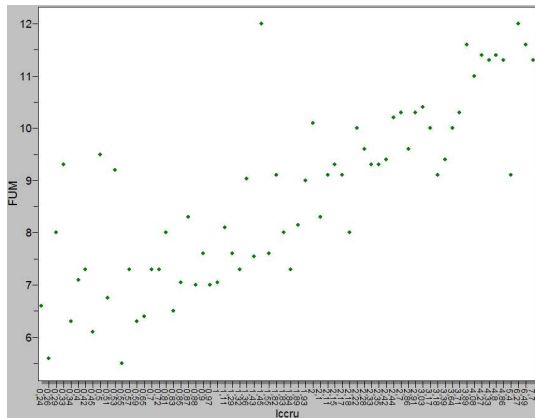
Primer trimestre

1. Longitud Cráneo-Caudal

Dentro del primer trimestre se toma la medida cráneo-caudal del feto, la cual fue realizada en 77 de las 78 ecografías, resultando en un intervalo de confianza del 95% de 0 cm a 5cm. Este intervalo tiene un rango total de 5 cm.

En el gráfico 1 podemos observar que las medidas tomadas en diferentes semanas del primer trimestre del embarazo se encuentran dispersas. Sin embargo se puede reconocer que los puntos siguen una línea de crecimiento de acuerdo con el paso de las semanas.

Gráfico 1: Medidas de LCC en el primer trimestre del embarazo.

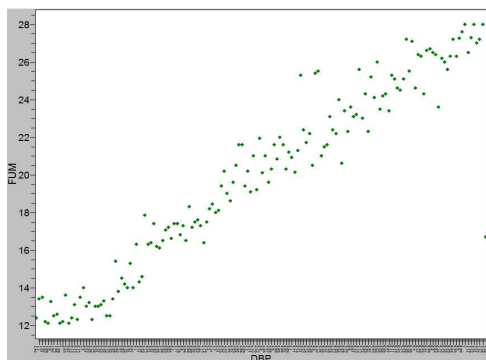


Segundo trimestre

1. Diámetro Biparietal

En el segundo trimestre se obtuvieron 180 de los 191 registros para la medida del Diámetro Biparietal (DBP), lo que resultó en un intervalo de confianza del 95% de 1.4 cm a 8 cm., refejando un rango total de 6.6 cm.

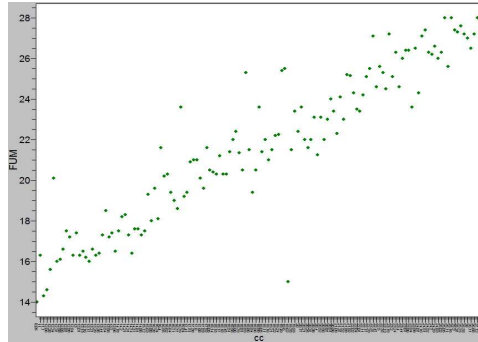
Gráfico 2 : Medidas de DBP de acuerdo a la edad gestacional en el segundo trimestre del embarazo.



2. *Circunferencia de Cráneo*

Se midió la circunferencia de cráneo en un total de 144 ecografías, obteniendo un intervalo de confianza del 95% de 10.6 cm a 27 cm, es decir, una rango total de 17.6 cm.

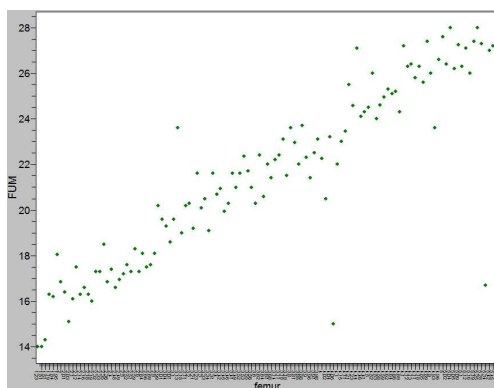
Gráfico 3: Medidas de la CC de acuerdo a la edad gestacional en el segundo trimestre del embarazo.



3. Longitud de Fémur

También estuvieron registrados 144 ecografías con medidas de longitud de fémur, obteniendo un intervalo de confianza del 95% de 1.6 cm a 6 cm, dando un rango total de 4.4 cm.

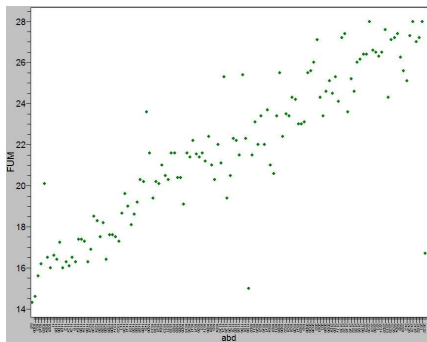
Gráfico 4: Medidas de LF de acuerdo a la edad gestacional en el segundo trimestre del embarazo.



4. Circunferencia Abdominal

Un total de 138 ecografías estaban registradas con medidas de circunferencia abdominal (CA), con lo que se obtuvo un intervalo de confianza del 95% de 9 cm a 26 cm para esta medida antropométrica fetal, con un rango de 17 cm.

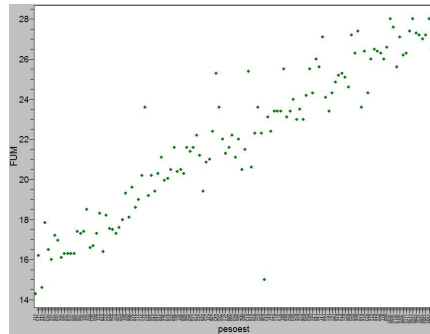
Gráfico 5: Medidas de CA de acuerdo a la edad gestacional en el segundo trimestre del embarazo.



5. Peso Estimado

Con respecto al peso fetal estimado en el segundo trimestre, debido a que hay una gran variación del mismo por el crecimiento ponderal desde las 12 a las 28 semanas, se encontró un gran intervalo de confianza del 95% que va desde 0 g hasta 1204 g, siendo el mismo valor el rango.

Gráfico 6: Medidas del PE de acuerdo a la edad gestacional en el segundo trimestre del embarazo.



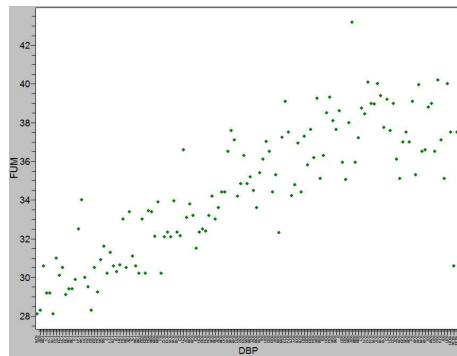
Tercer trimestre

Se registraron 199 ecografías para el tercer trimestre, de las cuales todas contaban con las mediciones de DBP, CC y CA.

1. Diámetro Biparietal

Los intervalos de confianza del 95% que corresponden al DBP son de 7.1 cm a 10 cm, con un rango de 1.9 cm.

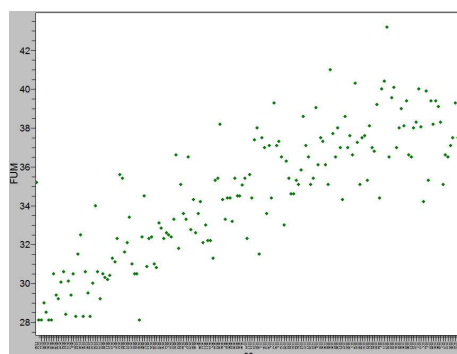
Gráfico 7: Medidas del DBP de acuerdo a la edad gestacional en el tercer trimestre del embarazo.



