

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**Instituto Nacional de Perinatología
Isidro Espinosa de los Reyes
Subdirección de Obstetricia**

**Curvas de referencia por ultrasonido de:
circunferencia cefálica, diámetro biparietal y
cerebelo, de las 14 a 40 semanas de gestación.**

T e s i s

**Que para obtener el Título de
ESPECIALISTA EN
Medicina Materno Fetal**

PRESENTA

DR. EDMUNDO GONZÁLEZ VARGAS

**DR. MARIO ESTANISLAO GUZMAN HUERTA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION**

**DR. JUAN MANUEL GALLARDO GAONA
DIRECTOR DE TESIS**

**MÉXICO, D. F.
2008**



AUTORIZACION DE TESIS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Curvas de referencia por ultrasonido de: circunferencia cefálica, diámetro biparietal y cerebelo, de las 14 a 40 semanas de gestación.

Dr. Enrique Alfonso Gómez Sánchez
Jefe del Departamento de Enseñanza del Instituto Nacional de Perinatología “ Isidro Espinosa de los Reyes ”

Dr. Mario Estanislao Guzmán Huerta
Profesor Titular del curso y Jefe del Departamento de Medicina Materno Fetal

Dr. Juan Manuel Gallardo Gaona
Director de Tesis y Médico Adscrito al Departamento de Medicina Materno Fetal

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Por su empeño, dedicación, amor y fortaleza que siempre me han brindado.

A MIS HERMANAS:

Erika y Elizabeth a quienes agradezco su amor, comprensión y fortaleza hacia mi persona. En quienes puedo confiar cada vez que necesito ayuda ante una eventualidad o un hecho adverso.

A MI ESPOSA KARLA:

Por su comprensión, cariño, lealtad, integridad, amor y compañía incondicional. Mi compañera en la vida.

A DIOS:

Por Diego: Por permitirme ser su ángel guardián y exigirme que día a día sea mejor persona.

Por darme la gracia y la inmensa felicidad de traer a nuestra familia a Karla Lourdes, quien es la luz de mi vida y de nuestra familia.

AGRADECIMIENTOS

A MIS MAESTROS:

Dr. Gallardo, Dra. Acevedo, Dr. Guzmán y Dra. Velázquez por su arduo trabajo y dedicación en mi formación

profesional.

Dr. Gallardo: por su integridad, gran riqueza de valores, en quien reconozco es un excelente médico, pero mejor persona.

Gracias por su amistad.

Gran maestro en mi formación personal y académica.

Gracias a todos los médicos del Inper que han participado en mi formación académica.

INDICE

DEDICATORIAS.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
CAPITULO 1. INTRODUCCION.....	1
CAPITULO 2. MATERIAL Y METODOS.....	8
CAPITULO 3. RESULTADOS.....	21
CAPITULO 4. DISCUSION.....	41
CAPITULO 5. ANEXOS.....	45
CAPITULO 6 . BIBLIOGRAFIA.....	46

INDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRAFICAS.

Figura No. I	Diametro biparietal por ultrasonido.....	13
Figura No. II	Circunferencia cefálica por ultrasonido.....	14
Figura No. III	Diámetro cerebeloso transverso.....	15
Figura No. IV	Medición correcta del diámetro biparietal.....	19
Figura No. V	Medición correcta de la circunferencia cefálica.....	20
Figura No. VI	Medición correcta del cerebelo.....	20
Tabla no.1	Percentilas del diámetro biparietal.....	26
Tabla no.2	Percentilas de circunferencia cefálica.....	27
Tabla no.3	Percentilas del cerebelo.....	28
Gráfica no.1	Sexo fetal al nacimiento.....	22
Gráfica no.2	Pacientes por semana de gestación en quienes se realizó la medición del diámetro biparietal.....	23
Gráfica no.3	Pacientes por semana de gestación en quienes se realizó la medición de la circunferencia cefálica.....	23
Gráfica no. 4	Pacientes por semana de gestación en quienes se realizó la medición de la circunferencia cefálica.....	25
Gráfica no. 5	Curva de diámetro biparietal, valores en	

milímetros.....29

Gráfica no. 6 Valores residuales para el diámetro biparietal.....30

Gráfica no. 7 Valores Z-Score concernientes al diámetro biparietal....

