

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

"ADECUACIÓN DE CURVAS PERCENTILARES DE CRECIMIENTO FETAL"

Estudio observacional descriptivo transversal realizado en ultrasonidos de fetos entre 24 a 40 semanas de gestación, en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

2005-2009

**Julio Rafael Girón Cifuentes
Karen Lisette Carranza Ruano**

Médico y Cirujano

Guatemala, agosto de 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

"ADECUACIÓN DE CURVAS PERCENTILARES DE CRECIMIENTO FETAL"

Estudio observacional descriptivo transversal realizado en ultrasonidos de fetos entre 24 a 40 semanas de gestación, en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS–

2005-2009

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

Julio Rafael Girón Cifuentes
Karen Lissette Carranza Ruano

Médico y Cirujano

Guatemala, agosto de 2010

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

Julio Rafael Girón Cifuentes	200110288
Karen Lisette Carranza Ruano	200216003

Han cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médicos y Cirujanos, en el grado de **Licenciatura**, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

“ADECUACIÓN DE CURVAS PERCENTILARES DE CRECIMIENTO FETAL”

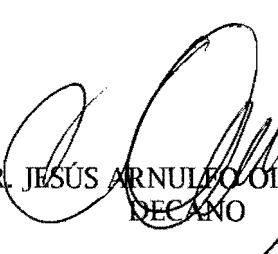
Estudio observacional descriptivo transversal realizado en ultrasonidos de fetos entre 24 a 40 semanas de gestación, en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

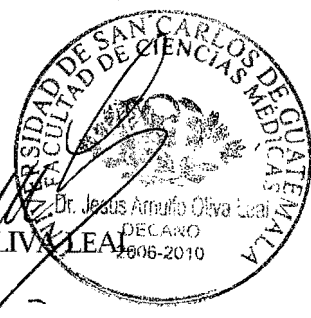
2005-2009

Trabajo asesorado por el Dr. Jorge David Alvarado Andrade y revisado por el Dr. Luis Humberto Araujo Rodas, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, a los dieciocho días de agosto del dos mil diez


DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL
DECANO



Guatemala, 18 de agosto del 2010

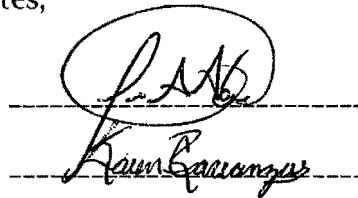
Doctor
Edgar Rodolfo de León Barillas
Unidad de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. de León:

Le informo que los estudiantes abajo firmantes,

Julio Rafael Girón Cifuentes

Karen Lisette Carranza Ruano



Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

“ADECUACIÓN DE CURVAS PERCENTILARES DE CRECIMIENTO FETAL”

Estudio observacional descriptivo transversal realizado en ultrasonidos de fetos entre 24 a 40 semanas de gestación, en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

2005-2009

Del cual como asesor y revisor nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.



Asesor
Firma y sello

Dr. Jorge David Alvarado Andrade
GINECOLOGO Y OBSTETRA
COL. 11,112



Revisor
Firma y sello
No. Reg. de personal 20030840.

Dr. Luis Humberto Araujo Rodas
GINECOLOGO Y OBSTETRA
COLEGIADO No. 10,583

El infrascrito Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que:

Los estudiantes:

Julio Rafael Girón Cifuentes	200110288
Karen Lissette Carranza Ruano	200216003

han presentado el trabajo de graduación titulado:

“ADECUACIÓN DE CURVAS PERCENTILARES DE CRECIMIENTO FETAL”

Estudio observacional descriptivo transversal realizado en ultrasonidos de fetos entre 24 a 40 semanas de gestación, en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

2005-2009

El cual ha sido **revisado y corregido**, y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el dieciocho de agosto del dos mil diez.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas
Coordinador



RESUMEN

Objetivo: Analizar la adecuación de curvas percentilares de crecimiento fetal en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). **Metodología:** Estudio observacional descriptivo transversal, se realizó revisión sistemática de informes de ultrasonido realizados en mujeres embarazadas entre la semana 24 a 40 de gestación que acudieron a control prenatal al Hospital de Ginecología y Obstetricia del IGSS durante el periodo del 2005 al 2009. **Resultados:** Se revisaron 7,587 informes de ultrasonido, con estos datos se confeccionaron las curvas percentilares para diámetro biparietal (DBP), circunferencia abdominal (CA), longitud femoral (LF), peso fetal estimado (PFE) en las cuales se observó un crecimiento lineal para los percentiles 25, 50 y 75 en comparación con las curvas percentilares de Hadlock. En el percentil 5 se observó que la curva construida esta por debajo de la curva de Hadlock por lo que se puede estar sobrediagnosticando restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), y el percentil 95 se encuentra por arriba de la curva de Hadlock que podría estar sobrediagnosticando macrosomía fetal, esto refleja que en realidad estos productos pueden ser sanos pero que por las variaciones genéticas, étnicas, socioeconómicas, ecológicas, alturas sobre el nivel del mar y epidemiológicas de la población a estudio el comportamiento del crecimiento fetal sea normal o esta la otra posibilidad de que existan causas que estén generando sobrediagnóstico. **Conclusiones:** Las curvas percentilares construidas reflejan un crecimiento lineal en los percentiles 25, 50, 75 en comparación con Hadlock. Las curvas confeccionadas son adecuadas para evaluar diámetro biparietal, circunferencia abdominal, longitud femoral, peso fetal estimado para la edad gestacional dado que procede de datos de la población atendida en el IGSS. El percentil 50 de las curvas construidas en el Seguro Social con las curvas de referencia de Hadlock no muestra diferencia.

Palabras clave: Curvas percentilares, crecimiento fetal, restricción de crecimiento intrauterino (RCIU), edad gestacional, diámetro biparietal (DBP), circunferencia abdominal (CA), longitud femoral (LF), peso fetal estimado (PFE).

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Objetivos.....	5
3. Marco Teórico.....	7
3.1 Contextualización del área de estudio.....	7
3.2 Antecedentes.....	7
3.3 Patrón de crecimiento fetal.....	9
3.4 Embriogénesis.....	9
3.5 Crecimiento fetal.....	11
3.6 Características del crecimiento intrauterino.....	12
3.7 Valoración del crecimiento intrauterino.....	13
3.8 Curvas de crecimiento fetal por ultrasonografía.....	17
3.9 Ultrasonido obstétrico.....	18
3.10 Equipo.....	20
3.11 Mediciones antropométricas.....	20
4. Metodología.....	23
4.1 Tipo y diseño de la investigación.....	23
4.2 Unidad de análisis.....	23
4.3 Población y muestra.....	23
4.4 Selección de los sujetos a estudio.....	23
4.5 Variables.....	24
4.6 Técnicas procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos.....	26

4.7 Aspectos éticos de la investigación.....	27
4.8 Plan de procesamiento y análisis de datos.....	27
5. Resultados.....	29
6. Discusión.....	33
7. Conclusiones.....	37
8. Recomendaciones.....	39
9. Aportes.....	41
10. Referencias bibliográficas.....	43
11. Anexos.....	47

1. INTRODUCCIÓN

En el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) se ha documentado que el número de nacimientos promedio al año es de 15,000, a estos durante su vida fetal se les realiza ultrasonido obstétrico control los cuales evalúan su crecimiento intrauterino en diferentes etapas y se ha observado que 42% de los ultrasonidos reportan alguna alteración del crecimiento fetal, dentro de estas 65% se relaciona a bajo peso fetal o restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), 28% se relaciona con macrosomía fetal y el resto con alteraciones asimétricas del crecimiento de origen multifactorial . *

En la actualidad, son usadas las tablas de crecimiento intrauterino de otros países de acuerdo a fórmulas ultrasonográficas de Hadlock, Deter, Shepard, Lubchenco y cols, (2005) entre otros, estos datos se comparan con curvas elaboradas en poblaciones de países desarrollados, por lo que surge la interrogante ¿serán estas proporciones antropométricas aplicables en nuestra población?, debido a que existe un error en la utilización de gráficas construidas en geografías de diferente realidad perinatal a la nuestra, y no corrigen los cambios que con el paso del tiempo han experimentado las poblaciones de neonatos (1,2,3). Considerando que en nuestro país no se cuenta con curvas de crecimiento intrauterino para la población que asiste a control prenatal en el IGSS es importante poder contar con ellas y así permitir que no se genere sobrediagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino o de fetos pequeños para edad gestacional cuando en realidad estos productos son sanos pero que por las variaciones genéticas, étnicas, socioeconómicas, ecológicas, alturas sobre el nivel del mar y epidemiológicas propias de una población, influyen sobre las medidas percentilares y en consecuencia, los patrones utilizados como referencia del crecimiento fetal pueden estar por debajo de los percentiles considerados como normales, y en otro momento impactar para que las curvas de crecimiento intrauterino sean comparadas y se pueda llegar a tener curvas percentilares de crecimiento intrauterino como lo presentan los países desarrollados. Esto conlleva a la realización de curvas adecuadas y de esta manera permite identificar en forma más objetiva y oportuna los trastornos de crecimiento de nuestros fetos y recién nacidos, en el ámbito local y regional, siendo sin duda un aporte a la comunidad científica nacional como un nuevo estándar para la evaluación del crecimiento fetal en función de la edad gestacional (2,4).

* Sección de estadística del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, reporte anual de ultrasonidos, año 2009.

El sobrediagnóstico o subdiagnóstico de una de estas alteraciones del crecimiento, en especial la restricción del crecimiento involucra aspectos de hipoxia fetal que conlleva serios problemas del desarrollo neural en el feto involucrado, llegando incluso a morir por la restricción intrauterina que sufre. Por otro lado del espectro está aquel feto que es pequeño para la edad gestacional, que si bien es pequeño o con un crecimiento por debajo de lo esperado, tiene un desarrollo en otras esferas, del todo normal, lo que implica factores de tipo genético, que permiten un desarrollo y una vida completamente normal. El macrosómico tiene un riesgo incrementado de sufrir defectos congénitos, muerte intrauterina, cardiomiopatía hipertrófica, trombosis vascular, hipoglucemia neonatal y traumatismo durante el parto. (5,6)

En los fetos con restricción del crecimiento intrauterino se monitoriza la frecuencia cardíaca fetal ya que es importante porque excluidas las malformaciones, la asfixia es la principal causa de muerte. Por otra parte, las evidencias señalan incidencia de 30% de desaceleraciones tardías en RCIU versus 7% en niños con adecuada edad gestacional (AEG). En ausencia de desaceleraciones, los casos con RCIU no muestran diferencias acidobásicas respecto a los AEG, pero cuando las desaceleraciones tardías están presentes, la concentración de lactato en los RCIU es significativamente mayor que en los AEG y la posibilidad de depresión neonatal es menor si la interrupción o extracción fetal es precoz. La monitorización estricta es entonces, indispensable cuando no existen contraindicaciones para intentar el parto vaginal realizan inducción ocitócica monitorizada, ya que la cesárea electiva no disminuye necesariamente la morbilidad perinatal. (7)

La macrosomía fetal puede provocar diversas anomalías durante el trabajo de parto o fuera de él, como ser: prolongación de la fase activa del trabajo de parto, fase de desaceleración prolongada y descenso lento de la presentación fetal. El producto grande puede causar distocia en el estrecho superior, con desproporción céfalo pélvica y en el estrecho inferior con distocia de hombros. Además, es un factor predisponente de hemorragia del alumbramiento y del posparto inmediato, y se considera factor predisponente de obesidad en la niñez y adolescencia. (8)

Al considerar que el crecimiento intrauterino es multifactorial, se presume que el comportamiento del crecimiento fetal, tiende a tener una variación secular de desarrollo según la población que se esté observando, es por esto que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que la curva patrón que se emplee en cada centro perinatológico sea reciente y representativa de la población que atiende. (9,10)

La tendencia secular del crecimiento ha permitido que a medida que los años transcurren la talla sea cada vez mayor en los miembros jóvenes de una población, entonces: si las condiciones socio-culturales han cambiado, además la población que acude a solicitar servicios de salud en el Seguro Social, ha cambiado de ser una población de bajos recursos; a una de clase media/media-alta; entonces, ¿Por qué se continua observando un gran número de fetos con crecimiento por debajo del quinto percentil para la edad gestacional?, lo que alarma por la gran cantidad de embarazos que se ingresan a una clínica de alto riesgo para seguir un protocolo de vigilancia fetal orientado a descartar hipoxia fetal, lo que ocasiona como ya se indico estrés y gasto de recurso.

En relación a lo económico, los gastos a nivel hospitalario en promedio en el IGSS vrs. Hospital privado es aproximadamente de Q.25,000.00. De tal manera que en este estudio observacional descriptivo transversal se analizaron y construyeron curvas de crecimiento fetal intrauterino adecuadas para la población que asistió a la clínica de ultrasonido y consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del IGSS así también se compararon los valores de crecimiento fetal en la población que se atendió en el IGSS, con los datos de las tablas de Hadlock utilizadas en la evaluación del crecimiento y poder determinar si estas están reflejando de manera real la tendencia secular de crecimiento de la población derechohabiente, para no tener sobrediagnósticos patológicos en estos fetos.