2. Circunferencia de Cráneo

Los intervalos de confianza del 95% que corresponden a la medida antropométrica fetal de Circunferencia de Cráneo son de 25.3 cm a 36 cm, con un rango del 10.7 cm.

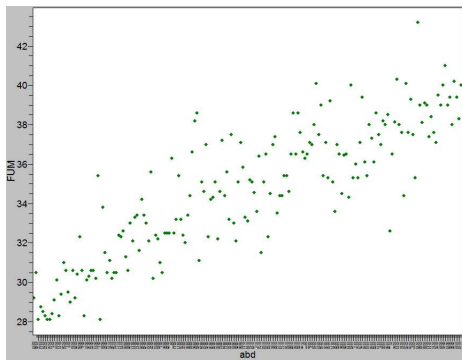
Gráfico 8: Medidas de CC de acuerdo a la edad gestacional en el tercer trimestre del embarazo.



3. Circunferencia Abdominal

Los intervalos de confianza del 95% que corresponden a la Circunferencia Abdominal en el tercer trimestre van desde 23.9 cm a 38 cm, obteniendo un rango de 13.1 cm.

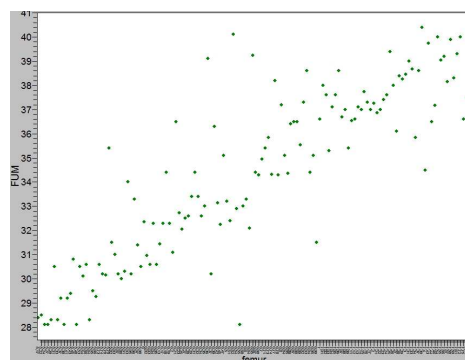
Gráfico 9: Medidas de la CA de acuerdo a la edad gestacional en el tercer trimestre del embarazo.



4. Longitud de Fémur

Las medidas de Longitud de Fémur se obtuvieron en 192 ecografías y el intervalo de confianza del 95% que le corresponde es de 5.3 cm a 8 cm. Rango: 2.7 cm.

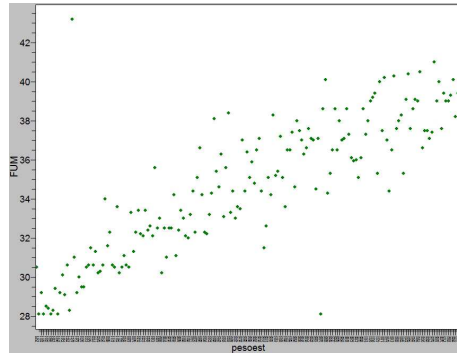
Gráfico 10: Medidas de LF de acuerdo a la edad gestacional en el tercer trimestre del embarazo.



5. Peso estimado

Se obtuvieron 189 medidas para el cálculo del intervalo de confianza del 95% del peso en el tercer trimestre, el mismo que va desde 1035 g a 3974 g, representando un rango de 2939 g para el peso estimado.

Gráfico 11: Medidas del Peso Estimado de acuerdo a la edad gestacional en el tercer trimestre del embarazo.



c) Evolución de las curvas de medidas antropométricas fetales por variable durante el embarazo

En el gráfico 12 se puede observar una correlación fuertemente positiva y se observan pocos puntos que se salen de la curva.

Gráfico 12: Medidas de Longitud Cráneo-Caudal de acuerdo a la edad gestacional en el embarazo.

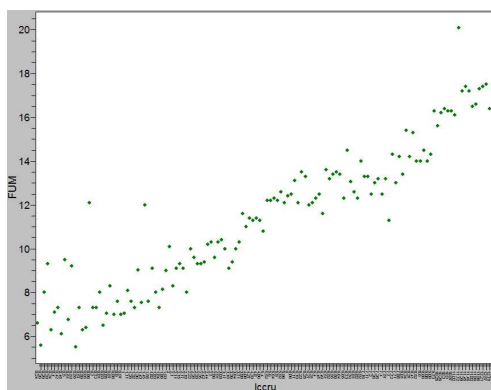


Gráfico 13: Medidas del DBP de acuerdo a la edad gestacional en los tres trimestres del embarazo.

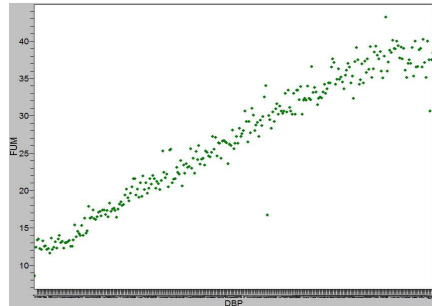


Gráfico 14: Medidas de CC de acuerdo a la edad gestacional en los tres trimestres del embarazo.

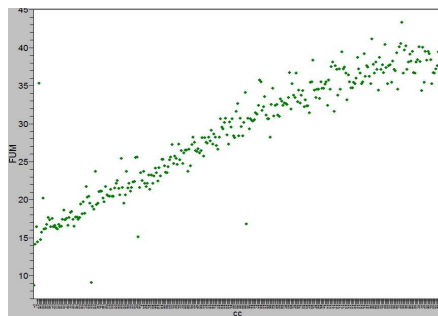
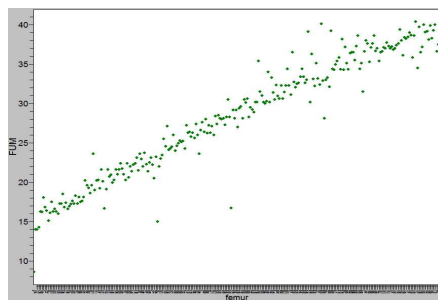


Gráfico 15: Medidas de LF de acuerdo a la edad gestacional en los tres trimestres del embarazo.



En los gráficos 13, 14 y 15 podemos observar que existe una consistencia en el crecimiento y desarrollo de las medidas (DBP, CC y LF) que evolucionan conforme avanza la edad gestacional y que, en pocas ocasiones los puntos se salen de la curva. Se observan áreas de puntos con correlación positiva, formando casi una línea en algunos intervalos, y que conforme avanza el embarazo hacia el tercer trimestre, los puntos del escatograma se esparcen, manteniéndose, sin embargo dentro de la norma. Éstas variables presentan un Coeficiente de Correlación de Pearson (CCP) de o cercanos a 1.0. El CCP para las medidas de DBP es 1.0; para CC es de 0.965409375; para LF de 0.963859107; para CA: 0.963675704; para LCC: 0.950932474; y para PE: 0.943194198.

Gráfico 16: Medidas de CA de acuerdo a la edad gestacional en los tres trimestres del embarazo.