Gráfica no. 8 Curva de circunferencia cefálica, valores en milímetros.....31

Gráfica no. 9 Valores residuales para circunferencia cefálica.....32

Gráfica no. 10 Valores Z-Score concernientes a circunferencia cefálica.....33

Gráfica no. 11 Curva de cerebelo, valores en milímetros.....35

Gráfica no. 12 Valores residuales para cerebelo.....36

Gráfica no.13 Valores Z-Score concernientes a cerebelo.....37

Gráfica no. 14 Valores percentilares para el diámetro biparietal.....38

Gráfica no. 15 Valores percentilares para circunferencia cefálica.....39

Gráfica no. 16. Valores percentilares para cerebelo.....40

general la mayoría de los autores coinciden en que la variable del sexo no influye en el valor del diámetro biparietal como en la circunferencia cefálica durante todo el periodo de la gestación.^{27,28}

RESUMEN

INTRODUCCION

Se plantea la elaboración de valores de referencia por ultrasonido fetal de la circunferencia abdominal y longitud femoral de la semana 14-40 de gestación, de los datos obtenidos durante la valoración estructural de los fetos de pacientes que acudieron para su atención en el Instituto Nacional de Perinatología

OBJETIVO

Seleccionar y clasificar las pacientes por edad de gestación, a quienes se les haya realizado estudio ultrasonografico en el servicio de medicina materno fetal y que cumplan con los criterios de inclusión

Elaborar una base de datos de acuerdo a las variables de estudio.

Elaborar tablas percentilares para cada una de las variables de estudio

Elaborar curva de crecimiento de los parámetros de biometría fetal considerados.

DISEÑO

A las pacientes incluidas en nuestro estudio, se les realizó estadística descriptiva para analizar sus características.

Una vez obtenidas las mediciones para el diámetro biparietal, circunferencia cefálica y cerebelo, se agruparon los datos recolectados por semanas completas (entre la semana 14 y 40 de gestación).

El análisis estadístico se realizó en base al modelo matemático Media y desviación estándar.³⁴

Se asume que las mediciones fetales corresponden a pacientes pertenecientes a una población normalmente distribuida, que se mantiene durante todas las mediciones de semanas de gestación.

Se calcularon los estadígrafos descriptivos de tendencia central y de dispersión, presentados en forma de tabla. Las curvas de referencia del crecimiento fetal se realizaron con base a la metodología recomendado por Sherer et al. Brevemente: se probaron diferentes modelos de regresión, desde lineal hasta cúbica y se escogió la que aportaba el mejor coeficiente de determinación (R^2), hasta las milésimas.²⁹

También se calcularon los centiles 5, 10,25, 50, 75, 90 y 95 para cada semana de gestación, mostrados en tabla y en forma gráfica.

RESULTADOS Y DISCUSION. CONCLUSIONES.

Es indispensable que cada centro realice sus propias tablas de referencia en cuanto a valores antropométricos para integrar el diagnóstico más exacto y así brindar un manejo clínico más adecuado en nuestras pacientes, ya que actualmente los análisis realizados por el clínico se basa en estudios de poblaciones diferentes a la nuestra.

ABSTRACT INTRODUCTION

We think about the elaboration of reference values for fetal ultrasound of the abdominal circumference and femoral longitude of the week 14-40 of gestation, of the data obtained during the structural valuation of the fetuses of patients that they went for their attention in the Instituto Nacional de Perinatología.

OBJECTIVE

To select and to classify the patients for age of gestation to who they have been carried out studies ultrasound in the fetal maternal medicine service and that they fulfill the inclusion approaches

To elaborate a database according to the study variables.

To elaborate charts percentiles for each one of the study variables

To elaborate curve of growth of the considered parameters of fetal biometría.

DESIGN

To the patients included in our study, they were carried out descriptive statistic to analyze their characteristics.

Once obtained the mensurations for the diameter biparietal, cephalic circumference and cerebellum, grouped the data gathered by complete weeks (among the week 14 and 40 of gestation).

The statistical analysis was carried out based on the Half mathematical pattern and deviation estándar.³⁴

It is assumed that the fetal mensurations correspond to patient belonging to an usually distributed population that stays during all the mensurations of weeks of gestation.

The descriptive statisticians of central tendency were calculated and of dispersion, presented in chart form. The curves of reference of the fetal growth were carried out with base to the methodology recommended by Sherer et to the one. Shortly: different regression models were proven, from lineal until cubic and the one was chosen that contributed the best coefficient of determination (R^2), until the milésimas.²⁹

Also the centiles 5 were calculated, 10,25, 50, 75, 90 and 95 for every week of gestation, shown in chart and in form graph.

RESULTS AND DISCUSSION. CONCLUSIONS.

It is indispensable that each center carries out its own reference charts as for values antropometrics to integrate the I diagnose more exact and this way to offer a clinical handling but adapted in our patients, since at the moment the analyses carried out by the clinical one are based on populations' studies different to ours.

CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

El crecimiento corporal del ser humano, en particular durante la vida intrauterina, está determinado por tres circunstancias básicas: la primera corresponde al momento, es decir, la convergencia de los factores que contribuyen al desarrollo de los órganos predeterminado biológicamente; en segundo término la velocidad, la cual, está determinada por los factores genéticos y más tarde por su interacción con el medio ambiente; la tercera circunstancia es el ritmo de crecimiento, esta variable se caracteriza por los cambios funcionales (hiperplasia) y el aumento de la masa del tejido (hipertrofia). Las interacciones del momento, la velocidad y el ritmo dan como resultado la armonía corporal.