Para la confección de las curvas percentilares se revisaron 7,587 informes de ultrasonidos obstétricos de fetos entre las semanas 24 a 40 de gestación a los cuales se tomaron las mediciones antropométricas de diámetro biparietal (DBP), circunferencia abdominal (CA), longitud femoral (FL), peso fetal estimado (PFE). Las curvas percentilares confeccionadas en el IGSS muestran un crecimiento lineal en los percentiles 25, 50, 75 en comparación con las curvas de Hadlock .

En el percentil 5 se observó que la curva construida esta por debajo de la curva de Hadlock por lo que se puede estar sobrediagnosticando restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), y el percentil 95 se encuentra por arriba de la curva de Hadlock que podría estar sobrediagnosticando macrosomía fetal, esto refleja que en realidad estos productos pueden ser sanos pero que por las variaciones genéticas, étnicas, socioeconómicas, ecológicas, alturas sobre el nivel del mar y epidemiológicas de la población a estudio el comportamiento del crecimiento fetal sea normal o esta la otra posibilidad de que existan causas que estén generando sobrediagnóstico.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general:

Analizar la adecuación de las curvas percentilares de crecimiento fetal en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante el periodo del 2005 al 2009.

2.2 Objetivos específicos:

- 2.2.1** Construir curvas percentilares de crecimiento intrauterino promedio para la población que asiste al Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
- 2.2.2** Calcular los percentiles 5, 25, 50, 75, y 95 de la población a estudio en comparación con las fórmulas ultrasonográficas actualmente usadas.
- 2.2.3** Comparar medianas de curvas percentilares de crecimiento intrauterino entre lo observado en la población atendida en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social vrs. las tablas de referencia estándares de Hadlock.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Contextualización del área de estudio

Se tomaron todos los ultrasonidos realizados en la clínica de ultrasonido y consulta externa de mujeres embarazadas que acudieron a control prenatal (aproximadamente 25,000) del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el último quinquenio (2005 al 2009), se revisaron los informes de ultrasonido de cada una de las pacientes, luego se tomaron las medidas antropométricas estimadas del diámetro biparietal (DBP), circunferencia abdominal (AC), longitud femoral (LF) y los pesos fetales por cada semana gestacional.

3.2 Antecedentes:

La valoración del peso fetal a partir de los datos biométricos obtenidos mediante ecografía ha despertado interés de muchos investigadores. Los estudios iniciales valoraban un sólo parámetro biométrico; así, Willocks en 1964 utilizó el diámetro biparietal (DBP), que fue el primer dato cuantificable relacionado con el peso fetal que se investigó. Siguieron los estudios de Thompson (1965), Kohorn (1967), Taylor (1967), Kratochwill (1968), y Suzuki (1975). (11)

En 1972, Levi propuso un método de cálculo del peso fetal a partir de la circunferencia torácica (CT), igual que Comino en 1974. Suzuki en 1975 estimaba el peso fetal a partir del volumen cardiaco. En 1974, De la fuente, y Higginbottom en 1975, demostraron la mayor precisión de la circunferencia abdominal (CA), frente al diámetro biparietal (DBP). (11)

En 1975, Campbell propuso un novedoso modelo matemático para el cálculo del peso fetal a partir de la medida de la circunferencia abdominal (CA). A diferencia de los datos aportados mediante la aplicación de fórmulas en las que se empleó como único parámetro el DBP; Campbell introdujo el porcentaje como índice para valorar el error y, además, aportó el criterio de que las funciones logarítmicas proporcionaban mejores modelos del peso fetal estimado, que las funciones no logarítmicas de la misma variable. (11)

Posteriormente la tendencia fue la de valorar el peso fetal a partir de la combinación de diversos parámetros biométricos fetales. Esta progresiva incorporación de parámetros en las fórmulas para predecir el peso fetal ha aportado numerosas ventajas, entre las que cabe destacar una mayor precisión, y la posibilidad de calcular el peso a partir de fórmulas que no requieren determinados parámetros, lo que permite calcular el peso

aunque no se haya podido efectuar una biometría completa; pues en ocasiones, es difícil la obtención de algunos parámetros biométricos. (11)

En el año 1965, Thompson propone un método de cálculo del peso fetal a partir del diámetro biparietal y los diámetros torácicos máximo y mínimo; mediante la fórmula del volumen de un cilindro. Hellman en 1967, utiliza el diámetro biparietal y el diámetro fronto-occipital. Schlensker en 1973, usa el diámetro biparietal y la circunferencia torácica. Issel en 1974 formula su modelo a partir del diámetro biparietal y el diámetro sagital del tórax. Suzuki combinó biometría cefálica (DBP) y volumen cardíaco. Lunt y Chard en 1976 formuló su método a partir del área de tórax y el área cefálica. Picker y Saunders, también en 1976, calcularon a partir del volumen del tronco y del volumen de los miembros. (11)

En 1977 Warsof estudió la posibilidad de hacer una estimación del peso fetal a partir del diámetro biparietal (DBP) y la circunferencia abdominal (CA). A partir de esta idea original aparecieron otros modelos matemáticos que incluían el DBP y la CA. Así, Shepard en 1982, modificó la fórmula para aumentar la precisión; y Hadlock mediante el empleo de este modelo, demostró la eficacia de la función logarítmica. (11)

Dado que el problema principal en la valoración del peso fetal, radicaba en los fetos con peso inferior a los 2500 g. algunos autores limitaron sus estudios a fetos por debajo de los 2500 g, pero sus modelos matemáticos no superaron los obtenidos con rangos de peso más amplios como los de Warsof o Hadlock. (11)

La combinación de biometrías cefálicas y abdominales parecen ser las que más se ajustan al peso real (sin considerar las posteriores incorporaciones del fémur); ya lo demostraba en 1975 Schillinger, en su estudio; todavía en modo A; la mayor precisión combinando el diámetro biparietal y la circunferencia abdominal, que el diámetro biparietal solo. (11)

McCallum y Brinkley realizaron un complejo estudio en 1979, en el que no consideraron ningún parámetro craneal, y sí en cambio la medida de áreas y perímetros desde el cuello hasta las nalgas. Obtuvieron mediante función logarítmica un error de ± 10.3 %. No ha sido éste el único trabajo que ha pretendido aportar un modelo matemático sin biometrías craneales; así Hadlock propuso un método de estimación del peso fetal a partir del cálculo de la circunferencia abdominal y la longitud del fémur, y obtuvo una variabilidad de la media de ± 8.2 %. (11)

Dada la conocida relación entre la longitud del feto y la longitud del fémur, y con la finalidad de obtener una mayor precisión en el cálculo del peso fetal estimado, el fémur se

incorporó a los modelos matemáticos en diversas combinaciones con biometrías craneales y abdominales. Hadlock en 1984 aportó un modelo matemático en el que se incluían como variables el diámetro biparietal (DBP) o la circunferencia cefálica (CC), la circunferencia abdominal (CA) y la longitud del fémur (LF). El empleo de estos tres parámetros proporcionó una mejor aproximación en la estimación del peso. (11)

Woo, Ott, Campbell y Warsof también emplearon como variables al fémur y la circunferencia abdominal. Aunque la precisión en el cálculo del peso estimado, mejora con la incorporación de la longitud del fémur, las diferencias observadas son pequeñas pero significativas. También se ha observado que el empleo de la longitud del fémur es más preciso en fetos grandes. (11)

3.3 Patrón de Crecimiento Fetal

El peso al nacer (PN) es la variable antropométrica de mayor uso en la evaluación del crecimiento fetal, sirve para establecer las pautas de pronóstico en el período neonatal. Sin embargo, el PN considerado como único criterio de juicio en la valoración perinatal es insuficiente, también es necesario determinar la talla y el perímetro cefálico y relacionarlos con la EG. A esto se llama “adecuación de peso para la edad gestacional”, “talla para la edad gestacional”, “perímetro cefálico para la edad gestacional” y para ello se necesitan curvas de crecimiento intrauterino (CCIU). (4)

3.4 Embriogénesis

El crecimiento intrauterino es un proceso complejo en virtud del cual a partir de una única célula se forma un ser pluricelular con órganos y tejidos bien diferenciados. Comprende dos períodos: la embriogénesis que se extiende hasta la 12.^a semana durante la cual se forman los diferentes órganos del feto y el período fetal en el que prosigue su maduración funcional hasta alcanzar un grado compatible con la adaptación a la vida extrauterina. (6)

El periodo de desarrollo humano desde cigoto hasta el nacimiento consta de aproximadamente 266 días que comprenden cuatro periodos:

- Periodo de citogenia primaria. Primera semana del desarrollo que se corresponde con el periodo de segmentación y migración tubárica y el blastocisto libre en la cavidad uterina. (12)
- Periodo de histogenia primaria. 2^a y 3^a semanas del desarrollo. Segunda semana caracterizada por la consumación de la implantación del blastocisto y el desarrollo del trofoblasto y la tercera que coincide con la semana que sigue al primer periodo menstrual

ausente. Es el comienzo de un periodo de seis semanas, de desarrollo rápido del embrión, a partir de un disco embrionario que se formó en la segunda semana. (12)

- Periodo de morfogenia, de la 4ª a la 8ª semana y organogenia de la 4ª semana al 3º mes. Es un periodo muy importante del desarrollo porque aparecen los inicios de todas las principales estructuras externas e internas, al final de la 8ª semana todos los principales sistemas de órganos han iniciado su desarrollo, aunque su función en la mayor parte de ellos es mínima. (12)

- Periodo de histogenia y citogenia secundaria, desde el 3º mes hasta el nacimiento que se corresponde con el periodo fetal. Se va a caracterizar por un desarrollo del cuerpo y diferenciación de los tejidos y órganos que se formaron durante el periodo embrionario. Se producen un crecimiento lento de la cabeza con respecto al resto del cuerpo. (12)

El desarrollo del feto consta de tres fases:

- Periodo preimplantatorio o germinal: desde la fecundación hasta al decimocuarto día.
- Periodo embrionario: desde el día decimocuarto hasta la semana decimosegunda.
- Periodo fetal: desde la semana decimosegunda hasta el nato.

También existen tres periodos: diferenciación, crecimiento y aumento de peso.

* Periodo de diferenciación:

Comienza con la concepción y finaliza cuando termina la formación de estructuras orgánicas fetales (décima semana postconcepción), aunque es difícil establecer porque no todas las estructuras tardan lo mismo en generarse.

Durante la organogénesis, los agentes teratógenos son más peligrosos que cuando los órganos ya están formados. Estos son los periodos en los cuales los órganos son más vulnerables: (12)

- sistema nervioso central: 9-24 semanas
- sistema cardiovascular: 20-40 semanas
- óptico: 24-42 semanas
- extremidades: 24-40 semanas
- genitales: (hembras y varones) 30-35 semanas

*** Periodo de crecimiento rápido:**

Entre las semanas 10 y 28, debido a la proliferación celular de los órganos. A partir de la 25 semana es más lento y hay hipertrofia celular. El crecimiento del feto es de 5 cm/mes durante el tercero, cuarto y quinto mes, creciendo más el cuerpo que la cabeza, aunque siga la desproporción. (12)

*** Periodo de aumento de peso o de hiperplasia:**

Esto ocurre desde la semana 28 hasta el final de la gestación. Aumenta el peso 700g/mes en los últimos dos meses de embarazo, también hay la maduración funcional de los sistemas orgánicos. (12)

3.5 Crecimiento fetal

Se engloba la talla y el peso, es más específico (por ultrasonidos) la talla que el peso, que es bajo hasta la semana 24^a, a partir de aquí aumenta el peso hasta la semana 36 donde se alcanza el peso máximo (semana 20: 500g; semana 28:1000g; nato: 3200g (con variaciones individuales). (12,13)

El aporte adecuado de nutrientes, su utilización óptima por el embrión y feto y la expresión génica correcta de factores de transcripción y de crecimiento tisulares son fundamentales son los mayores agentes reguladores. La secreción hormonal fetal sin ser un factor limitante del crecimiento fetal global regula el crecimiento y diferenciación de determinados órganos. (6)

El estado de nutrición y bienestar materno junto al desarrollo placentario son agentes limitantes del potencial genético de crecimiento del feto. A través de la placenta difunden desde la madre los nutrientes y hacia ésta los productos del metabolismo fetal. La secreción de hormonas placentarias con efectos anabólicos sobre el metabolismo materno es muy importante para compensar el coste energético que el embarazo y el crecimiento fetal representan. (6)