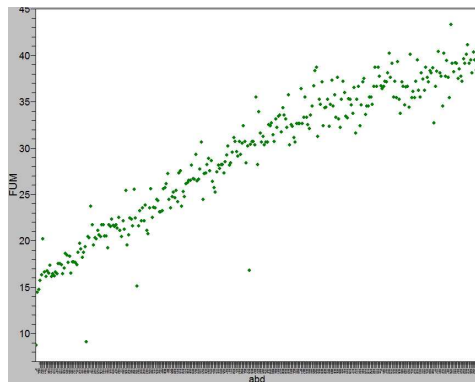
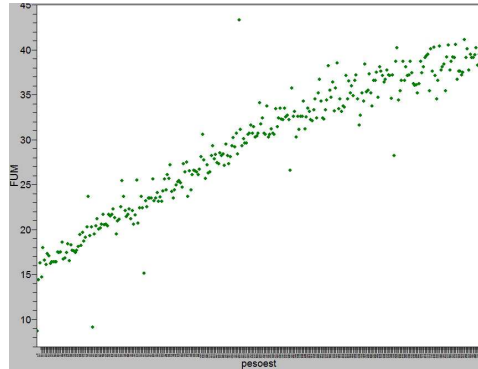


Gráfico 17: Medidas del PE de acuerdo a la edad gestacional en los tres trimestres del embarazo.



Los gráficos 16 y 17 demuestran una mayor dispersión desde el segundo trimestre con respecto a las otras variables, sin embargo mantienen el comportamiento de crecimiento espera.

PERCENTILES, INTERVALOS DE CONFIANZA Y COMPARACIÓN DE CURVAS

1. Intervalos de Confianza de variables por Trimestre de Embarazo

TABLA 4: Intervalos de Confianza del 95% para determinar los rangos de las medidas antropométricas fetales según el trimestre del embarazo.

VARIABLE	INTERVALO DE CONFIANZA 95%	INTERVALO DE CONFIANZA 95%
PRIMER TRIMESTRE		
Longitud Cráneo-Caudal	-1.2*	5
SEGUNDO TRIMESTRE		
Diámetro Biparietal	1.4	8
Circunferencia de Cráneo	10.6	27
Fémur	1.6	6
Circunferencia Abdominal	9.0	26
Peso Estimado	-123*	1204
TERCER TRIMESTRE		
Diámetro Biparietal	7.1	10
Circunferencia de Cráneo	25.3	36
Fémur	5.3	8
Circunferencia Abdominal	23.9	38
Peso Estimado	1035	3974

* los valores negativos serán reemplazados por 0 debido a que se trata de medidas antropométricas y no existen valores negativos en las mismas.

En la tabla 4 podemos observar los rangos obtenidos de acuerdo a los intervalos de confianza de 95% calculados con dos desviaciones estándar por debajo y sobre la media. Se han corregido los valores negativos, puesto a que son medidas antropométricas, por lo tanto no pueden ser menores a 0. Se muestran todos los valores por trimestre de embarazo.

2. Percentiles de variables para confección de curvas fetales

Tabla 5: curvas de crecimiento por trimestre de las medidas fetales (LCC, DBP, CC, LF, CA, Peso Estimado)

Variable	PERCENTIL 5%	PERCENTIL 25%	PERCENTIL 50%	PERCENTIL 75%	PERCENTIL 95%
PRIMER TRIMESTRE					
LCC	0.2	0.8	1.6	2.4	7.7
SEGUNDO TRIMESTRE					
DBP	1.5	3.5	4.8	5.7	7.5
CC	8.1	16.1	19.0	22.1	27.7
LF	1.2	2.8	3.7	4.5	5.7
CA	9.5	14.5	17.2	20.9	26.3
PE	117	295	468	760.5	1966
TERCER TRIMESTRE					
DBP	6.8	8.1	8.6	9.0	10.4
CC	26.3	29.1	31.1	32.5	36.7
LF	5.2	6.2	6.7	7.2	8.8
CA	22.6	28.2	31.2	33.4	37.3
PE	1035	1943	2598	3059	4300

Las medidas están expresadas en cm y el peso en g.

En la tabla 5 se muestra los percentiles con los valores de los fetos en este estudio. Éstos percentiles se utilizan para construir curvas de medidas antropométricas fetales.

Las curvas de los gráficos 18 – 27 se realizaron con los percentiles 5%, 25%, 50%, 75% y 95% (representados por los números 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente). Éstas curvas corresponden a cada trimestre del embarazo.

Gráfico 18: Curva de LCC para el Primer Trimestre del Embarazo

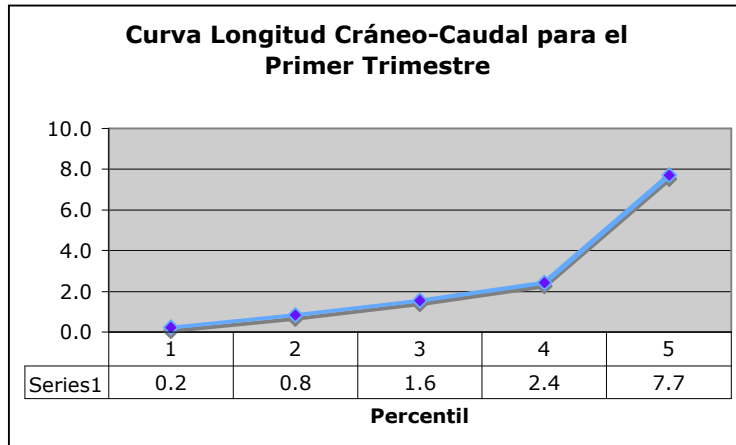


Gráfico 19: Curva de DBP para el Segundo Trimestre del Embarazo

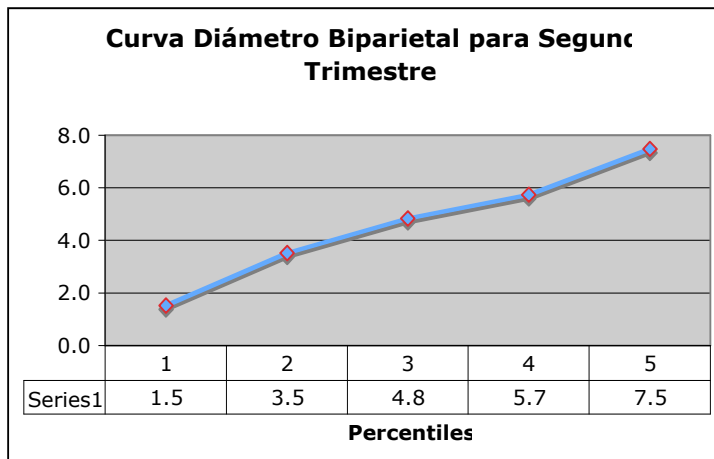


Gráfico 20: Curva de Circunferencia de Cráneo para el Segundo Trimestre del Embarazo