En el periodo embrionario se inicia la formación de tejidos y órganos, que al alcanzar el desarrollo del feto en el periodo fetal, presenta un crecimiento rápido del cuerpo con diferenciación de sus tejidos. Un cambio notable que ocurre en condiciones normales durante este periodo, es el retraso relativo del crecimiento de la cabeza del feto en comparación con el resto de su cuerpo.¹

El desarrollo normal del feto esta amenazado por diferentes factores:

- Las complicaciones maternas (factores obstétricos).
- Los factores ambientales (condiciones sociales desfavorables, deficiencias nutricionales, etc.).

En situaciones adversas se produce una interacción entre varios de los factores que perjudican el índice de mortalidad perinatal y la calidad de la sobrevivida. Si alguno de los factores mencionados es anormal, se puede afectar el crecimiento del feto; ello se manifiesta por un retardo morfológico –simétrico o asimétrico- del crecimiento intrauterino.

La conjugación armónica de determinantes genéticos normales, nutrimento suficiente y condiciones ambientales adecuadas, reflejarán un crecimiento y desarrollo apropiados.

Desde principios del siglo pasado, el galeno ha tratado de determinar el peso fetal intrauterino así como su talla, ya que, un estimado más exacto contribuye a un mejor cuidado en cuanto a la conducta medica frente a diversas circunstancias adversas para riesgo perinatal como lo es: prematurez, postmadurez, desproporción feto pélvica, eritroblastosis fetal, sangrados del tercer trimestre, diabetes materna, nefritis crónica, preeclampsia, entre otras situaciones.

Es por esto que durante años se ha buscado un instrumento mediante el cual se nos proporcione una mayor precisión para la talla y peso fetal que solo la valoración clínica. En un principio se basó en realizar mediciones considerando el fondo uterino. Mostrándose este hecho en la bibliografía médica, en la que encontramos una gran cantidad de tablas y nomogramas que describen el crecimiento normal de diversos parámetros fetales como el diámetro biparietal, los diámetros abdominales, el fémur y cerebelo. Algunas de estas tablas han sido establecidas con gran cuidado y basándose en principios matemáticos. Sin embargo, otras se han preparado de manera menos cuidadosa.

En 1935 Ball y Marchbanks introdujeron la céfalo pelvimetría, un instrumento radiológico, la cual permitía obtener mediciones de la circunferencia de la cabeza fetal en proyecciones antero posteriores y laterales, desafortunadamente, aportaron resultados imprecisos.²

En 1938 Hodges y Hamilton enfatizaron en los diámetros que debían ser medidos paralelos a los planos; indicaron que la circunferencia del esqueleto fetal es una guía adecuada para calcular la edad fetal.³

Otros investigadores reconociendo la imprecisión de la estimación del peso fetal por rayos X, decidieron retomar la utilización del método clínico para estimar el peso fetal intrauterino examinando el abdomen de las pacientes (distancia pubis fondo).⁴

El crecimiento fetal durante el embarazo, se evaluó con mayor precisión durante la década de los 50's gracias a la introducción de nuevas técnicas de imagen. Con

la ultrasonografía fue posible no sólo obtener la medida de estructuras óseas sino también la medición de los tejidos blandos fetales.^{5,6}

Antes del desarrollo de la ecografía las dimensiones fetales se medían mediante técnicas radiológicas. La ecografía hace posible la medición de los huesos y de las estructuras de los tejidos blandos del feto más rápidamente y de forma más real que con los rayos X.

El crecimiento fetal es tan rápido que los parámetros como el diámetro biparietal cambian de una a dos semanas. La utilización de estas mediciones responden a preguntas de interés tales como: ¿cuál es la edad del feto?, ¿el feto tiene un tamaño apropiado para su edad? o ¿hay alguna malformación?. Siendo la primera cuestión crucial en la práctica obstétrica moderna y una de las razones más frecuentes de referencia en los países en los que la evaluación rutinaria no es la práctica.

Recientemente ha habido un creciente interés en ajustar el tamaño fetal en relación a la influencia genética. Esto se ha manifestado en nuevas publicaciones dirigidas a encontrar la relación que pudiera existir entre la raza, medio ambiente y diversas características que pueden alterar las mediciones frecuentes del feto.

Se ha demostrado por muchos años, que el promedio del peso del recién nacido en los diferentes grupos étnicos muestran variaciones estadísticamente significativas. Entre los estudios más importantes, destaca el realizado en mujeres de la India, en el que se demuestra que presentan menor peso al nacimiento que las mujeres europeas. Los fetos de mujeres de la India, muestran principalmente disminución en la circunferencia abdominal como en el diámetro biparietal. Esto sugiere que fetos de la India tienen una diferencia en su habitus corporal y probablemente es determinado por la genética; lo que obliga a presentar una inusual forma de crecimiento.⁷

Estudios realizados sobre fetos en población turca y marroquí presentan una longitud femoral, circunferencia cefálica y abdominal con dimensiones menores en comparación con los fetos belgas. En África (Nigeria) la circunferencia abdominal y el diámetro biparietal se han reportado con mediciones inferiores a las encontradas en los fetos de Gran Bretaña tomando en cuenta la misma edad gestacional.