El retraso de crecimiento intrauterino es el resultado final de varias noxas que pueden actuar desde las primeras etapas de la gestación o durante el último tercio. Sus efectos deletéreos no se limitan al período fetal, sino que en algunos casos se prolongan más allá del nacimiento dando lugar a retraso de crecimiento en la infancia y adolescencia y a baja talla y trastornos metabólicos en la edad adulta. (12)

3.6 Características del crecimiento intrauterino

La gestación normal dura un promedio de 40 semanas y el recién nacido tiene un peso promedio de 3.500 gramos y una longitud de 50 cm. Discretas diferencias entre ambos sexos han sido comunicadas. En promedio las niñas pesan 150 gramos y miden 0.65 cm menos que los niños al nacimiento. (6,13)

El período de embriogénesis se caracteriza por un gran incremento en el número de células y por el inicio de fenómenos precisos y poco conocidos que permiten una expresión génica diferenciada en determinados grupos celulares que tendrán como consecuencia la morfogénesis de los diversos órganos fetales. Durante la primera semana gestacional la proliferación celular es muy intensa, sin que permitan apreciarse estructuras diferenciadas. Durante la segunda semana la masa celular se diferencia en dos capas: el ectodermo y el endodermo. Durante la tercera aparece una nueva capa, el mesodermo. Durante la cuarta semana aparecen los somitas y se inicia la diferenciación de los órganos fetales, teniendo el feto hacia la octava semana la apariencia humana. Desde la octava a la doceava semana se completa la embriogénesis. El número estimado de células hacia las 8.^a-9.^a semanas de edad gestacional es del orden de $1,3 \times 10^6$. (6)

En el período fetal, prosigue el ritmo de multiplicación celular pero de una forma mucho menos intensa que durante el período previo aunque mayor que durante el desarrollo postnatal. El número estimado de células en un recién nacido a término es del orden de 2.0×10^{12} . Los órganos fetales adquieren la madurez propia para permitirles adaptarse a la vida extrauterina, a un ritmo que difiere de unos a otros. Así mientras el sistema cardiocirculatorio, pulmón y en gran medida el sistema endocrino alcanzan un grado de madurez compatible con las necesidades de adaptación a la vida extrauterina, otros como el sistema nervioso, el sistema inmunitario, sistema digestivo y riñón, aún presentan importantes grados de inmadurez, madurez que se completará durante el desarrollo postnatal y proseguirá a ritmos también diferentes durante la infancia y adolescencia hasta llegar a la edad adulta. El número estimado de células de un adulto es del orden de 6×10^{13} . La salud y nutrición maternas, el tamaño del útero, la placenta y la circulación fetoplacentaria y el aporte de oxígeno y nutrientes al feto son los mayores determinantes del desarrollo fetal. El desarrollo de algunos sistemas hormonales y su interacción con los factores locales de crecimiento se producen durante este período. (6)

3.7 Valoración del crecimiento intrauterino

3.7.1 Parámetros antropométricos

El peso, la longitud y el perímetro craneal al nacimiento son los parámetros antropométricos más corrientemente usados para valorar el crecimiento fetal, habiéndose confeccionado diversas tablas en función de la edad gestacional del recién nacido. Las de Lubchenco, elaboradas en Denver, fueron pioneras y su uso se generalizó, aunque fueron criticadas en función de la altitud de la región en la que habían sido obtenidos los datos.

Posteriormente otras elaboradas con recién nacidos en diferentes altitudes fueron también publicadas tanto en Estados Unidos como en Europa. Estos datos han mostrado que el tercer trimestre del embarazo es el período en el cual se produce un mayor incremento en el peso fetal y que existen diferencias entre ellas, aunque no muy importantes, que aconsejan utilizar las de poblaciones similares como patrones de referencia de normalidad. (6)

3.7.2 Técnicas no invasivas: ecografía fetal

La ecografía fetal permite valorar datos antropométricos que informan sobre la edad gestacional y el crecimiento fetal; datos morfológicos que informan sobre la presencia o no de malformaciones fetales, sobre las características anatómicas e implantación placentaria y sobre el volumen del líquido amniótico; y datos funcionales midiendo los flujos de la circulación placentaria y fetal, movimientos fetales, tono fetal, movimientos respiratorios fetales y frecuencia y ritmo cardíaco, que informan sobre el grado de bienestar fetal. El conjunto de estos datos proporciona información sobre el crecimiento y maduración fetal siendo extremadamente útiles no sólo en condiciones fisiológicas sino también en condiciones patológicas y particularmente en la valoración del retraso de crecimiento intrauterino. (6)

3.7.3 Regulación del crecimiento intrauterino

El crecimiento intrauterino tiene unas características diferenciales respecto al crecimiento extrauterino. El aporte de nutrientes depende del estado nutricional y de la salud materna, del desarrollo de la placenta y del flujo fetoplacentario. Los nutrientes no precisan ser digeridos, ni absorbidos y existe una gran demanda

como consecuencia de la tasa rápida de crecimiento. Los mecanismos homeostáticos encargados del mantenimiento del medio pericelular tampoco son autónomos. Las funciones respiratoria, renal y hepática no están totalmente desarrolladas, siendo la placenta quien regula la transferencia de los productos del metabolismo fetal a la circulación materna. La regulación de la multiplicación y diferenciación celular se realiza a través de mecanismos de tipo autocrinos/paracrinos. Se expresan los factores de transcripción y se sintetizan gran cantidad de factores tisulares de crecimiento que actúan localmente, sin regulación endocrina, a diferencia de lo que ocurre en el crecimiento postnatal. La expresión génica diferenciada se establece mediante mecanismos desconocidos. Y finalmente el ambiente en el cual se desarrolla, el lecho materno, a través del tamaño uterino y de su propio estado de salud también condiciona el crecimiento fetal. (6, 13)

3.7.4 Factores genéticos

Los factores genéticos tanto maternos como fetales influyen el crecimiento intrauterino. Modelos matemáticos han estimado que los factores genéticos pueden explicar hasta un 38 % de las variaciones observadas en el peso al nacer. De este 38 %, un 53 % sería debido al genotipo materno, un 39 % al genotipo fetal y un 5 % al sexo fetal. (6)

3.7.5 Factores nutricionales

El crecimiento intrauterino depende del aporte de nutrientes energéticos (glúcidos, lípidos), plásticos (aminoácidos, lípidos estructurales), vitaminas, oligoelementos, minerales, agua y oxígeno. El aporte se hace por difusión previamente al desarrollo de la placenta y posteriormente a través de la circulación útero-placentaria-fetal y depende directamente de la ingesta y reservas maternas. Las necesidades nutricionales fetales dependen del ritmo de acreción tisular o síntesis de novo, y de la tasa de utilización de nutrientes para obtener energía. El estado nutricional del feto puede regular la expresión de genes específicos de los transportadores y de las enzimas involucradas en las vías metabólicas. (6)

Las necesidades energéticas fetales se han estimado en unas 100 Kcal día y las necesidades energéticas extras maternas para mantener el embarazo en unas 136

Kcal/día. El resultado final son unas necesidades promedio de 240 Kcal/día, es decir unas 80.000 Kcal para todo el embarazo. (6)

La glucosa es el mayor sustrato energético utilizado por el feto, y su aporte está directamente relacionado con las concentraciones maternas. Otro importante sustrato energético fetal es el lactato sintetizado por la placenta. El hígado fetal es también capaz de almacenar glucosa y un acumulo hepático de glucógeno ocurre en el tercer trimestre del embarazo. Los aminoácidos prácticamente no son oxidados al ser vitales para el alto grado de síntesis proteica relacionada con las altas tasas de multiplicación y diferenciación celular. Los lípidos son utilizados por el feto de tres formas: los oxida, los almacena como reserva energética, y los utiliza formando parte de las membranas celulares y de la grasa estructural del sistema nervioso y retina. (6,13)

Los triglicéridos maternos son hidrolizados en la placenta a ácidos grasos y glicerol a través de una lipoproteinlipasa placentaria, aunque también pueden atravesar directamente la placenta. La función principal de éstos no sería la de ser oxidados, sino la de formar parte de las reservas energéticas fetales. Estas se constituyen fundamentalmente en el tercer trimestre. Un feto de 28 semanas tiene unas reservas grasas de 47,3 gramos para un peso total de unos 1.000 gramos. Un feto a término tiene unas reservas grasas de 525 gramos para un peso total de 3.500 gramos, siendo el 85 % de estas de distribución subcutánea. El peso total se ha multiplicado por 3,5 y el contenido graso por 11. La composición en ácidos grasos del tejido graso fetal está influenciada por la ingesta materna. (6)

Otro aspecto en la nutrición fetal lo constituye el aporte de minerales y oligoelementos. La importancia de un aporte cálcico para la correcta mineralización del esqueleto y para constituir las reservas necesarias para el período neonatal inmediato, es evidente. Un aporte constante de calcio y fósforo es necesario para la correcta mineralización ósea del esqueleto fetal. El esqueleto del recién nacido contiene 30 gramos de calcio y 17 gramos de fósforo. La aposición se realiza fundamentalmente durante el tercer trimestre a un ritmo de unos 150-200 mg de calcio/día. En los recién nacidos prematuros el riesgo de hipocalcemia es evidente al no haberse constituido las reservas. La alimentación materna, la vitamina D, y sus depósitos esqueléticos de calcio constituyen la fuente de este aporte hacia el feto. (6)

El cálculo del tamaño fetal y, más concretamente, el de su peso, es algo que siempre ha preocupado al obstetra. El peso fetal es importante para valorar el tamaño fetal y poder detectar trastornos en el crecimiento. Estos ocupan un amplio espectro de enfermedades asociadas que van desde el retraso del crecimiento intrauterino hasta la aceleración del mismo. (11)

La edad gestacional normal del parto en gestación humana es aceptada en 280 días (40 semanas) desde el primer día del último periodo menstrual (266 días después de la ovulación), con una semana de desviación estándar; la referencia típica del rango de peso al nacer toma el promedio del peso fetal con parto entre las 38 y 42 semanas (+/-2DE). Durante estas 4 semanas de intervalo, el feto gana aproximadamente 12.7 +/- 1.4 g/día, con diferencia de +/- 0.3 g/día, dependiendo del sexo del feto (fetos varones ganan peso más rápidamente que mujeres). (11)

El promedio del peso al nacer y de crecimiento fetal está sujeto a múltiples factores, incluyendo raza de la madre, tolerancia a la glucosa, hematocrito, altitud sobre el nivel del mar, genéticas, étnicas, socioeconómicas, ecológicas (alturas sobre el nivel del mar) y epidemiológicas propias de una población, influyen sobre las medidas antropométricas y, en consecuencia, en los patrones utilizados como referencia del crecimiento fetal solamente se aplican a poblaciones restringidas e, incluso, dentro de estas, durante períodos relativamente cortos, dadas las corrientes migratorias y los cambios en los patrones sociales, económicos y culturales(4). Dependiendo de estos factores, el rango óptimo de peso al nacer, que minimicé el riesgo de morbilidad materno-fetal está entre 3000 g a 4000 g. (11)

Por regla general el crecimiento, desarrollo y diferenciación de los distintos órganos y sistemas fetales suelen evolucionar de modo paralelo. Por lo cual, el conocimiento del peso, por sí solo, es ya un índice capaz de medir con bastante acierto las posibilidades de un feto de morir o vivir. (11)

Las complicaciones perinatales asociadas al bajo peso fetal son atribuibles al parto pretérmino y retraso de crecimiento intrauterino (RCIU). Para fetos macrosómicos, las complicaciones potenciales al nacimiento incluyen distocia de cuello, lesión del plexo braquial, lesión ósea, y asfixia intraparto. Adicionalmente el riesgo materno asociado al parto de fetos macrosómicos incluye lesión en canal y piso pélvico. (11)

Existen circunstancias en las que conocer el peso fetal tiene un interés clínico, por ejemplo diabetes materna; gestación múltiple con el fin de valorar la discordancia entre gemelos; feto en presentación de nalgas; enfermedades maternas que justifiquen adelantar el parto; enfermedades fetales de origen inmunológico o no; en las que el volumen a transfundir o las dosis de fármacos a administrar dependa del cálculo estimado del peso fetal. (11)

Clásicamente el obstetra dispone de una serie de procedimientos clínicos con los que de modo indirecto estima el peso fetal, tales como la palpación o la medida del fondo uterino; perímetro abdominal materno y volumen uterino. Procedimientos que si de una parte son muy imprecisos para una estimación objetiva, de otra tiene la gran ventaja de su sencillez y facilidad de ejecución. (11)

3.8 Curvas de crecimiento fetal por ultrasonografía

El peso fetal estimado por ecografía es considerado hoy como el mejor predictor del crecimiento fetal, permitiendo diagnosticar oportunamente patrones de crecimiento fetal normal o anormal (restricción o macrosomía). (11)