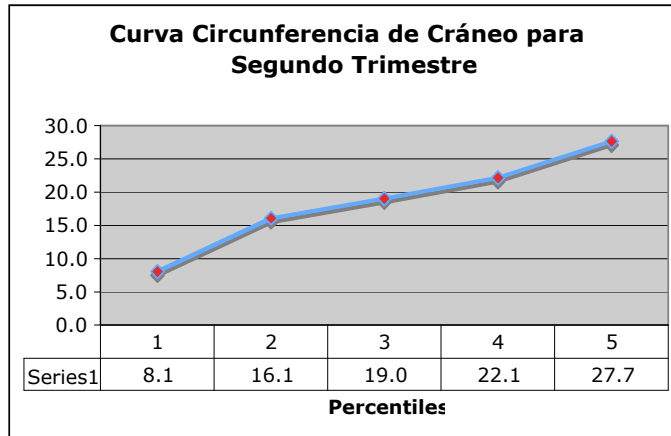


Gráfico 21: Curva de Longitud de Fémur para el Segundo Trimestre del Embarazo

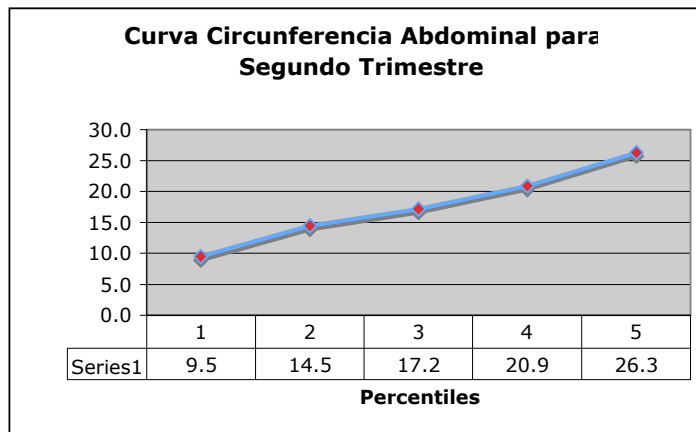


Gráfico 22: Curva de Peso Estimado para el Segundo Trimestre del Embarazo

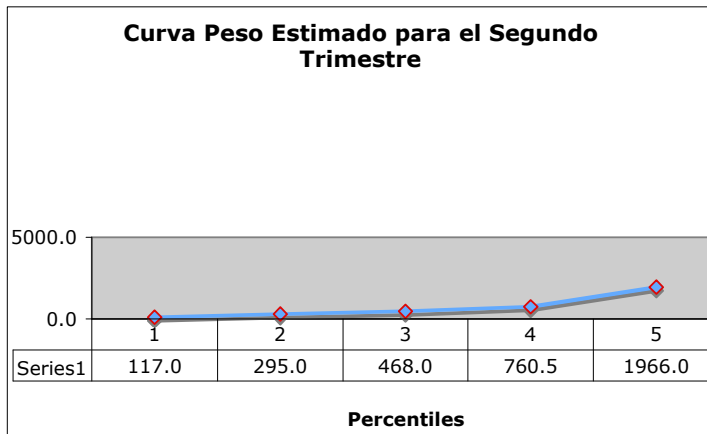


Gráfico 23: Curva de DBP para el Tercer Trimestre del Embarazo

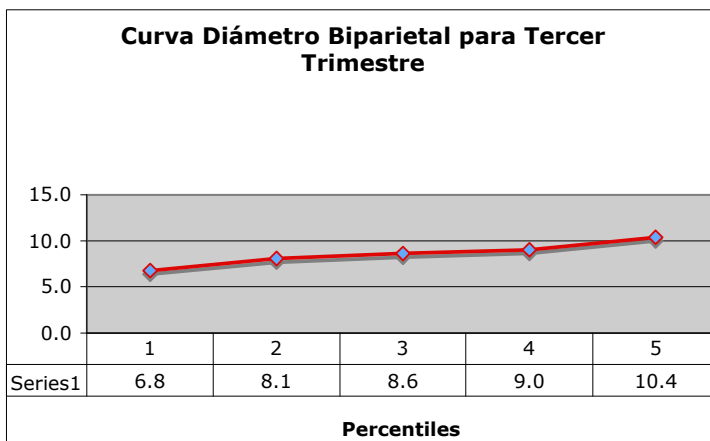


Gráfico 24: Curva de CC para el Tercer Trimestre del Embarazo

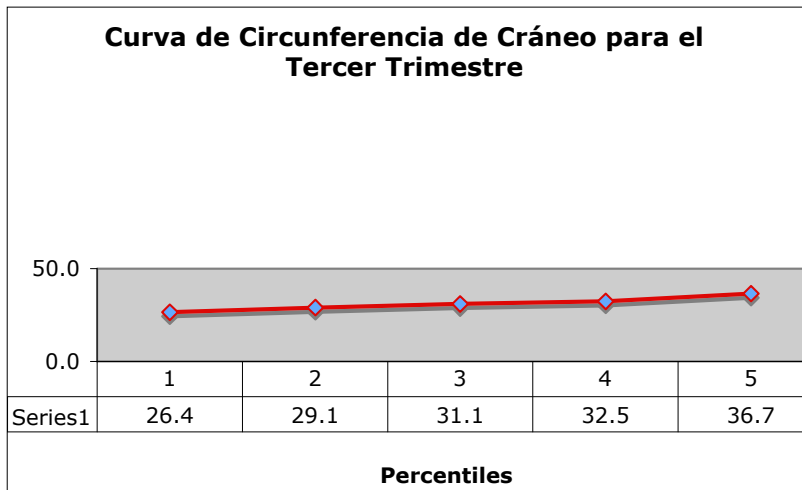


Gráfico 25: Curva de LF para el Tercer Trimestre del Embarazo

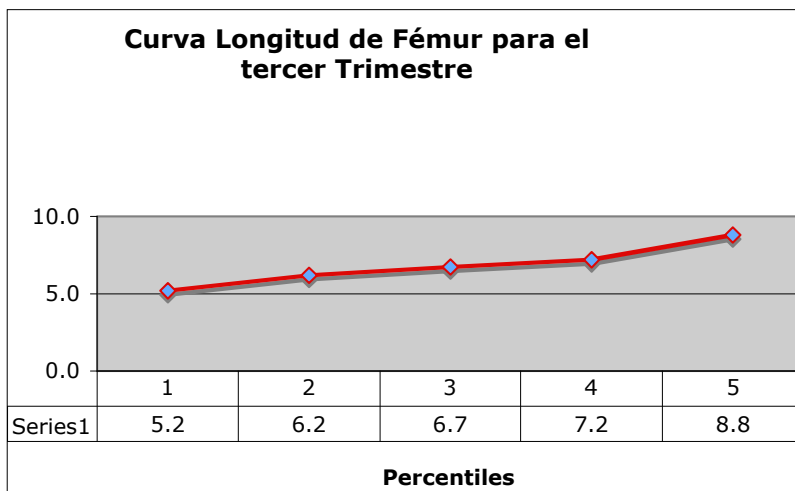


Gráfico 26: Curva de CA para el Tercer Trimestre del Embarazo

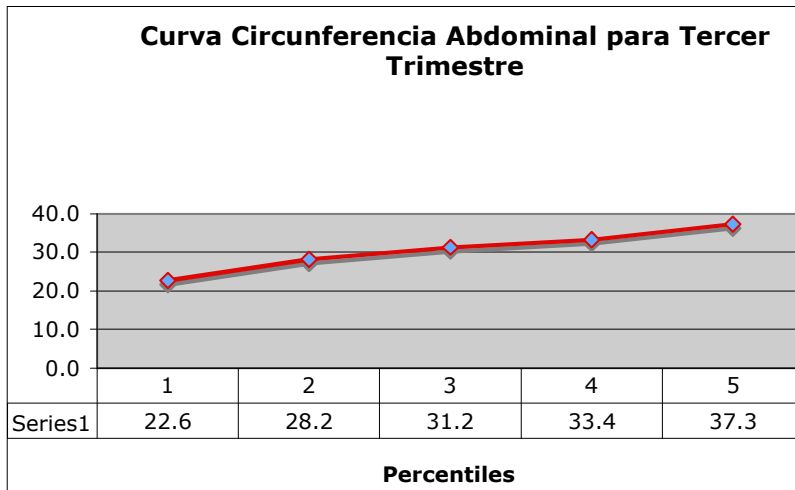
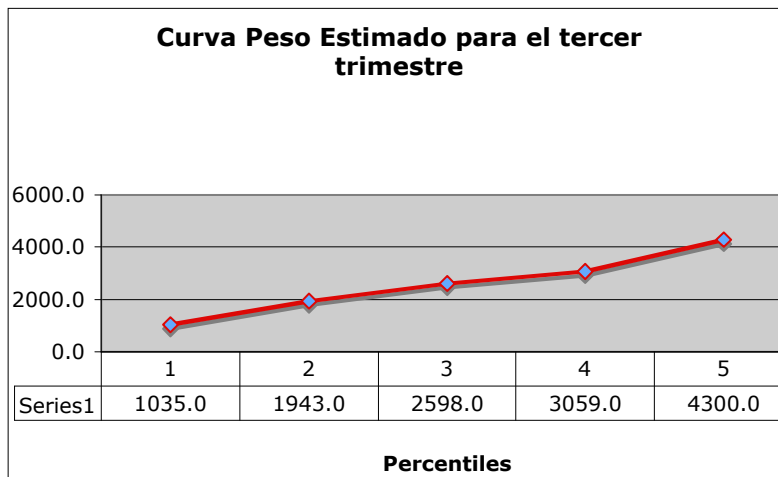
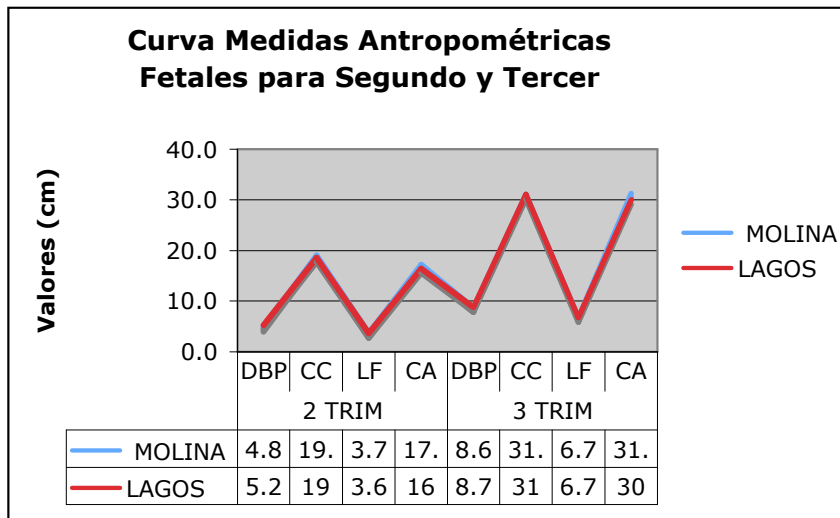


Gráfico 27: Curva de PE para el Tercer Trimestre del Embarazo



3. Comparación con curvas de Perú (Gonzales), Chile (Vacaro, Herrera, Lagos) y Estados Unidos (Hadlock)

Gráfico 28: Comparación de Curvas de Medidas Antropométricas Fetales



En el gráfico 28 se puede observar que los trazos de las medidas están casi completamente superpuestas, lo que concuerda con la similitud de las medidas, y por ende, de los resultados, como se puede observar más detalladamente los valores y proporciones de las variables en el segundo y tercer trimestre.