Estudios en población asiática y de asiáticos inmigrados a Europa han encontrado parámetros anatómicos más pequeños que las correspondientes a la raza caucásica. Incluso considerando la longitud humeral y femoral, se han observado diferencias entre las diversas localidades de Asia.⁹

Para los italianos las curvas nacionales fueron desarrolladas hace más de una década y consideradas solo variables básicas. De acuerdo a la metodología sugerida por estadistas profundamente relacionados en esta área, desarrollaron curvas de crecimiento en relación a cabeza, abdomen y huesos largos.⁸

Otros estudios sugieren diferencias raciales en el peso fetal al nacimiento, tal es el caso de estudios realizados entre chinos, japoneses y americanos; por lo que es otro rubro a considerar en las evaluaciones clínicas y en los estudios epidemiológicos. En el estudio encontraron diferencias significativas entre las variables maternas (educación, estado marital, lugar de nacimiento y el mes de inicio del control prenatal) sugiriendo realizar la valoración específica para intervenciones en el retardo del crecimiento intrauterino en cuanto a grupos raciales diferentes.⁹

Se han investigado estándares de crecimiento para embriones y fetos caucásicos tanto de raza negra como en la latina (América Central), identificando diferencias claras entre su longitud cráneo nalga en la semana 10 a 15 de gestación. La evaluación de estos resultados se extendió a considerar los factores sociales y culturales, ya que se sugiere que estos factores pueden afectar los estándares de crecimiento intrauterino. Las estadísticas indican que existen marcadas diferencias tanto en las mediciones correspondientes al peso, como en la longitud de los infantes al nacimiento en varias regiones geográficas y cuanto más que en la misma región existen diferencias entre los grupos étnicos.¹⁰

En el continente americano, se realizaron estudios en Perú en donde se compararon los resultados obtenidos de la biometría fetal de su población con los resultados de la población estadounidense e inglesa; considerando poblaciones socioeconómicas similares. Se mostró que los fetos en Perú son más pequeños conforme avanza la edad gestacional en relación a sus grupos de comparación.¹¹

El peso fetal y algunos de los parámetros que se encuentran asociados al crecimiento en el segundo y tercer trimestre del embarazo en poblaciones específicas de los Estados Unidos, han sido reportados por diversos investigadores (Streeter y cols.), desgraciadamente, estos estudios cuentan con el sesgo de que solo han considerado a poblaciones con características muy

seleccionadas y toman en cuenta pocos pacientes, por lo que no son representativos de todos los grupos étnicos de este país y no permite determinar los percentiles del peso fetal. Es importante considerar la relación que guarda entre el sexo fetal, la raza materna, factores socioeconómicos con la paridad.¹²

Lubchenco reportó los más frecuentes estándares usados para el crecimiento fetal considerando nacimientos de 24 a 42 semanas de embarazo. Su estudio fue basado en 5,635 casos de infantes seleccionados en madres caucásicas, altura elevada (5,280 pies) y bajo estrato socioeconómico. Esto es inapropiado para otras áreas de Estados Unidos, debido a que el crecimiento fetal puede ser afectado por diversos factores maternos (desnutrición materna, tabaquismo, alcoholismo, etc.), fetales, ambientales (altitud de la ciudad, etc.) y el estrato socioeconómico.

Además es importante considerar que los estándares de crecimiento fetal de generaciones previas, para otros países y para otros grupos específicos de Estados Unidos no se han establecido.¹²

Desde la inclusión del ultrasonido en la práctica obstétrica el crecimiento fetal ha sido extensamente estudiado en el segundo y tercer trimestre del embarazo. Contrastante a esto, pocos datos se han establecido en el crecimiento embrionario antes de la semana 12-13. Los estudios clásicos descritos por Robinson (1973) y Fleming (1975) en longitud cráneo- rabadilla asociaron el promedio de referencia para la edad gestacional en el primer trimestre. Estos estudios han descrito asociaciones entre la edad gestacional y otras medidas fetales, como diámetro biparietal y perímetro abdominal.

La sonografía transvaginal usa una mayor frecuencia en el transductor que con ultrasonido abdominal tradicional, la cuál provee una resolución superior con una mayor exactitud y de forma más temprana para la identificación de estructuras fetales. En la década de los noventas, la ultrasonografía transvaginal se usó con un incremento considerado (Goldstein 1990). La apariencia de estructuras fetales normales por ultrasonido fueron descritas en el embarazo temprano así como también se reportaron malformaciones diagnosticadas en el primer trimestre (Rotterm et al 1989). La determinación precisa tanto de edad gestacional como de mediciones fetales es un prerrequisito para diagnóstico de desviaciones de normalidad. Los rangos de referencia de mediciones fetales biométricas en el primer trimestre son frecuentemente más requeridas. Investigaron medidas fetales en el primer trimestre como indicadores tanto de estructuras cefálicas como abdominales, estableciéndose rangos de referencia para el uso de sonografía transvaginal.¹³⁻¹⁶

Los estudios previos han predominado durante el primer trimestre en cuanto al uso de ultrasonido vía transvaginal para la asociación de parámetros como el saco gestacional, saco amniótico, saco vitelino, longitud de cráneo- rabadilla, parámetros biparietales y longitud femoral. Con el objetivo de determinar la gestación de exámenes ultrasonográficos y predecir la fecha estimado del nacimiento o revisar signos ominosos de falla en el embarazo.