Entre las principales fórmulas de regresión para obtener el peso estimado del feto por ecografía están las fórmulas de Hadlock, que son usadas en Norteamérica, las de Campbell, Shepard y Warsof, en Gran Bretaña, y la de Merz en Alemania. En Latinoamérica tienen las formulas de Lagos, Vaccaro y Herrera. (11)

La precisión de estos modelos matemáticos, son evaluados en diferentes poblaciones. Así Pedersen en 1992 obtuvo una variabilidad de $\pm 7.8 \%$; con fórmulas que sólo utilizan la circunferencia abdominal, para la población de Dinamarca. (11)

En 1994 Tonsong propuso dos fórmulas locales para la población de Tailandia y las comparó con la fórmula de Shepard, demostrando su mejor presión. (11)

En Suecia Bistoletti evaluó la formula de Shepard, y en Italia, Ferrero comparó su fórmula propuesta con las de Shepard, Hadlock, y Mc Callum. (11)

En China, Situ (1997) observó la mejor precisión de las fórmulas que requieren el diámetro biparietal y la circunferencia abdominal, aunque en 1985 Wong, afirmaba la mejor exactitud con la formula de Campbell que solo usa como variable la circunferencia abdominal. En 1999, Zayed en Jordania, obtenía mejores resultados con la fórmula de Hadlock. En 1993 Combs concluía que su fórmula volumétrica era más exacta que la de Shepard o Hadlock, no confirmándose en 2003 por Mongelli (Australia) quien no

encuentra diferencias sustanciales en la estimación del peso mediante formulas volumétricas o exponenciales. (11)

Mirghanl en un estudio multiétnico (2005), con poblaciones de india, África y Arabia, demostraba la mejor precisión de la formula de Shepard. En Chile, Lagos proponía su fórmula local, como una alternativa más precisa a la de Hadlock. No confirmada por Fiestas en Piura (Perú). Mladenovic en Serbia comparó los resultados del peso fetal estimado mediante ecografía, mediante fórmulas que utilizan diversos parámetros biométricos, concluyendo que el que utiliza tres parámetros es más preciso. Venkat en Singapur demostraba la precisión del método de Hadlock, en poblaciones del sudoeste asiático ($\pm 8.66\%$). (11)

Los últimos estudios realizados con ecografía tridimensional para la estimación del peso fetal mediante fórmulas volumétricas no superan la precisión de las estimaciones exponenciales de la ecografía 2D. (5)

3.9 Ultrasonido Obstétrico

La introducción de la ecografía en el campo obstétrico por Ian Donald y colaboradores en 1958 supuso uno de los hitos más importantes de la nueva medicina. Por primera vez fue posible obtener información acerca del feto y su entorno a través de un método no invasivo y seguro. En el momento actual entre el 60 y 100 % de las embarazadas son sometidas al menos a una exploración ecográfica en el período antenatal. (14)

Los recientes avances científicos en tecnología y una mayor experiencia con esta técnica han conseguido aumentar la calidad del conocimiento de la fisiología fetal. (14)

3.9.1 En qué consiste el ultrasonido obstétrico

Las imágenes por ultrasonido, también denominadas exploración por ultrasonido o ecografía, suponen exponer parte del cuerpo a ondas acústicas de alta frecuencia para producir imágenes del interior del organismo. Los exámenes por ultrasonido no utilizan radiación ionizante (rayos x). Debido a que las imágenes por ultrasonido se capturan en tiempo real, pueden mostrar la estructura y el movimiento de los órganos internos del cuerpo, como así también la sangre que fluye por los vasos sanguíneos. (15)

Las imágenes por ultrasonido son en general pruebas clínicas no invasivas que ayudan a que los médicos diagnostiquen y traten las enfermedades.

El ultrasonido obstétrico presenta imágenes de un embrión o feto dentro del útero de una mujer. (5)

3.9.2 Algunos de los usos comunes del procedimiento

El ultrasonido obstétrico es un examen clínico que resulta útil para:

- Establecer la presencia de un embrión/feto con vida
- Estimar el tiempo de gestación del embarazo
- Diagnosticar anomalías congénitas del feto
- Evaluar la posición del feto
- Evaluar la posición de la placenta
- Determinar si hay embarazos múltiples
- Determinar la cantidad de líquido amniótico alrededor del bebé
- Controlar la apertura o el acortamiento del cérvix o la entrada del útero
- Evaluar el crecimiento fetal
- Evaluar el bienestar fetal (5)

3.9.3 Procedimiento

Las imágenes por ultrasonido están basadas en el mismo principio que se relaciona con el sonar utilizado por los murciélagos, barcos y pescadores. Cuando una onda acústica choca contra un objeto, rebota, o hace eco. Al medir estas ondas causadas por el eco es posible determinar la distancia a la que se encuentra el objeto así como su forma, tamaño, consistencia (si es que se trata de un objeto sólido, que contiene fluidos, o ambos).(6)

En un examen por ultrasonido, un transductor envía las ondas acústicas y registra las ondas causadas por el eco. Al presionar el transductor contra la piel, dirige dentro del cuerpo pequeñas pulsaciones de ondas acústicas de alta frecuencia e inaudibles. A medida que las ondas acústicas rebotan de los órganos, fluidos y tejidos internos, el micrófono sensible del transductor registra los cambios mínimos que se producen en el tono y dirección del sonido. Una computadora mide y muestra estas ondas de trazo en forma instantánea, que a su vez crea una imagen en tiempo real en el monitor. Uno o más cuadros de estas imágenes en movimiento típicamente se capturan como imágenes estáticas. (5)

El movimiento del embrión o el feto y los latidos del corazón se pueden observar como una película de ultrasonido continua. (5)

3.10 Equipo

Los exploradores de ultrasonido consisten en una consola que contiene una computadora y sistemas electrónicos, una pantalla de visualización para video y un transductor que se utiliza para explorar el organismo y los vasos sanguíneos. El transductor es un dispositivo portátil pequeño que se parece a un micrófono y que se encuentra conectado al explorador por medio de un cable. El transductor envía ondas acústicas de alta frecuencia y luego escucha los ecos que retornan del cuerpo. Los principios son similares al sonar utilizado por barcos y submarinos.

La imagen por ultrasonido es inmediatamente visible en una pantalla contigua que se asemeja a un monitor de un televisor o computadora. La imagen se crea en base a la amplitud (potencia), frecuencia y tiempo que le lleva a la señal sonora en retornar desde el cuerpo hasta el transductor. (15,16)

Por ser el ultrasonido una onda mecánica no ionizante se le considera un medio diagnóstico no agresivo. (15,16)

3.10.1 Elección del transductor:

El mejor transductor polivalente es el convexo de 3,5 MHZ enfocado a 9,6cm. En ultrasonografía obstétrica se utilizará el transductor lineal o convexo de 3,5 a 5 MHZ enfocados a 7,9 cm. (15,16)

3.11 Mediciones antropométricas:

3.11.1 Diámetro biparietal (DBP):

Es el método más fiable para estimar la edad gestacional desde las 11 hasta las 26 semanas. Es la distancia entre las eminencias parietales por lo que representa la mayor anchura craneal. Podrá reconocerse el plano transversal cuando teniendo forma ovoide y el eco de la línea media procedente de la hoz del cerebro quede interrumpido por el cavum septum pellucidum y los tálamos y se medirá de la tabla externa más próxima al transductor, a la interna más alejada del mismo. (14)

3.11.2 Diámetro fronto occipital (DFO):

Se mide a lo largo del eje mayor del cráneo a la altura del DBP de borde externo a borde externo.(8)

3.11.3 Circunferencia o perímetro cefálico (CC):

En la misma imagen del DBP se traza por fuera del cráneo (tabla externa). (14)

3.11.4 Circunferencia o perímetro abdominal (CA):

Se utiliza para detectar trastornos del crecimiento fetal en un corte transversal del feto, lo más redondeado posible, cuando penetra en el hígado la rama izquierda de la porta, utilizando el perímetro por la zona cutánea. (14)

3.11.5 Medición de huesos largos:

Es necesario reducir la ganancia, es fácil de visualizar a partir de la semana 13, en un corte longitudinal del hueso de un extremo al otro del mismo. El más fácil de reconocer es el fémur (LF). (14)

3.11.6 Placenta:

Su examen es parte esencial de todo examen ultrasónico obstétrico. Las contracciones uterinas pueden confundir con la placenta o con una masa situada en la pared uterina. La paciente debe tener la vejiga llena. Su localización se define en relación con las paredes del útero y el orificio cervical Interno (OCI). (14)

3.11.7 Líquido amniótico (LA):

Puede evaluarse de forma semicuantitativa y de forma subjetiva, del primer método el más usado es el de Phelan midiendo los bolsones de cada cuadrante de manera vertical y sin ecos internos se considera normal entre 5 y 22 mm, otros autores miden el bolsón mayor si mide más de 8 mm es un polihidramnios y si es menor de 1 mm, es oligoamnios. El método subjetivo se basa en la estimación del ecografista cuando el abdomen fetal llega a estar en contacto con las paredes del útero. (14)

4. METODOLOGÍA

4.1 Tipo y diseño de la investigación:

Tipo de estudio: Observacional, descriptivo, transversal.

4.2 Unidad de análisis:

- 4.2.1** Unidad primaria de muestreo: Informes de ultrasonido de las pacientes embarazadas que asistieron a control prenatal y que se les realizó ultrasonido en la clínica de ultrasonido y consulta externa del Hospital de Ginecología y obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
- 4.2.2** Unidad de análisis: Medidas antropométricas estimadas de diámetro biparietal (DBP), circunferencia abdominal (CA), longitud femoral (FL) y los pesos fetales de los fetos de las mujeres embarazadas.
- 4.2.3** Unidad de información: Todos los informes de ultrasonidos realizados en mujeres embarazadas que acudieron a control prenatal del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el último quinquenio (2005 al 2009).

4.3 Población y muestra:

4.3.1 Universo:

7,587 informes de ultrasonidos de las pacientes embarazadas que asistieron a control prenatal y que se les realizó ultrasonido en la clínica de ultrasonido y consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

4.4 Selección de los sujetos a estudio:

Se tomaron 7,587 informes de ultrasonidos realizados en mujeres embarazadas entre la semana 24 a 40 de gestación que acudieron a control prenatal al Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el último quinquenio (2005 al 2009)

4.5 Variables:

Antropométricas: Diámetro biparietal (DBP), Circunferencia abdominal (C.A.), Longitud Femoral (F.L.), peso fetal estimado (P.F.E.)

Variable	Def. Conceptual	Def. Operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Instrumento
Mediana de diámetro biparietal (DBP)	Diámetro medido de tabla externa parietal proximal a tabla interna del parietal distal medida en mm.(17)	El dato de DBP se tomó de la medición del segundo plano del cráneo de la medida de calota externa a calota interna, según edad gestacional, efectuado por radiólogos, este dato numérico en mm, estuvo contenido en el informe de ultrasonido. La fórmula utilizada fue: rango mediano= $(n+1)/2$	Cuantitativa	Continua	Boleta de recolección de datos
Mediana de circunferencia abdominal (C.A.)	Medición con imagen transversal vista de columna, estómago y porción umbilical de vena porta izquierda(17).	El dato de C.A. se tomó de la medición a nivel en el cual se observó la burbuja gástrica, la entrada del cordón umbilical, las vértebras y simetría de costillas, se incluyo todo el grosor de la piel; de piel a piel y se trazo la elipse en la cual se incluyo toda la circunferencia, efectuado por radiólogos, este dato numérico en mm, estuvo contenido en el informe de ultrasonido. La	Cuantitativa	Continua	Boleta de recolección de datos

		fórmula utilizada fue: rango mediano= $(n+1)/2$			
Mediana de longitud femoral (F.L.)	Fémur medido en vista sagital del hueso, excluyendo a nivel distal: • cartílago hiperecogénico • epífisis femoral distal(17)	El dato de F.L. se tomó de la longitud máxima del fémur tomado del extremo a extremo, efectuado por radiólogos, este dato numérico en mm, estuvo contenido en el informe de ultrasonido. La fórmula utilizada fue: rango mediano= $(n+1)/2$	Cuantitativa	Continua	Boleta de recolección de datos
Mediana de peso fetal estimado (P.F.E.)	Cálculo de los parámetros ecográficos de DBP+ C.A. + F.L.(17)	El dato de P.F.E. se tomó de la medición del promedio de las mediciones de diámetro biparietal, circunferencia abdominal y longitud femoral, efectuado por radiólogos, este dato numérico en gramos estuvo contenido en el informe de ultrasonido. La fórmula utilizada fue: rango mediano= $(n+1)/2$	Cuantitativa	Continua	Boleta de recolección de datos

4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos:

4.6.1 Técnica:

Observación sistemática de datos y traslado de información de un documento a otro.