Gráfico 29: Comparación de Curvas de este estudio en Ecuador (Molina) y de curvas chilenas (Lagos) para el Segundo (2) y Tercer (3) Trimestre del Embarazo

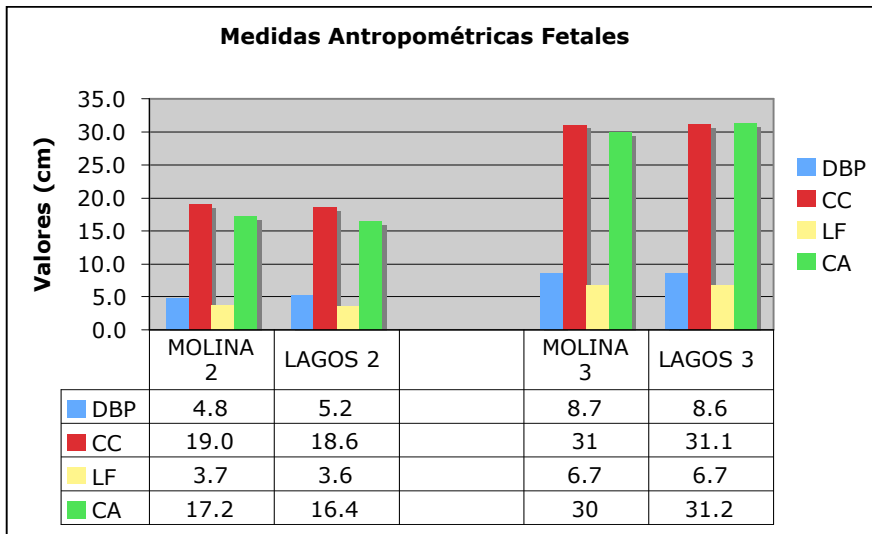
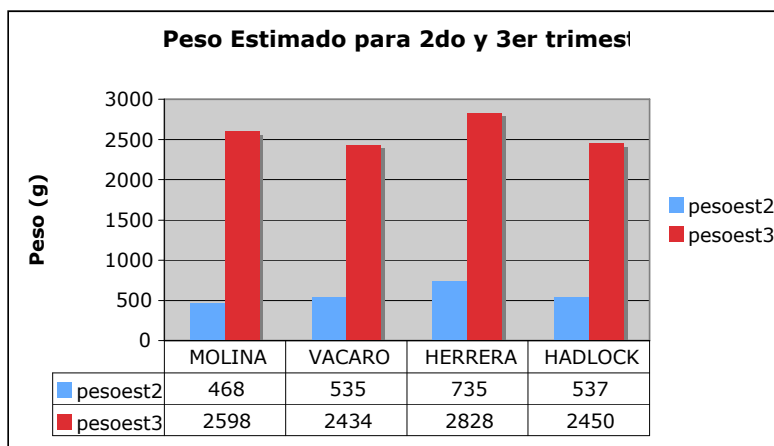


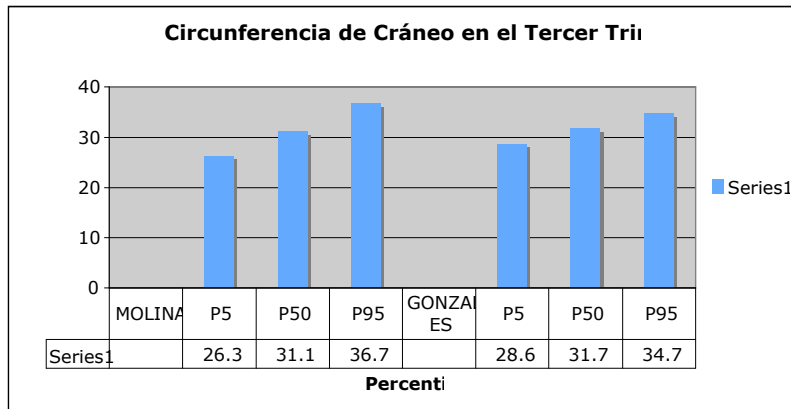
Gráfico 30: Comparación de Curvas de PE para el Segundo y Tercer Trimestre del Embarazo: Ecuador (Molina), Chile (Vacaro), Chile (Herrera) y Estados Unidos (Hadlock)



El gráfico 30 muestra la comparación del peso estimado en el segundo y tercer trimestre entre los datos de cuatro estudios: los valores bajo “Molina” representan los resultados de este estudio, “Vacaro” y “Herrera” representan un estudio en Chile (28); y “Hadlock” son las curvas preformateadas utilizadas en la mayoría de los equipos ecográficos, que

fueron realizadas en Estados Unidos. Se puede observar en el gráfico 30 que Vacaro y Hadlock presentan una subestimación del peso en el tercer trimestre en comparación con los datos de nuestro estudio; y que, en el segundo trimestre se acercan más a nuestros valores. Herrera, al contrario, sobreestima el PE tanto en el segundo, como en el tercer trimestre.