Estos estudios establecieron curvas de crecimiento del primer trimestre vía transvaginal a partir del diámetro biparietal, circunferencia cefálica, diámetro transversal cerebral, diámetros abdominales, circunferencia abdominal, longitud de fémur, húmero y longitud de pies. El objetivo de este estudio fue el crear curvas de crecimiento usando ultrasonido transabdominal a la semana 11 a 14 para conocer la edad gestacional, midiendo además, la translucencia nuchal. Estas curvas pueden facilitar la interpretación de la biometría del primer trimestre, en cuanto a restricción del crecimiento simétrico o asimétrico, la interpretación de medidas anormales asociadas a aneuploidias y la detección de algunas formas de displasias esqueléticas.¹⁴

En la década de los noventa también se han construido curvas de crecimiento fetal (Deter Et al 1986, Kurtz y Goldberg 1988) considerando mediciones de diámetro biparietal, circunferencia cefálica asociados al crecimiento fetal y para fechar la edad gestacional (Campbell 1969; Hadlock y cols. 1982) y en la detección de anomalías (Chervenak y cols. 1984). La mayoría de estas curvas se realizaron usando equipo ahora obsoleto con diseños de estudios y análisis por debajo de lo óptimo.¹⁷⁻¹⁹

Por lo que en 1994, en Inglaterra, elaboraron nuevas curvas de diámetro biparietal y circunferencia fetal de 12 hasta 42 semanas de embarazo. Se realizaron dos curvas de crecimiento del diámetro biparietal: en una midieron el cráneo fetal de la lámina interna a la lamina externa; y en la otra midieron de la lamina externa a la parte externa contralateral.

Algunos centros hospitalarios usan las curvas de crecimiento construidas por Campbell y Newman en 1971. Las mediciones correspondientes al diámetro biparietal en el percentil 50 se encuentran muy cerca de las obtenidas por Campbell y Newman (1971), pero las otras percentilas son más cerradas. Las diferencias pueden ser en los estrictos criterios de selección. Existen diferencias entre las percentilas mencionadas previamente y las obtenidas por Hadlock y cols. (1982), esto puede deberse a que se excluyeron de su análisis fetos con

circunferencia cefálica o abdominal fuera en promedio de +/- 2 SD. Altman y Chitty en 1994 realizaron estas mediciones sin excluir a estos fetos.^{20,31-35}

La circunferencia cefálica publicada por el mismo grupo de Hadlock, en 1982, es muy similar a la obtenida por Altman y Chitty con la diferencia que Hadlock no mostró un incremento en la variabilidad en el tercer trimestre del embarazo.^{17,20.}

Mediciones ultrasonográficas del diámetro biparietal pueden proveer un adecuado estimado de la edad fetal en la primera mitad del embarazo. (2SD = +/- 7-10 días).^{17, 18.} Por otra parte, existe un incremento progresivo en la variabilidad máxima de aproximadamente +/- 3.6 semanas en las últimas 6 semanas de embarazo conforme este va progresando.¹⁹ Por esta razón se han hecho esfuerzos para predecir la edad fetal de otros parámetros de crecimiento fetal como la circunferencia cefálica y el diámetro transversal cerebelar.^{19,21}

El cerebelo, el cual se encuentra ubicado en la fosa posterior, representa un área del cerebro que es fácilmente visualizada sonográficamente y que ha sido pobremente estudiada.²² La medida del cerebelo fue propuesta por Reece y Cols. quienes encontraron dicha medida se correlaciona bien con la edad gestacional y no está muy afectado por el retraso del crecimiento. Aparentemente, si la medida es expresada en milímetros el valor es bastante similar a la edad gestacional entre la semana 15 y 24 de gestación; esta similitud en el valor facilita el uso del cerebelo para valorar rápidamente la edad gestacional.^{22, 23.}

Existe en la literatura tablas de referencia que se utilizan actualmente en diversas partes del mundo que consideran mediciones del diámetro transversal y antero posterior del cerebelo, realizadas en la década de los ochenta, considerando las limitantes que estas presentan tanto por el equipo ultrasonográfico como por la metodología empleada para la realización de dichas tablas.^{24, 25, 26}

Ogata y cols. reportan conclusiones y hallazgos ultrasonográficos similares, pero en pacientes con diabetes gestacional, las cuales, presentaron circunferencia abdominal con más de dos desviaciones estándar en pacientes con gestación por arriba de las 28 semanas, mientras que las mediciones en cerebelo y diámetro biparietal expresaron una curva normal de crecimiento.