La recolección de la información de los datos (Diámetro Biparietal, Circunferencia Abdominal, Longitud Femoral, Peso Fetal Estimado, se tomaron de los informes de ultrasonido contenidos en cada expediente clínico realizados en la clínica de ultrasonido, y clínica de consulta externa, en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

4.6.2 Procedimientos:

- 1) Se ingresó una nota con datos generales, en la cual se pidió autorización del tema y trabajo de campo dirigida al Director, Jefe de Departamento y/o Comité Docente de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
- 2) En el departamento de Archivo del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, de lunes a viernes se revisaron los expedientes que contienen el informe de ultrasonido.

4.6.3 Instrumentos:

Boleta de recolección de datos del informe del ultrasonido realizado en la clínica de ultrasonido y clínica de consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. (Ver anexo).

La boleta de recolección de datos consta de dos partes:

Primera Parte: Datos Generales (fecha, número de afiliación, edad gestacional de la madre).

Segunda parte: Medidas antropométricas: Diámetro biparietal (DBP), Circunferencia abdominal (C.A.), Longitud Femoral (F.L.), Peso Fetal Estimado (P.F.E).

4.7 Aspectos éticos de la investigación

La investigación se realizó en los informes de ultrasonido los cuales no tienen ninguna intervención o modificación fisiológica, psicológica o social de las personas por lo cual se cataloga como categoría I (sin riesgo).

4.8 Plan de procesamiento y análisis de datos:

4.8.1 Plan de Procesamiento:

Se seleccionaron los informes de ultrasonido de cada paciente tomados de la clínica de ultrasonido y consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, posteriormente los datos obtenidos se ordenaron por semana gestacional de menor a mayor, luego a cada semana gestacional se tomaron las mediciones antropométricas fetales (diámetro biparietal, circunferencia abdominal, longitud femoral y peso fetal), luego estos datos se ingresaron en el programa de Microsoft Office Excel luego de realizado lo anterior se procedió al plan de análisis.

4.8.2 Plan de Análisis

- 1) Se procedió a calcular por edad gestacional la medida de tendencia central la mediana.

La formula utilizada fue:

$$\text{Rango mediano} = \frac{(n+1)}{2}$$

En donde:

n: número de valores de la muestra

1: constante

2: constante

- 2) El siguiente paso fue calcular por edad gestacional los percentiles 5, 25, 50, 75, 95.

Las fórmulas utilizadas fueron:

Posición del primer cuartil (Q1) = $(n + 1) / 4$

Posición del segundo cuartil: (Q2)= $2(n+1)/4$

Posición del tercer cuartil (Q3) = $3(n + 1) / 4 = 3 \times Q1$

Posición del cuarto cuartil (Q4)= $4(n+ 1)/4$

Posición del quinto cuartil (Q5)= $5(n+1)/5$

n: muestra estimada

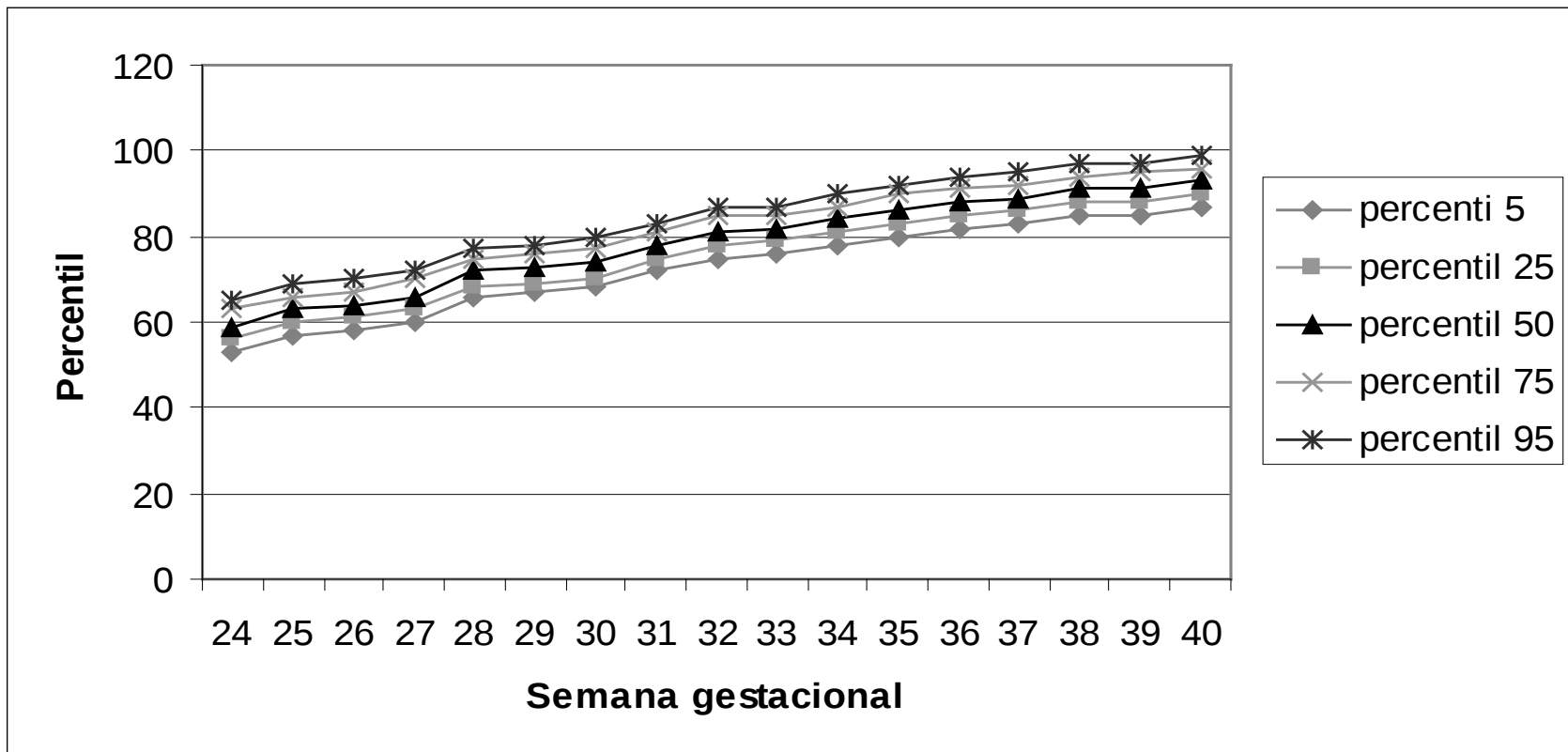
- 3) Utilizando los paquetes estadísticos de Programa Epi- info versión 3.4.3, Open Epi, se construyeron las tablas y curvas percentilares de crecimiento intrauterino con los datos obtenidos desde las 24 a las 40 semanas de edad gestacional para cada medida antropométrica fetal.
- 4) Los resultados obtenidos se compararon con las curvas de referencia actualmente utilizadas en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

5. RESULTADOS

Se presentan los datos obtenidos del estudio de investigación en el cual se obtuvieron un total de 7,587 informes de ultrasonido obstétrico de fetos entre las semanas 24 a 40 de gestación útiles para el estudio.

GRÁFICA 1

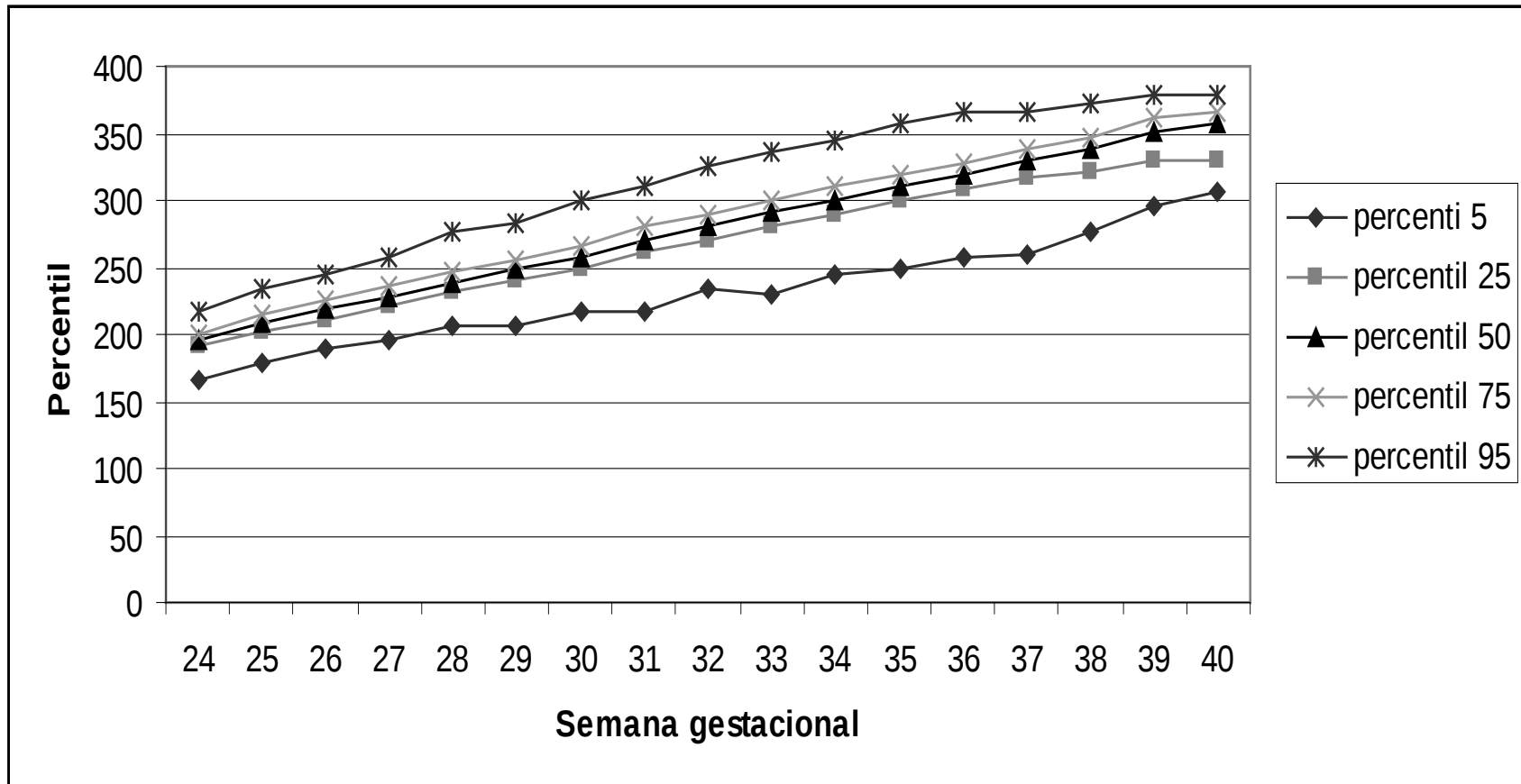
Curvas percentilares de diámetro biparietal (DBP) de los ultrasonidos de fetos entre las semanas 24 a 40 de gestación de la clínica de ultrasonido y de la consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo del 2005 al 2009



Fuente: Anexo 2.