Gráfico 31: Comparación de Curvas ecuatorianas (Molina) y peruanas (Gonzales) de CC para el Tercer Trimestre del Embarazo



El gráfico 31 compara los resultados de este estudio de la CC en el tercer trimestre con los resultados de Gozales et. al., donde se puede observar una gran correlación en el percentil 50, sin embargo Gonzales subestima el percentil 95 y sobreestima el 5.

V. DISCUSIÓN

Se obtuvieron rangos de medidas para todas las variables con intervalos de confianza de 95% y percentiles con el objetivo de graficar las curvas y comparar con otras curvas regionales e internacionales. No hubo necesidad de ajustar los percentiles debido a que la población en este estudio presenta características socio-económicas similares. La edad promedio es de 28.6 años, lo que excluye a madres adolescentes y por lo tanto este grupo no pudo ser evaluado. El promedio de nivel de instrucción fue del 54% para secundaria, mientras que el de estudios superiores fue de 46%, representando esto un alto nivel de educación en la población estudiada. El 45% de mujeres fueron primigestas, mientras que el 55% ya habían concebido previamente.

Primer trimestre

Largo Cráneo-Caudal

Las medidas tomadas en diferentes semanas del primer trimestre del embarazo se encuentran dispersas, pero esto se debe a que las semanas gestacionales representadas en el gráfico, que van desde la semana 5.5 hasta la 12 están más alejadas entre sí en el eje “Y” por efectos de la graficación. Sin embargo se puede reconocer que los puntos siguen una línea de crecimiento de acuerdo con el paso de las semanas. Si comparamos con la longitud Cráneo Caudal del gráfico 12, en el cual están representadas todas las semanas gestacionales (desde 5.5 hasta la 42), como efecto de la graficación las semanas representadas en el eje “Y” se encuentran más unidas y se puede observar la correlación fuertemente positiva de esta variable, como se describe posteriormente.

Segundo trimestre

Las medidas en este trimestre tienen una correlación fuertemente positiva, por lo que resultan óptimas para determinar un crecimiento adecuado del feto, ya que, como sugiere la literatura, las ecografías del segundo trimestre solamente se deberían realizar para identificar casos de anomalías fetales, dado que con el avance del embarazo y el crecimiento individual de los fetos, se pierde la capacidad para determinar edad gestacional. El intervalo de la CA demuestra ser un tanto más disperso en el gráfico 5, lo que también concuerda con la literatura descrita acerca de la poca precisión y, por lo tanto, menor capacidad para predecir la edad gestacional en el segundo trimestre (10), como se discutirá posteriormente. Se puede observar, además, algunos puntos fuera del intervalo. El gráfico 6 demuestra que la graficación del peso para el segundo trimestre en el escatograma se comporta de acuerdo a la literatura existente y a los resultados de anteriores medidas, teniendo una menor correlación que el resto de medidas. Sin embargo, se puede observar una serie de puntos bien delimitados en las primeras semanas, lo que también concuerda con la literatura y revisiones bibliográficas acerca de la precisión en las medidas de la primera mitad del segundo trimestre (10).

Tercer trimestre

En todos los gráficos de las medidas antropométricas fetales podemos observar que hay una correlación menos positiva que en el segundo trimestre, lo que se debe al crecimiento rápido del tamaño y número celular del feto (21), razón por la cual no se recomienda el tamizaje en esta edad gestacional en mujeres de bajo riesgo (21). En pocas ocasiones éstas medidas se salen de la curva, representando un probable caso de

restricción de crecimiento o que una medida es muy grande para la edad gestacional. Sin embargo, los puntos demuestran un comportamiento dentro de lo esperado en la curva, puesto que representan el crecimiento en valor del tiempo.

Evolución de las curvas de medidas antropométricas fetales por variable durante el embarazo

Se obtuvo el Coeficiente de Correlación de Pearson para todas las variables, las mismas que demuestran consistentemente una correlación positiva y, en algunos casos, perfecta (22). Se puede observar que las variables en todos los gráficos (12-17) forman casi una línea en algunos intervalos. Existe, por ende, una consistencia en el crecimiento y desarrollo de todas las medidas (variables) a través de los tres trimestres, que evoluciona conforme avanza la edad gestacional y que, en muy pocas ocasiones éstas medidas se salen de la curva.

Se observa también, que conforme avanza el embarazo, los puntos del escatograma pertenecientes al tercer trimestre, se dispersan, manteniéndose sin embargo, dentro de la correlación. Esto es consistente con la revisión bibliográfica, ya que al utilizar estas medidas antes de la semana 20, se puede obtener una estimación bastante precisa de la edad gestacional, sin embargo mientras más se acerca al término, se pierde la precisión hasta con cuatro semanas de diferencia (10). Se puede decir entonces, que estas medidas ayudan a estimar la edad gestacional, siempre y cuando se las obtenga hasta la primera mitad del segundo trimestre del embarazo, lo que también supondrá una medida de control para el crecimiento óptimo del feto.

Se encontró además, que la medida de la LCC correspondiente al primer trimestre del embarazo es bastante precisa, formando un área de puntos con correlación fuertemente positiva, es decir, con poca variación en la medida de ésta variable entre los fetos. Ésta medición en el primer trimestre, resulta óptima para la estimación de la edad gestacional, y por ende, del crecimiento fetal, debido a que “la variación biológica en tamaño de feto a feto es mínima” (10), lo que concuerda con nuestros resultados.

Por otro lado, el gráfico 17 muestra que la única variable que demostró un comportamiento un poco más disperso, es la de la CA, lo que también concuerda con la literatura debido a que ésta es una medida de poca precisión, que demuestra un margen de error mayor, lo que le otorga menor capacidad para predecir la edad gestacional tempranamente en el segundo trimestre (10). Sin embargo, la medición de la CA es muy útil para evaluar el crecimiento por intervalos y el peso fetal, y es de extrema importancia en casos de anomalías craneales.

Percentiles, Intervalos de Confianza y Comparación de Curvas

En este estudio se ilustra la curva de LCC del primer trimestre en el gráfico 18 con los respectivos valores de cada percentil. Sin embargo, no se encontraron curvas comparables en la literatura, por lo que es interesante que este estudio determinó el estándar de la medida de LCC en el primer trimestre, la cual tiene un rango de 7.5 cm, siendo el percentil 5 de 0.2 cm, el 25 de 0.8 cm, el 50 de 1.6 cm, el 75 de 2.4 cm y el 95 de 7.7 cm.

Las curvas 19 – 27 también se realizaron con los percentiles 5%, 25%, 50%, 75% y 95% , los cuales están representados por números 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente en los gráficos.