Es importante considerar otras variables que influyen en la elaboración de las curvas de referencia del crecimiento fetal, una de ellas es el sexo del feto. En

general la mayoría de los autores coinciden en que la variable del sexo no influye en el valor del diámetro biparietal como en la circunferencia cefálica durante todo el periodo de la gestación.^{27,28}

RESUMEN

INTRODUCCION

Se plantea la elaboración de valores de referencia por ultrasonido fetal de la circunferencia abdominal y longitud femoral de la semana 14-40 de gestación, de los datos obtenidos durante la valoración estructural de los fetos de pacientes que acudieron para su atención en el Instituto Nacional de Perinatología

OBJETIVO

Seleccionar y clasificar las pacientes por edad de gestación, a quienes se les haya realizado estudio ultrasonografico en el servicio de medicina materno fetal y que cumplan con los criterios de inclusión

Elaborar una base de datos de acuerdo a las variables de estudio.

Elaborar tablas percentilares para cada una de las variables de estudio

Elaborar curva de crecimiento de los parámetros de biometría fetal considerados.

DISEÑO

A las pacientes incluidas en nuestro estudio, se les realizó estadística descriptiva para analizar sus características.

Una vez obtenidas las mediciones para el diámetro biparietal, circunferencia cefálica y cerebelo, se agruparon los datos recolectados por semanas completas (entre la semana 14 y 40 de gestación).

El análisis estadístico se realizó en base al modelo matemático Media y desviación estándar.³⁴

Se asume que las mediciones fetales corresponden a pacientes pertenecientes a una población normalmente distribuida, que se mantiene durante todas las mediciones de semanas de gestación.

Se calcularon los estadígrafos descriptivos de tendencia central y de dispersión, presentados en forma de tabla. Las curvas de referencia del crecimiento fetal se realizaron con base a la metodología recomendado por Sherer et al. Brevemente: se probaron diferentes modelos de regresión, desde lineal hasta cúbica y se escogió la que aportaba el mejor coeficiente de determinación (R^2), hasta las milésimas.²⁹

También se calcularon los centiles 5, 10,25, 50, 75, 90 y 95 para cada semana de gestación, mostrados en tabla y en forma gráfica.

RESULTADOS Y DISCUSION. CONCLUSIONES.

Es indispensable que cada centro realice sus propias tablas de referencia en cuanto a valores antropométricos para integrar el diagnostico más exacto y así

brindar un manejo clínico mas adecuado en nuestras pacientes, ya que actualmente los análisis realizados por el clínico se basa en estudios de poblaciones diferentes a la nuestra.

ABSTRACT

INTRODUCTION

We thinks about the elaboration of reference values for fetal ultrasound of the abdominal circumference and femoral longitude of the week 14-40 of gestation, of the data obtained during the structural valuation of the fetuses of patients that they went for their attention in the Instituto Nacional de Perinatología.

OBJECTIVE

To select and to classify the patients for age of gestation to who they have been carried out studies ultrasound in the fetal maternal medicine service and that they fulfill the inclusion approaches

To elaborate a database according to the study variables.

To elaborate charts percentiles for each one of the study variables

To elaborate curve of growth of the considered parameters of fetal biometría.

DESIGN

To the patients included in our study, they were carried out descriptive statistic to analyze their characteristics.

Once obtained the mensurations for the diameter biparietal, cephalic circumference and cerebellum, grouped the data gathered by complete weeks (among the week 14 and 40 of gestation).

The statistical analysis was carried out based on the Half mathematical pattern and deviation estándar.³⁴

It is assumed that the fetal mensurations correspond to patient belonging to an usually distributed population that stays during all the mensurations of weeks of gestation.

The descriptive statisticians of central tendency were calculated and of dispersion, presented in chart form. The curves of reference of the fetal growth were carried out with base to the methodology recommended by Sherer et to the one. Shortly: different regression models were proven, from lineal until cubic and the one was chosen that contributed the best coefficient of determination (R²), until the milésimas.²⁹

Also the centiles 5 were calculated, 10,25, 50, 75, 90 and 95 for every week of gestation, shown in chart and in form graph.

RESULTS AND DISCUSSION. CONCLUSIONS.

It is indispensable that each center carries out its own reference charts as for values antropometrics to integrate the I diagnose more exact and this way to offer a clinical handling but adapted in our patients, since at the moment the analyses

carried out by the clinical one are based on populations' studies different to ours.

CAPITULO 2 MATERIAL Y METODOS

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La valoración del crecimiento fetal es en esencia un buen componente de los cuidados prenatales; la biometría por ultrasonido juega un papel central al manejo clínico para detectar enfermedades y prevenir problemas durante el embarazo.