GRÁFICA 2

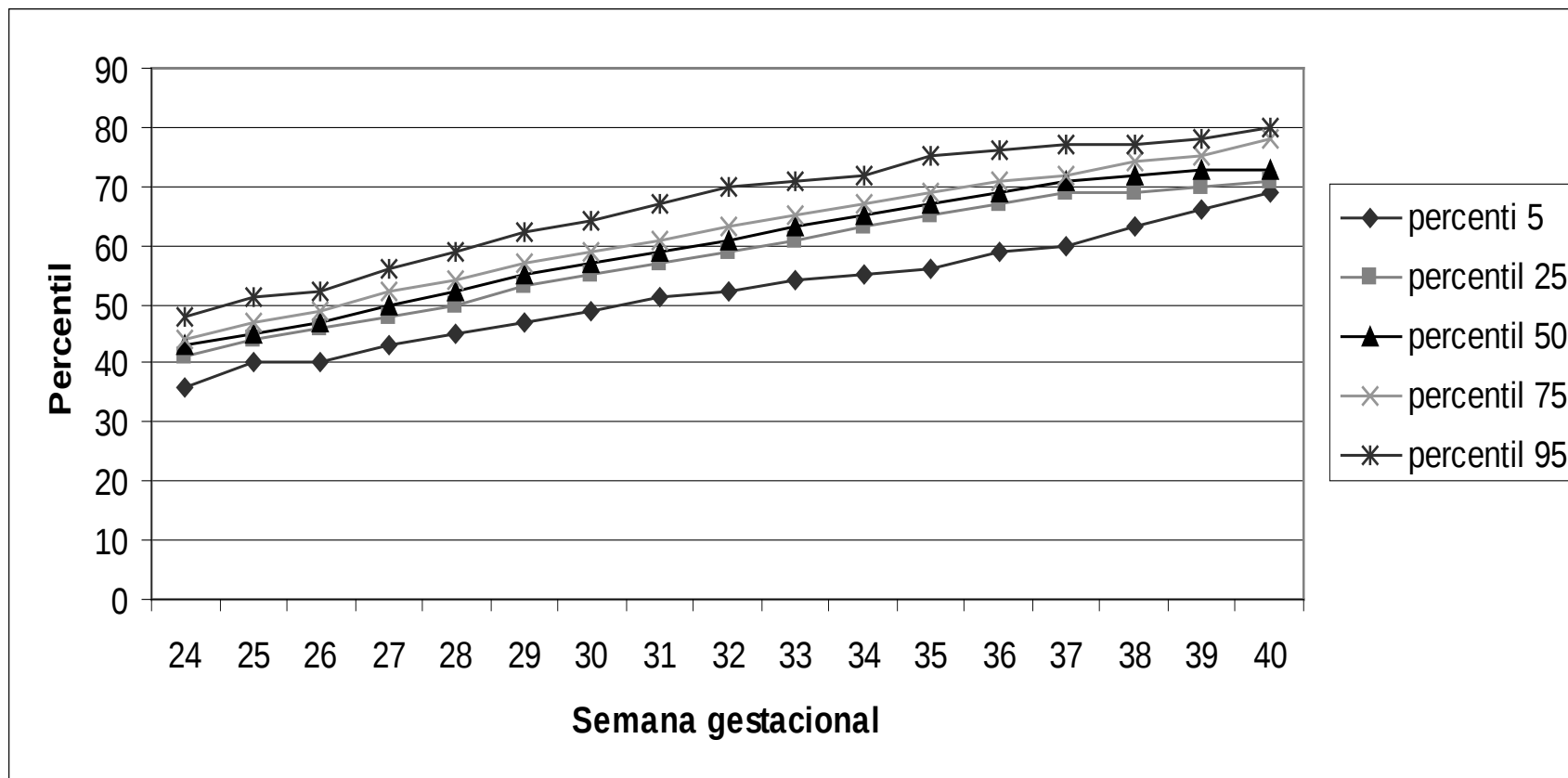
Curvas percentilares de circunferencia abdominal (C.A.) de los ultrasonidos de fetos entre las semanas 24 a 40 de gestación de la clínica de ultrasonido y de la consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo del 2005 al 2009



Fuente: Anexo 3.

GRÁFICA 3

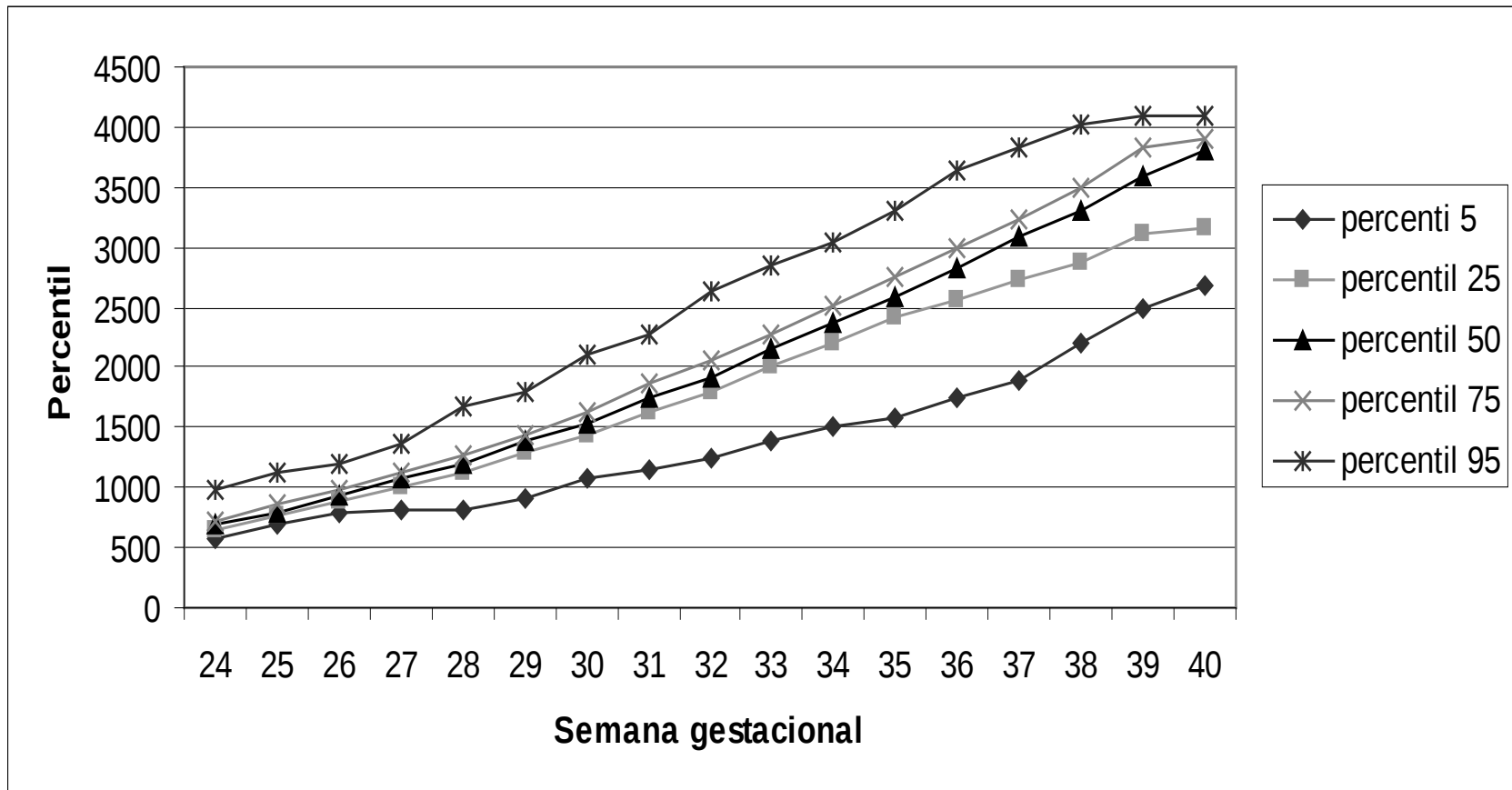
Curvas percentilares de longitud femoral (F. L.) de los ultrasonidos de fetos entre las semanas 24 a 40 de gestación de la clínica de ultrasonido y de la consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo del 2005 al 2009



Fuente: Anexo 4.

GRÁFICA No. 4

Curvas percentilares de peso fetal estimado (P. F. E.) de los ultrasonidos de fetos entre las semanas 24 a 40 de gestación de la clínica de ultrasonido y de la consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo del 2005 al 2009



Fuente: Anexo 5.

6. DISCUSIÓN

Se observó que las curvas percentilares calculadas para diámetro biparietal (DBP) de los fetos comprendidos entre la semana 24 a 40 de gestación muestran crecimiento lineal para los percentiles 25, 50 y 75 en comparación con las curvas percentilares de Hadlock. (Gráfica 1, Anexo 6). En el percentil 5 se observó (Gráfica 1) que la curva construida está por debajo de la curva de Hadlock (Anexo 6) por lo que se puede estar sobrediagnosticando restricción del crecimiento intrauterino (RCIU). El retraso de crecimiento intrauterino es el resultado final de varias noxas que pueden actuar desde las primeras etapas de la gestación o durante el último tercio. Sus efectos deletéreos no se limitan al período fetal, sino que en algunos casos se prolongan más allá del nacimiento dando lugar a retraso de crecimiento en la infancia y adolescencia y a baja talla y trastornos metabólicos en la edad adulta. El percentil 95 (Gráfica 1) está por arriba de la curva de Hadlock (Anexo 6) que podría estar sobrediagnosticando macrosomía fetal, esto puede provocar diversas anomalías durante el trabajo de parto o fuera de él, como ser: prolongación de la fase activa del trabajo de parto, fase de desaceleración prolongada y descenso lento de la presentación fetal. El producto grande puede causar distocia en el estrecho superior, con desproporción céfalo pélvica y en el estrecho inferior con distocia de hombros. Además, es un factor predisponente de hemorragia del alumbramiento y del posparto inmediato, y se considera factor predisponente de obesidad en la niñez y adolescencia. Esto puede estar reflejando que en realidad estos productos pueden ser sanos pero que por las variaciones, incluyendo raza de la madre, tolerancia a la glucosa, hematocrito, altitud sobre el nivel del mar, genéticas, étnicas, socioeconómicas, ecológicas y epidemiológicas propias de una población, influyen sobre las medidas antropométricas y en consecuencia, disminuir la cantidad de embarazos que se ingresan a una clínica de alto riesgo para seguir un protocolo de vigilancia fetal orientado a descartar hipoxia fetal, lo que ocasiona estrés y gasto de recurso. (4, 8, 11,12)

Se observó que las curvas percentilares calculadas para circunferencia abdominal (CA) de fetos entre la semana 24 a 40 de gestación muestran crecimiento lineal para el percentil 25, 50, 75 (Gráfica 2) en comparación con las curvas percentilares de Hadlock (Anexo 7). El percentil 5 está por debajo y el 95 está por arriba de la curva de Hadlock. También se observa en el percentil 95 entre la semana 32 a 34 hay un crecimiento por arriba en la curva de Hadlock a la construida en la población del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) (Gráfica 2, Anexo 7). La combinación de biometrías cefálicas y abdominales parece ser las que más se ajustan al

peso real. Esto refleja que en realidad estos productos pueden ser sanos pero que por las variaciones genéticas tanto maternos como fetales influyen el crecimiento intrauterino. Modelos matemáticos han estimado que los factores genéticos pueden explicar hasta un 38 % de las variaciones observadas en el peso al nacer. De este 38 %, un 53 % sería debido al genotipo materno, un 39 % al genotipo fetal y un 5 % al sexo fetal así también variaciones en las medidas ultrasonográficas o que en realidad nuestra población se comporta de esta manera. (4, 6,11)

Se observó que las curvas percentilares calculadas para longitud femoral (FL) de fetos entre la semana 24 a 40 de gestación muestran crecimiento lineal para el percentil 25, 50, 75 (Gráfica 3) en comparación con las curvas percentilares de Hadlock (Anexo 8). El percentil 5 está por debajo y el 95 está por arriba de la curva de Hadlock (Gráfica 3, Anexo 8). Dada la conocida relación entre la longitud del feto y la longitud del fémur, y con la finalidad de obtener una mayor precisión en el cálculo del peso fetal estimado, el fémur se incorporó a los modelos matemáticos en diversas combinaciones con biometrías craneales y abdominales. Hadlock en 1984 aportó un modelo matemático en el que se incluían como variables el diámetro biparietal (DBP) o la circunferencia cefálica (CC), la circunferencia abdominal (CA) y la longitud del fémur (FL). También se ha observado que el empleo de la longitud del fémur es más preciso en fetos grandes. Al considerar que el crecimiento intrauterino es multifactorial, se presume que el comportamiento del crecimiento fetal, tiende a tener una variación secular de desarrollo según la población que se esté observando, es por esto que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que la curva patrón que se emplee en cada centro perinatólogico sea reciente y representativa de la población que atiende. (9, 10,11)

Se observó que las curvas percentilares calculadas para peso fetal (PFE) estimado de fetos entre la semana 24 a 40 de gestación muestran crecimiento lineal para los percentiles 25, 50 y 75 en comparación con las curvas percentilares de Hadlock (Gráfica 4, Anexo 9). El peso al nacer (PN) es la variable antropométrica de mayor uso en la evaluación del crecimiento fetal, sirve para establecer las pautas de pronóstico en el período neonatal. El peso fetal estimado por ecografía es considerado hoy como el mejor predictor del crecimiento fetal, permitiendo diagnosticar oportunamente patrones de crecimiento fetal normal o anormal. El peso fetal es importante para valorar el tamaño fetal y poder detectar trastornos en el crecimiento. Estos ocupan un amplio espectro de enfermedades asociadas que van desde el retraso del crecimiento intrauterino hasta la

aceleración del mismo. El rango óptimo de peso al nacer, que minimicé el riesgo de morbilidad materno-fetal está entre 3000 g a 4000 g. El peso, que es bajo hasta la semana 24^a, a partir de aquí aumenta el peso hasta la semana 36 donde se alcanza el peso máximo (semana 20: 500g; semana 28:1000g; nato: 3200g (con variaciones individuales). (4, 11, 12,13)

Los datos obtenidos en esta investigación no varían con respecto a lo observado en las curvas confeccionadas en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) con la curva de Hadlock en lo que se refiere a percentil 25, 50,75, difiere únicamente en los percentiles 5, 95 en la curva de diámetro biparietal, circunferencia abdominal y longitud femoral. Estas características son importantes ya que determinan si la población se comporta con una tendencia normal, o existen variaciones en las mediciones ultrasonográficas, o hay causas que lo estén evidenciando, esto conlleva a tener como referencia las curvas confeccionadas en el IGSS dado que procede de datos de nuestra población ya que existen variaciones genéticas, étnicas, socioeconómicas, ecológicas, alturas sobre el nivel del mar y epidemiológicas en la población a estudio.