La comparación de las curvas de éste estudio se hizo con respecto a curvas realizadas por otros estudios en Latinoamérica y Estados Unidos. En Chile, Lagos y colaboradores realizaron curvas de DBP, CC, LF y CA para el segundo y tercer trimestre, con las que comparamos los resultados de éste estudio y se encontró una gran correlación, siendo los valores del percentil 50 (el percentil en común) bastante exactos para cada variable, como se puede observar en el gráfico 28, que ilustra las curvas casi superpuestas y los valores de los percentiles. En el gráfico 29, se puede observar más detalladamente los valores de los percentiles de cada variable y su interpretación gráfica en comparación una con la otra. Los valores de la CA son los que más difieren, por 1 cm aproximadamente, sin embargo, no se pudo calcular el valor “*p*” debido a la falta de datos estadísticos de importancia en las publicaciones con las que se comparó este estudio.

El gráfico 30 muestra la comparación del peso estimado en el segundo y tercer trimestre entre los datos de estudios de Chile y Estados Unidos, con los resultados de éste estudio. Se comparó con las curvas de Hadlock (7), debido a que éstas se utilizan en la mayoría de los equipos ecográficos incluyendo el equipo que se utilizó para realizar este estudio. Éstas curvas que fueron realizadas en Estados Unidos en base a una población diferente a la nuestra. Se puede observar en el gráfico 31 que Vacaro y Hadlock presentan una subestimación del peso en el tercer trimestre en comparación con los datos de nuestro estudio, y que, en el segundo trimestre se acercan más a nuestros valores. Herrera, al

contrario, sobreestima el peso fetal estimado tanto en el segundo, como en el tercer trimestre.

En Perú, Gonzales et al. realizaron una curva de Circunferencia de Cráneo que se comparó con los resultados de este estudio en el tercer trimestre de embarazo. Existe una gran correlación en el percentil 50, sin embargo el rango de Gonzales sobreestima esta medida en el valor del percentil 5, mientras que el percentil 95 lo subestima. Esto puede deberse a que el tamaño de muestra es diferente, lo que, por ende, determina un rango más amplio.

Debilidades y fortalezas

Fortalezas

Este es el primer estudio en el país que ha construido curvas y rangos de medidas antropométricas fetales con datos propios de una población de condiciones socio-económicas medias en una ciudad de altura. Por lo tanto, se puede utilizar como un referente nacional. Además se incluyó al primer trimestre del embarazo con la medida cráneo-caudal y se realizaron también los rangos y las curvas respectivas, lo que aporta a la literatura debido a que este trimestre no estaba representado en otros estudios similares.

Debilidades

La mayor debilidad que se encontró en este estudio es que no se pudo encontrar el valor p para la comparación con otros estudios de otros países, tanto de Latinoamérica, como de Estados Unidos, debido a la falta de datos en la publicación de los mismos. Nuestro

estudio también se restringe a una sola clase social (media) en la población y no incluye a estratos más bajos y/o altos. En la población estudiada no se obtuvo datos de madres adolescentes, por lo que no se pudo representar a esta sub-población. Además, este estudio utilizó una muestra de ecografías tomadas en seis meses, mientras que estudios similares estudiaron datos de ecografías tomadas en años.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Existen curvas de crecimiento fetal que han sido ampliamente utilizadas, aún siendo éstas confeccionadas en diferentes zonas geográficas, con poblaciones de diferentes características socio-económicas, raza y alimentación. Por esta razón, la Organización Mundial de la Salud ha recomendado la confección de curvas de referencia locales, adaptadas a la realidad de la región que permitan una mejor evaluación fetal en esa población.

En este estudio se establecieron curvas de medidas antropométricas fetales obtenidas por ecografía en una población ecuatoriana urbana de altura, debido a que no se ha encontrado literatura que represente a la misma y se decidió compararlas con las curvas existentes.

Las curvas de las medidas antropométricas fetales realizadas en este estudio son muy similares a las que se han publicado en la literatura regional de Sudamérica, sin embargo difieren de las curvas de Hadlock (realizadas en Estados Unidos), que son las que más se han utilizado a nivel mundial, y que, incluso se encuentran preformateadas en los equipos ecográficos. Esta diferencia se basa en que las medidas antropométricas

de nuestro estudio son inferiores en la segunda mitad del tercer trimestre, representando una desaceleración fetal en esta población para las últimas semanas del embarazo. Esto concuerda con estudios realizados en Chile (2) (9) (28), que explican las diferencias con las curvas de Hadlock en que la metodología del estudio difiere, así como las características de la población (28). Al comparar con los datos de Gonzales et.al. para CC, el percentil 50 tiene un valor similar, pero el percentil 5 y el 95 difieren, debido a una diferencia en el tamaño de muestra.

Este estudio ha creado curvas de las medidas antropométricas fetales propias de una población ecuatoriana de altura y de condiciones socio-económicas medias, características que se reproducen en muchas otras ciudades del país.

Recomendaciones

- Este estudio ha confeccionado las curvas de medidas antropométricas fetales para una población ecuatoriana de altura y características socioeconómicas de clase media, que sería importante fuera validada.
- Se representó las medidas fetales del primer trimestre (LCC) y se creó la curva de la misma, sin que hayan curvas existentes del primer trimestre con la cual compararla. Es importante estudiar este grupo para aumentar la precisión y certeza de las medidas en el primer trimestre.
- Este estudio representa a mujeres con una edad promedio de 28.6 años, por lo que no se han tomado en cuenta los casos de madres adolescentes. Sería conveniente también crear curvas para esta población y observar el comportamiento de las mismas.
- Con este modelo, se puede realizar otros estudios en otras ciudades para ampliar la variabilidad de los resultados en función de la geografía.

VII. REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud: Prevención de la mortalidad y morbilidad perinatales. Informe de un Seminario. Ginebra:1969 Recuperado de: http://whqlibdoc.who.int/php/WHO_PHP_42_spa.pdf
El 15 de Abril, 2011.
2. Lagos,R., Espinoza, R. ,Orellana J. Curva de crecimiento fetal: ¿Buscando el estándar de oro? Revista Chilena de Ultrasonografía. Volumen 5 / No 3. Chile: 2002
Recuperado de: http://www.ciges.cl/rdlagos/textos/pdfs/sochumb4_curva_crecimiento.pdf
El 15 de abril, 2011.
3. Fact sheet N°333. Newborns: reducing mortality. WHO media centre: Agosto 2009.
Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs333/en/>
El 20 de Abril, 2011
4. Scientific and Technical Publication No.622: Health in the Americas 2007, Volume II – Countries. Pan American Sanitary Bureau, Regional Office of the World Health Organization Washington D.C., U.S.A.: 2007
Recuperado de: http://new.paho.org/hss/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=10369&Itemid=99999999
5. Mook-Kanamori, D., Steegers. E., Eilers, P., et. al. Risk Factors and Outcomes Associated with First-Trimester Fetal Growth Restriction. 303(6):527-534. The Journal of the American Medical Association: 2010. Recuperado de <http://jama.ama-assn.org/content/303/6/527.full.pdf+html>
El 23 de abril, 2011.
6. Wills, A, Chinchwadkar, M., Joglekar, C. et. al. Maternal and paternal height and BMI and patterns of fetal growth: The Pune Maternal Nutrition Study. 86(9): 535–540 Elsevier. Ireland: 2010. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2989434/pdf/main.pdf?tool=pmc>
entrez
el 22 de abril, 2010.
7. Hadlock, F., Deter, R., Harrist, R., et al. Estimating Fetal Age: Computer-

- Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters. Radiology. 152;497-501. USA: 1984
8. Gonzales, G., Tapia, V.,. Birth weight charts for gestational age in 63 620 healthy infants born in Peruvian public hospitals at low and at high altitude. Acta Pædiatrica. Perú: 2008.
 9. Lagos, R., Espinoza, R., Orellana, J. Nueva tabla para estimación del peso fetal por examen ultrasonográfico. Revista Chilena de Ultrasonografía. Volumen 5, No 1. Chile: 2002
Recuperado de:
http://www.ciges.cl/rdlagos/textos/pdfs/sochumb3_tabla_peso_fetal.pdf
El 10 de mayo, 2011.
 10. MacKenzie, A. et al. Prenatal assessment of gestational age. UpToDate: 2011.
Recuperado el 25 de Abril, 2011.
 11. Statistics worksheet. Tomado de: <http://edhelper.com/statistics.htm#S2>
El 30 de abril, 2011.
 12. Rendón, T., Huanco, A., Ramírez, A. Identificación de nueva población de riesgo neonatal con curvas de crecimiento intrauterino peruanas. Elsevier, Anales de Pediatría: 65:118-22. - vol.65 núm 02: 2006
Recuperado de: <http://www.elsevier.es/en/node/2047795>
El 27 de abril, 2011.
 13. Informe de una reunión consultativa técnica. Promoción del Desarrollo Fetal Óptimo. Nutrición para la Salud y el Desarrollo / Reducción de los Riesgos del Embarazo / Pruebas Científicas e Información para las Políticas. Organización Mundial de la Salud: 2006
Recuperado de:
http://www.who.int/nutrition/publications/fetal_dev_report_ES.pdf
El 16 de abril, 2011.
 14. Palabra obtenida de Diccionario de la Lengua Española. Vigésima segunda edición. Obtenido de: <http://buscon.rae.es/drae/>
El 15 de abril, 2011
 15. Palabra obtenida de Diccionario de la Lengua Española. Vigésima segunda edición. Obtenido de: <http://buscon.rae.es/drae/>
El 15 de abril, 2011.
 16. Shipp, T. Ultrasound examination in obstetrics and gynecology. UpToDate: 2011. Recuperado el 24 de Abril, 2011.
 17. Divon, M., Ferber, A. Diagnosis of fetal growth restriction. UpToDate: 2011. Recuperado el 23 de Abril, 2011.
 18. Sfakianaki, A., Copel, J., MD. Routine prenatal ultrasonography as a screening

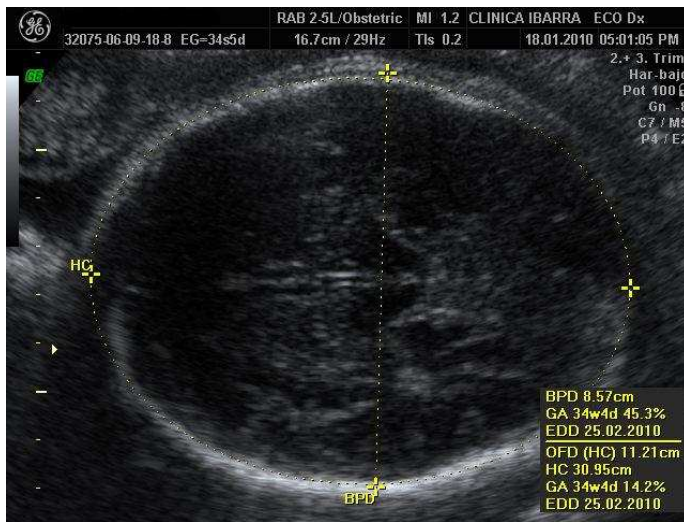
- tool. UpToDate: 2011. Recuperado el 24 de Abril, 2011.
19. McIntire, D., Bloom, S., Casey, B., et al. Birth Weight in Relation to Morbidity and Mortality among Newborn Infants. New England Journal of Medicine; 340:1234-1238: Abril 22, 1999. Recuperado de: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199904223401603>
El 24 de Abril, 2011.
 20. MacKenzie, A., Stephenson, C., Funai, E. Prenatal sonographic assessment of fetal weight. UpToDate: 2011. Recuperado el 25 de Abril, 2011.
 21. Divon, M., Ferber, A. Diagnosis of fetal growth restriction. UpToDate: 2011. Recuperado el 23 de Abril, 2011.
 22. Wikipedia la Enciclopedia Libre. Coeficiente de Correlación de Pearson. Obtenida de: http://es.wikipedia.org/wiki/Coeficiente_de_correlaci3n_de_Pearson
El 2 de mayo, 2011.
 23. McIntire, D., Bloom, S., Casey, B., et al. Birth Weight in Relation to Morbidity and Mortality among Newborn Infants. New England Journal of Medicine; 340:1234-1238: Abril 22, 1999.
 24. Fitzgerald, K.; Pettett, G.; Okah, F. et al. Traditional Growth Curve Compared With Contemporary Local Curve Fails To Identify Sga Infants. Volume 58 - Issue 4 - p 819- 17 Pediatric Research, International Pediatrics Research Foundation: October 2005
 25. Ticona, R., Apaza H., Ramírez, A. Riesgo neonatal con curvas de crecimiento intrauterino peruanas, 65:118-22. - vol.65 núm 02. Anales de Pediatría: 2006.
Recuperado de <http://www.elsevier.es/en/node/2047795>
el 23 de abril, 2011.
 26. Bukowski, R., Smith, G., Malone, F. Fetal growth in early pregnancy and risk of delivering low birth weight infant: prospective cohort study. BMJ, doi:10.1136/bmj.39129.637917.AE. BMJ: 13 March 2007.
Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1853211/pdf/bmj-334-7598-res-00836-el.pdf>
el 24 de abril, 2011.
 27. Marconi, A., Ronzoni, S., Bozzetti, P., et. al. Comparison of Fetal and Neonatal Growth Curves in Detecting Growth Restriction. Obstet Gynecol; 112(6): 1227-1234: December, 2008
Recuperado de:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2752730/pdf/nihms108560.pdf>
el 22 de abril, 2011

28. Lagos, R., Espinoza, R., Echeverría, P. et. al. Gráfica regional de crecimiento fetal normal. Revista Chilena de Ultrasonografía. Vol. 2, No4. Chile: 1999
Recuperado de:
http://www.ciges.cl/rdlagos/textos/pdfs/grafica_regional_de_crecimiento_fetal_normal.pdf
El 10 de mayo, 2011.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Diámetro Biparietal y Circunferencia de Cráneo



Anexo 2: Longitud de Fémur Circunferencia Craneal

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm



Anexo 3: Circunferencia Abdominal y Peso Estimado Longitud de Fémur



Anexo 4: Longitud Cráneo-Caudal Circunferencia Abdominal



[Anexo 5: Carta Autorización Dr. Enríquez Longitud Cráneo Caudal](#)

[Anexo 6: Carta Autorización Dr. Enríquez](#)

Ibarra, 16 de marzo, 2011

A quien interese,

Por medio de la presente autorizo a **Rebeca Molina (CI 0103444097)** de la Universidad San Francisco de Quito a utilizar la base de ecografías realizadas en mi consulta de la Clínica Ibarra para que sean utilizados con propósitos netamente académicos.

Sin nada más que añadir, me despido.

Atentamente,

Dr. Galo Enríquez

80