Para evaluar el crecimiento en el periodo prenatal se usan curvas y tablas ya establecidas, pero, se encuentran basadas en poblaciones con características raciales y demográficas diferentes a la población mexicana. O más aún, los estudios en los que se basan estas tablas de crecimiento, se han realizado con equipo ultrasonográfico ahora obsoleto y con menos que lo óptimo en cuanto a estudios de diseño y análisis.(Altman y Chitty 1994, Shérer 2007). Identificando como principal problema que lo ideal es que las curvas de crecimiento que se han descrito en diversas partes del mundo, se apliquen en las poblaciones de donde fueron creadas.^{20,29, 30}

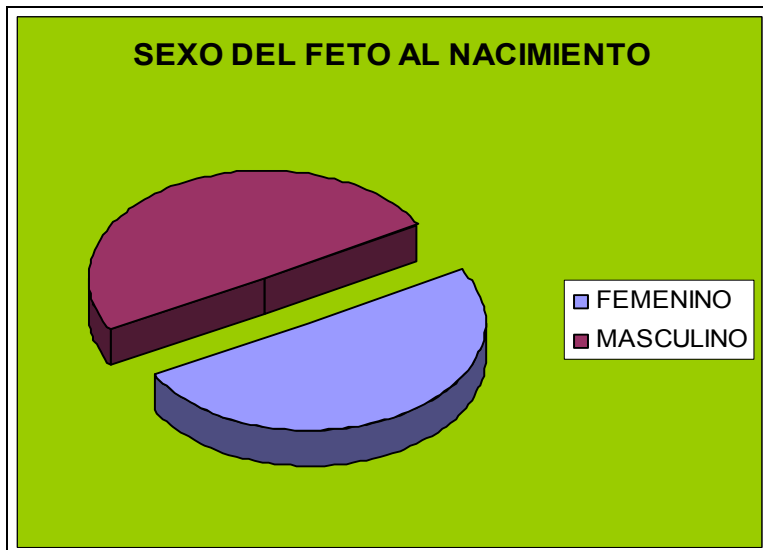
Es importante conocer las limitantes de las curvas de crecimiento que se emplean en nuestras unidades hospitalarias, tanto étnicas, socioeconómicas, nutricionales como demográficas ya que es difícil de justificar y utilizar curvas que se han hecho en poblaciones con características diferentes a la nuestra. Por lo anteriormente descrito, realizaremos las curvas de referencia del crecimiento fetal en nuestra población.

CAPITULO 3 RESULTADOS

Para la realización de las curvas de referencia concernientes al diámetro biparietal, circunferencia cefálica y cerebelo se consideraron los reportes de 2557 pacientes. Los 2557 expedientes se revisaron hasta la resolución del embarazo.

Las características maternas de nuestra población consideradas con mayor relevancia para nuestro estudio; en cuanto a la edad materna la media fue de 31 años, (desviación estándar 7), con una edad mínima de 12 años y máxima de 49 años. El peso materno al inicio del embarazo se reportó con una media de 65.2 kg con desviación estándar 11.1 Kg. A lo que corresponde un índice de masa corporal de 27.1 y desviación estándar de 4.4. (Normalidad IMC = 20 a 25 kg/ m² considerado por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad). La mayoría de nuestras pacientes incluidas en el estudio contaban con antecedente de ser multigestas y haber concluido sus embarazos previos por vía vaginal en el 40.6% de los casos; cesárea en 25.6% y con uno o dos abortos en el 37.5% de los casos.

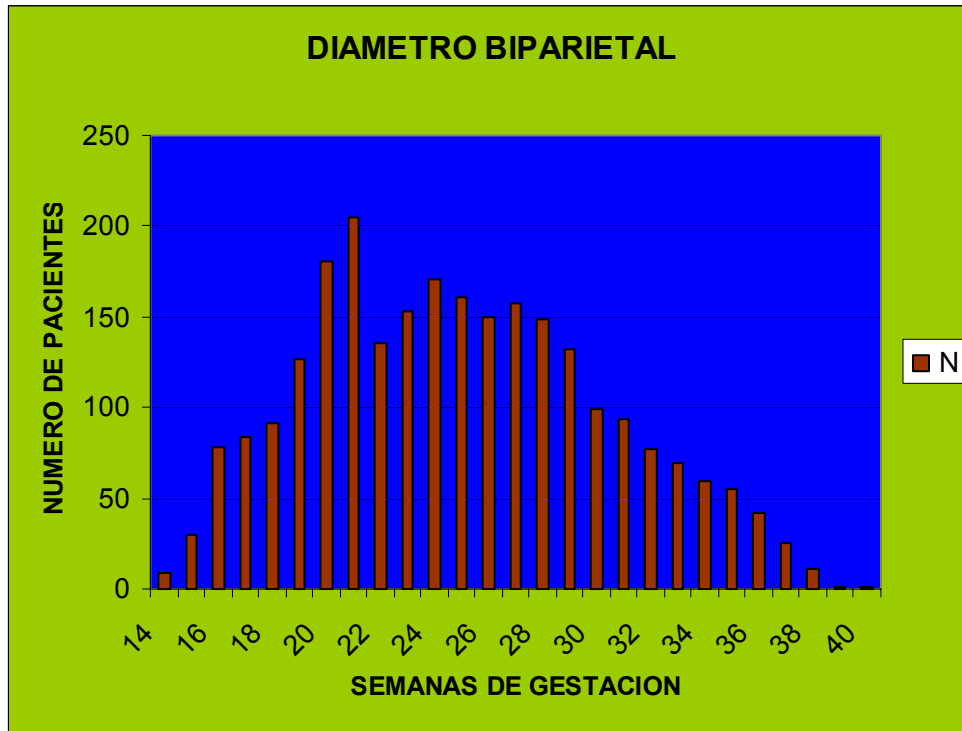
De los 2123 expedientes revisados a los que se realizó mediciones ultrasonográficas los recién nacidos se evaluaron con una media de 38 semanas de gestación al nacimiento y una calificación de Apgar al minuto de 8 y 9 a los 5 minutos. En cuanto al sexo se identificó con fenotipo femenino a 1068 (50.3%) recién nacidos y 1055 con fenotipo masculino (49.6%). Gráfica 1.