7. CONCLUSIONES

- 7.1** Las curvas percentilares confeccionadas reflejan un crecimiento fetal lineal en los percentiles 25, 50, 75 en las medidas de diámetro biparietal, circunferencia abdominal, longitud femoral y peso fetal estimado.
- 7.2** Las curvas percentilares de crecimiento intrauterino promedio construidas para la población que asiste al Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, son adecuadas para evaluar el diámetro biparietal, circunferencia abdominal, longitud femoral, peso fetal estimado para la edad gestacional dado que procede de datos de nuestra población.
- 7.3** Se observó que la curva construida en el percentil 5 está por debajo de la curva de Hadlock por lo que se puede estar sobrediagnosticando restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), y el percentil 95 se encuentra por arriba de la curva de Hadlock que podría estar sobrediagnosticando macrosomía fetal, esto refleja que en realidad estos productos pueden ser sanos pero que por las variaciones genéticas, étnicas, socioeconómicas, ecológicas, alturas sobre el nivel del mar y epidemiológicas de la población a estudio el comportamiento de crecimiento fetal sea normal o existan causas diversas.
- 7.4** El percentil 50 confeccionado de crecimiento intrauterino para diámetro biparietal, circunferencia abdominal, longitud femoral, peso fetal estimado de las curvas construidas en el Seguro Social con las curvas de referencia de Hadlock no muestran diferencia.

8. RECOMENDACIONES

- 8.1** Al Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social se sugiere usar de referencia las curvas confeccionadas en la población que asiste a control prenatal y así no sobrediagnosticar alteraciones en cuanto a crecimiento fetal según edad gestacional.
- 8.2** A la Universidad de San Carlos de Guatemala realizar la construcción de curvas percentilares de crecimiento fetal a nivel nacional para tener un estándar de referencia en cuanto al crecimiento fetal en nuestra población ya que existen variaciones genéticas, étnicas, socioeconómicas, ecológicas, alturas sobre el nivel del mar y epidemiológicas en la población a estudio.
- 8.3** Al Ministerio de Salud Pública para que se involucren en la construcción e implementación de curvas percentilares de crecimiento fetal para las mujeres que asisten a control prenatal a los diferentes Hospitales nacionales.
- 8.4** Al Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social realizar estudios para identificar las causas del sobrediagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino, macrosomía, pequeño para edad gestacional.

9. APORTES

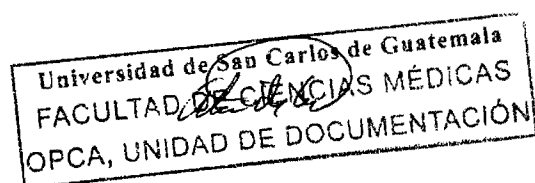
- 9.1** Se socializó que el presente estudio será presentado en el Congreso Nacional de Ginecología y Obstetricia.
- 9.2** Se socializó que el estudio se publicará en el boletín de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
- 9.3** Proporcionar información reciente a los estudiantes de la Facultad de Medicina de cómo se encuentra la población de mujeres embarazadas que acuden al Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en cuanto a crecimiento fetal se refiere.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lagos SR, Espinoza GR, Orellana JJ. Curva de crecimiento fetal ¿Buscando el estándar de oro? Rev Chil Ultrasonograf [revista en línea], 2002 [accesado 8 de febrero de 2010]; 5 (3): 83 – 89. Disponible en: www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370-410620020002000005... - Similares
2. Alarcón RJ, Alarcón VY, Hering AE, Buccioni VR. Curvas antropométricas de recién nacidos chilenos. Rev Chil Obstet Ginecol [revista en línea], 2008 [accesado 9 de febrero de 2010]; 79 (4): 364 – 372. Disponible en: www.med.ufro.cl/pagina%20vieja/Ute/.../pdfs/lagosc curva.pdf - Similares
3. Lagos SR, Bustos ML, Orellana JJ. Evaluación neonatal del crecimiento intrauterino de recién nacidos en hospital regional de Temuco: comparación con tres estándares nacionales. Rev Chil Obstet Ginecol [revista en línea], 2009 [accesado 12 de febrero de 2010]; 74 (4): 209 – 216. Disponible en: <http://www.revistasochog.cl/files/pdf/RUDECINDOLAGOS0.pdf>
4. Parra L, Hermoza S, Dávila R, Parra J, Chumbe O, Orderique L. Curvas de crecimiento intrauterino en una población de recién nacidos peruanos en e hospital Maria Auxiliadora. Rev Peru Pediatr [revista en línea], 2007 [accesado 12 de febrero de 2010]; 60(1): 21 – 29. Disponible en: http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S199368262007000100004&lng=es&nrm=iso
5. Callen PW. Ecografía en obstetricia y ginecología: Evaluación ecográfica y la anatomía fetal normal. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2002.
6. Carrascosa A. Crecimiento intrauterino: Factores reguladores: Retraso de crecimiento intrauterino, Hospital infantil Vall d'Hebron Universidad Autónoma Barcelona. Rev An Pediatr [revista en línea] 2003 [accesado 19 de febrero de 2010]; 58 (2): 55 – 73. Disponible en: http://www.elsevier.es/revistas/ctl_servlet?_f=7064&ip=190.121.194.176&articuloid=13048406&revistaid=37

7. Delgadillo JL. Retardo del crecimiento fetal. Rev Paraguaya Pediatr [revista en línea] 2008 [accesado 20 de abril de 2010]; 35(2). Disponible en: http://www.pediatria.spp.org.py/revistas/ed_2008/retardo_cre_fetal.html
8. Hochstätter Arduz E. Macrosomia fetal y su relación con la ganancia de peso materno. Rev Inv e Info Salud [revista en línea] 2006 [accesado 19 de abril de 2010]; 2(4): 27-34. Disponible en: http://www.univalle.edu/publicaciones/revista_salud/revista04/pagina06.htm
9. Huanco AD, Ticona RM. Curva de crecimiento intrauterino de recién nacidos peruanos. Rev Chil Obstet Ginecol [revista en línea], 2008 [accesado 8 de febrero de 2010]; 73 (2): 110 – 118. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717752620080002007
10. Ticona Rendón M, Huanco Apaza D, Curva de referencia peruana del peso de nacimiento para la edad gestacional y su aplicación para la identificación de una nueva población neonatal de alto riesgo. Rev Peru Med Exp Salud Pública [revista en línea] 2007 [accesado 22 de febrero de 2010]; 24(4): 325 - 35. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bvrevistas/Medicina_Experimental/v24_n4/pdf/a02v24n4.pdf
11. Zea NA. Evaluación de cinco fórmulas para el cálculo de peso fetal por ultrasonido en el Centro de Salud Materno Infantil Canto Grande: estudio comparativo, de pesos fetales estimados por ecografía 48 horas antes del parto, ocurridos en el centro de salud materno infantil Canto Grande, durante junio de 1997 a julio de 1998 [en línea], 2006 [accesado 18 de febrero de 2010]; [tesis Médico y Cirujano]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Médicas, 2006. Disponible en: www.monografias.com/...fetal/cinco-formulas-calculo-peso-fetal2.sht- Similares
12. Gallego C. Desarrollo del feto, periodos embrionario y fetal unidad feto-placentaria. [en línea] 2008 [accesado 19 de febrero de 2010]; Disponible en: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/971/1/Desarrollo-del-feto.-Periodos-embrionario-y-fetal.-Unidad-feto---placentaria.-Liquido-amniotico.Apuntes-de-Ginecologia.-Apuntes-de-Medicina>

13. Doménech M, Fuster J, León Quintana C, Cortabarría Bayona C, Castro Conde JR, Méndez Pérez A. Morbilidad y mortalidad de los recién nacidos según el patrón de crecimiento intrauterino servicio de neonatología, Hospital Universitario de Canarias, Universidad de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, España. Rev An Pediatr [revista en línea] 2005 [accesado 20 de febrero de 2010]; 63 (4): 300 – 6. Disponible en: <http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.exe/doyma/mrevista.resumen?pid=13079812>
14. De la Fuente P, Vaccaro H, Saona L. Curva de crecimiento del diámetro biparietal mediante ultrasonidos: Crecimiento fetal: Determinación del peso fetal por ultrasonido estudio en el Hospital Nacional. Rev Chil Obstet Ginecol [revista en línea] 2009 [accesado 18 de febrero de 2010]; 70(1): 110 -115. Disponible en: <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEZVFZkptAcFtLnblb.php>
15. American Collage of Radiology of North America. (RSNA), Ultrasound obstetric [en línea], 2009 [accesado 18 de febrero de 2010]; 1-4. Disponible en: www.radiologyinfo.org/sp/pdf/obstetricus.pdf
16. Astudio J, Yamamoto M, Camillo J, Polanco GM, Hernández AA, Pedraza D. et al. Curvas de biometría fetal con edad gestacional determinada por ecografía de primer trimestre, clínica alemana de santiago. Rev Chil Obstet Ginecol [revista en línea] 2008 [accesado 21 de febrero de 2010]; 73(4): 228-235. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071775262008000400003
17. Cafici D, Mejides A, Sepúlveda W. Ultrasonido en Obstetricia y Diagnostico Prenatal. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Journal, 2007.



11. ANEXOS

ANEXO 1



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Centro de Investigación de las Ciencias de la Salud

Boleta de recolección de datos de informes de ultrasonido de fetos entre las semanas 24 a 40 de gestación de la clínica de ultrasonido y de la consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo del 2005 al 2009			
Datos Generales			
Fecha		No. Afiliación	
Edad gestacional			
Mediciones Antropométricas			
Diámetro Biparietal (D.B.P.)			
Circunferencia abdominal (C.A.)			
Longitud femoral (F.L.)			
Pesto fetal estimado (P.F.E.)			

ANEXO 2

Valores percentilares de diámetro biparietal (DBP) de los ultrasonidos de fetos entre las semanas 24 a 40 de gestación de la clínica de ultrasonido y de la consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo del 2005 al 2009

	PERCENTIL				
SEMANA GESTACIONAL	5	25	50	75	95
24	54	58	60	62	65
25	57	61	63	65	70
26	58	64	66	68	74
27	60	67	69	71	76
28	63	70	72	74	79
29	64	72	74	76	81
30	65	75	77	79	84
31	68	77	79	81	88
32	70	79	81	83	90
33	73	81	83	85	92
34	75	83	85	87	95
35	76	85	87	89	95
36	78	86	88	90	97
37	79	88	90	92	97
38	82	89	92	95	98
39	84	89	93	95	99
40	87	89	93	96	98

Fuente: Boleta de recolección de datos.

ANEXO 3

Valores percentilares de circunferencia abdominal (C.A.) de los ultrasonidos de fetos entre las semanas 24 a 40 de gestación de la clínica de ultrasonido y de la consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo del 2005 al 2009

	PERCENTIL				
SEMANA GESTACIONAL	5	25	50	75	95
24	165	191	196	201	217
25	179	202	208	214	233
26	190	211	219	226	244
27	195	222	228	237	257
28	207	231	238	246	276
29	206	240	249	256	282
30	217	248	258	267	300
31	217	261	270	280	310
32	234	270	280	290	325
33	230	280	291	299	337
34	245	290	300	310	345
35	248	299	310	319	357
36	257	308	319	328	365
37	260	316	330	339	366
38	276	321	339	347	372
39	295	329	352	362	378
40	307	330	358	365	379

Fuente: Boleta de recolección de datos.

ANEXO 4

Valores percentilares de longitud femoral (F. L.) de los ultrasonido de fetos entre las semanas 24 a 40 de gestación de la clínica de ultrasonido y de la consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo del 2005 al 2009

	PERCENTIL				
SEMANA GESTACIONAL	5	25	50	75	95
24	36	41	43	44	48
25	40	44	45	47	51
26	40	46	47	49	52
27	43	48	50	52	56
28	45	50	52	54	59
29	47	53	55	57	62
30	49	55	57	59	64
31	51	57	59	61	67
32	52	59	61	63	70
33	54	61	63	65	71
34	55	63	65	67	72
35	56	65	67	69	75
36	59	67	69	71	76
37	60	69	71	72	77
38	63	69	72	74	77
39	66	70	73	75	78
40	69	71	73	78	80

Fuente: Boleta de recolección de datos.

ANEXO 5

Valores percentilares de peso fetal estimado (P. F. E.) de los ultrasonidos de fetos entre las semanas 24 a 40 de gestación de la clínica de ultrasonido y de la consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo del 2005 al 2009

SEMANA GESTACIONAL	PERCENTIL				
	5	25	50	75	95
24	584	646	688	730	974
25	689	755	800	865	1115
26	780	881	925	978	1200
27	803	999	1070	1127	1372
28	811	1122	1200	1279	1668
29	911	1286	1380	1440	1806
30	1079	1440	1538	1625	2110
31	1150	1631	1744	1860	2268
32	1240	1793	1922	2060	2625
33	1393	2004	2160	2276	2852
34	1500	2207	2379	2514	3044
35	1575	2407	2588	2747	3300
36	1752	2573	2824	2986	3640
37	1886	2725	3080	3236	3823
38	2200	2867	3298	3500	4018
39	2500	3101	3600	3823	4102
40	2690	3150	3800	3900	4100

Fuente: Boleta de recolección de datos.

ANEXO 6

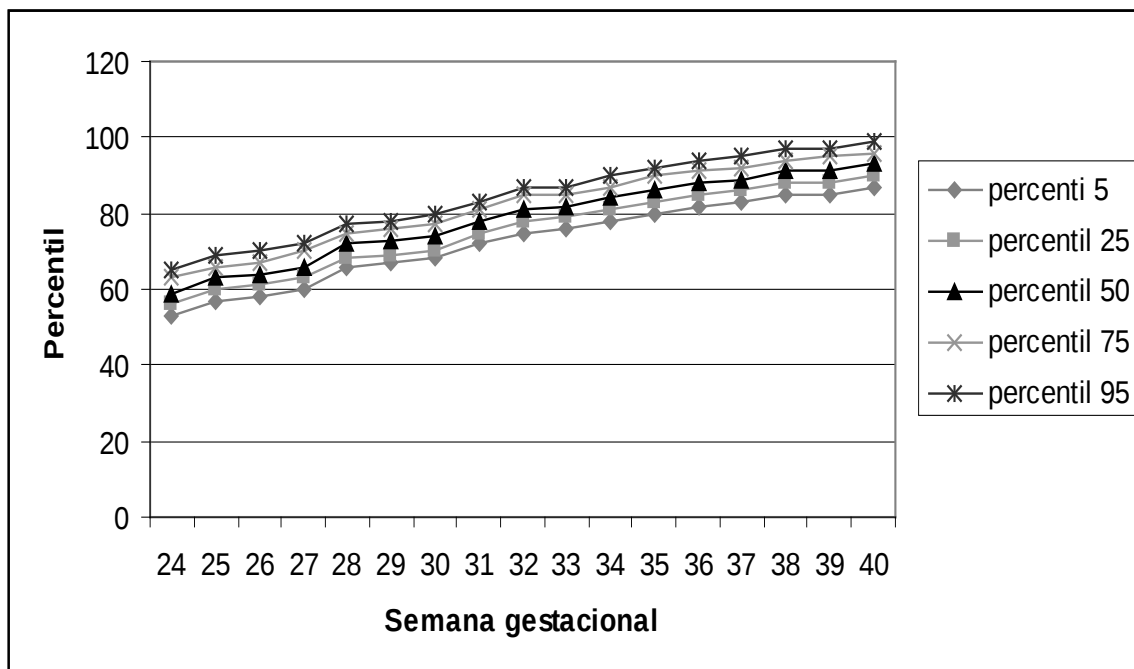
Valores percentilares de Hadlock de diámetro biparíetal (DBP) utilizadas en consulta externa y clínica de ultrasonido del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, IGSS

SEMANA GESTACIONAL	PERCENTILES				
	5	25	50	75	95
24	53	56	59	63	65
25	57	60	63	66	69
26	58	61	64	67	70
27	60	63	66	70	72
28	66	68	72	75	77
29	67	69	73	76	78
30	68	70	74	77	80
31	72	75	78	81	83
32	75	78	81	85	87
33	76	79	82	85	87
34	78	81	84	87	90
35	80	83	86	90	92
36	82	85	88	91	94
37	83	86	89	92	95
38	85	88	91	94	97
39	85	88	91	95	97
40	87	90	93	96	99

Fuente: Hospital de Ginecología y Obstetricia IGSS.

GRÁFICA 6

Curvas percentilares de Hadlock de diámetro biparíetal (DBP) utilizadas en consulta externa y clínica de ultrasonido del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, IGSS



Fuente: Anexo 6.

ANEXO 7

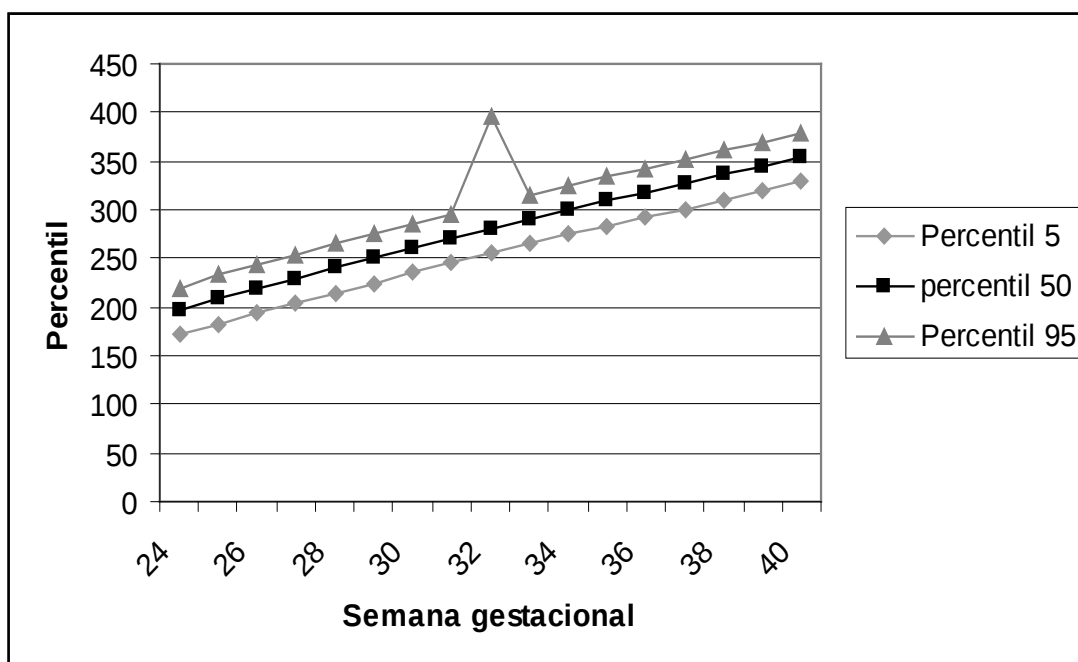
Valores percentilares de Hadlock de circunferencia abdominal (C. A.) utilizadas en consulta externa y clínica de ultrasonido del Hospital de Ginecología y Obstetricia, IGSS

SEMANA GESTACIONAL	PERCENTIL		
	5	50	95
24	172	197	220
25	183	208	233
26	194	219	244
27	204	229	254
28	215	240	265
29	225	250	275
30	235	260	285
31	245	270	295
32	255	280	395
33	265	290	315
34	275	300	325
35	284	309	334
36	293	318	343
37	301	327	352
38	311	336	361
39	320	345	370
40	329	354	379

Fuente: Hospital de Ginecología y Obstetricia IGSS.

GRÁFICA 7

Curvas percentilares de Hadlock de circunferencia abdominal (C. A.) utilizadas en consulta externa y clínica de ultrasonido del Hospital de Ginecología y Obstetricia, IGSS



Fuente: Anexo 7.

ANEXO 8

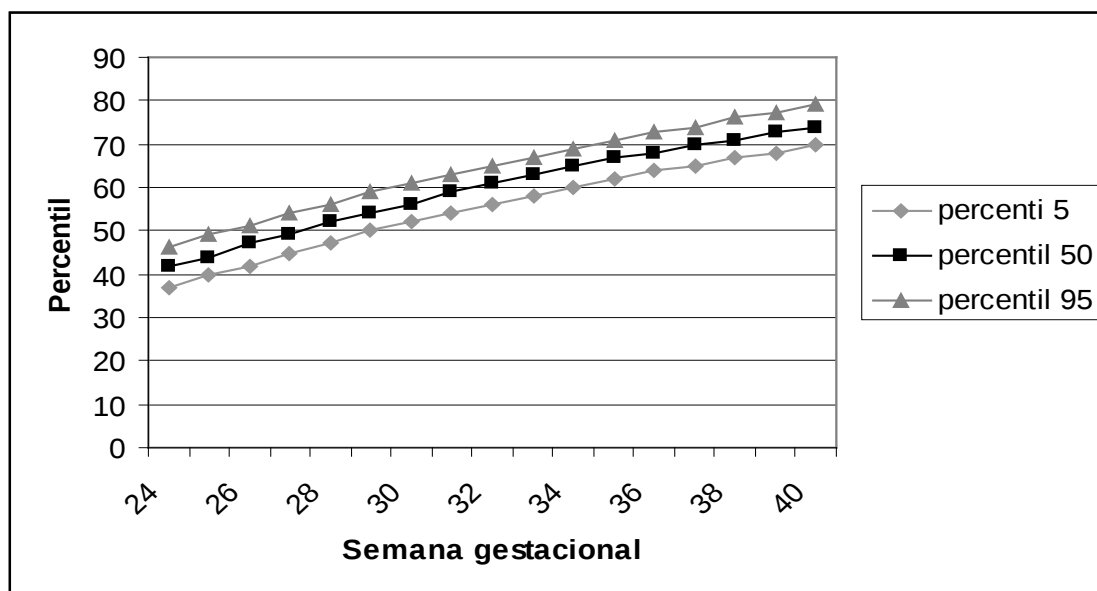
Valores percentilares de Hadlock de longitud femoral (F.L.) utilizadas en consulta externa y clínica de ultrasonido del Hospital de Ginecología y Obstetricia, IGSS

PERCENTILES			
SEMANA GESTACIONAL	5	50	95
24	37	42	46
25	40	44	49
26	42	47	51
27	45	49	54
28	47	52	56
29	50	54	59
30	52	56	61
31	54	59	63
32	56	61	65
33	58	63	67
34	60	65	69
35	62	67	71
36	64	68	73
37	65	70	74
38	67	71	76
39	68	73	77
40	70	74	79

Fuente: Hospital de Ginecología y Obstetricia IGSS.

GRÁFICA 8

Curvas percentilares de Hadlock de longitud femoral (F.L.) utilizadas en consulta externa y clínica de ultrasonido del Hospital de Ginecología y Obstetricia, IGSS



Fuente: Anexo 8.

ANEXO 9

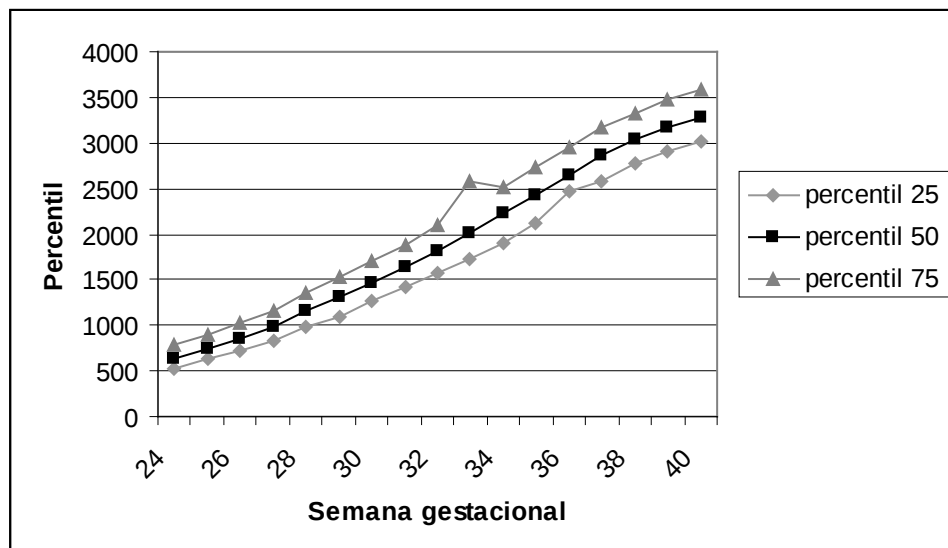
Valores percentilares de Hadlock de peso fetal estimado (P.F.E.) utilizadas en consulta externa y clínica de ultrasonido del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, IGSS

PERCENTILES			
SEMANA GESTACIONAL	25	50	75
24	530	640	780
25	630	740	890
26	730	860	1020
27	840	990	1160
28	980	1150	1350
29	1100	1310	1530
30	1260	1460	1710
31	1410	1630	1880
32	1570	1810	2090
33	1720	2010	2280
34	1910	2220	2510
35	2130	2430	2730
36	2470	2650	2950
37	2580	2870	3160
38	2770	3030	3320
39	2910	3170	3470
40	3010	3280	3590

Fuente: Hospital de Ginecología y Obstetricia IGSS.

GRÁFICA 9

Valores percentilares de Hadlock de peso fetal estimado (P.F.E.) utilizadas en consulta externa y clínica de ultrasonido del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, IGSS



Fuente: Anexo 9.