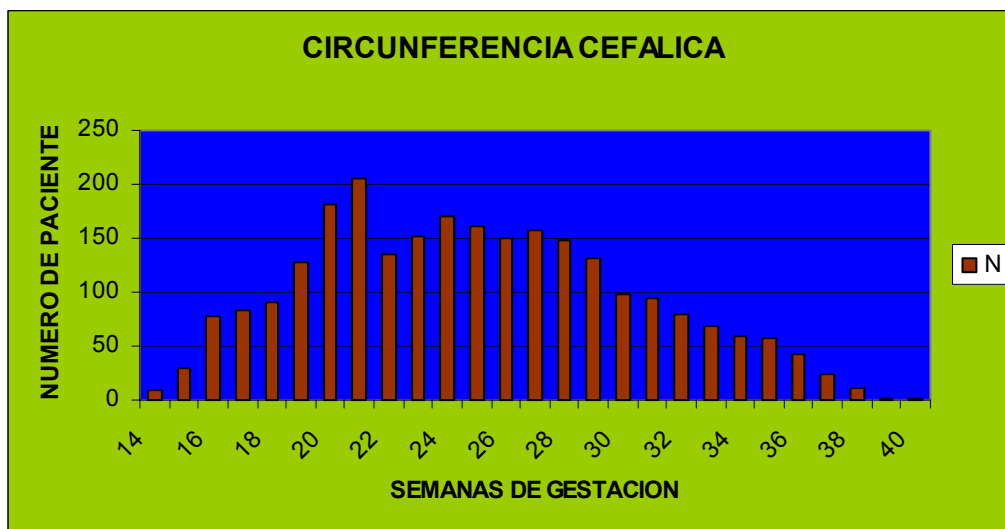
Gráfica No 1.- Sexo fetal al nacimiento.

Para la elaboración de nuestras curvas, se lograron incluir pacientes desde las 14 hasta las 40 semanas de gestación, lo cual se planteó desde un principio. Se incluyó para el diámetro biparietal se han considerado a 2547 pacientes para el diámetro biparietal; 2549 para la circunferencia cefálica,

contemplando para los extremos de nuestra curva en relación con la semana 14 a 9 expedientes y en las semana 39 y 40 a 1 solo expediente. En la semana de gestación en la que se incluyeron a un mayor número de pacientes fue en la semana 21 con 205 pacientes. Grafica No 2 y 3.



Gráfica No 2.- Pacientes por semana de gestación en quienes se realizó la medición del diámetro biparietal.



Gráfica No 3.- Pacientes por semana de gestación en quienes se realizó la medición de la circunferencia cefálica.

El personal que realizó las mediciones antropométricas de las cuales se obtuvieron las mediciones para la realización de este estudio son médicos adscritos al servicio de medicina fetal, a quienes se les realizó en el año 2001, una evaluación a fin de conocer los coeficientes de correlación del personal de este departamento, encontrándose valores de 0.95, 0.88, 0.920 y 0.88 para la correlación intraclase y de 0.85 para la correlación intraobservador. Por lo que inferimos que las mediciones se realizaron con los mismos equipos ultrasonográficos y con personal capacitado con amplia experiencia y con la estandarización adecuada.

Con relación a las mediciones del cerebelo el número de expedientes de pacientes incluidas en el estudio disminuyó de forma considerable no solo en los extremos de la curva sino en las semanas con mayor captura de expedientes, con lo que obtuvimos un total de 1676 pacientes.

En el caso de la semana 21 que es en la que se incluyó el mayor número de pacientes para la medición de diámetro biparietal y circunferencia cefálica para el cerebelo disminuyó a 168 expedientes. Para la semana 14 con 6 pacientes y para la semana 36 y 37 con 5 y 3 expedientes respectivamente. El expediente de la paciente a la que se realizó ultrasonido en la semana 40 de gestación se le realizó fetometría solo del diámetro biparietal, circunferencia cefálica, circunferencia abdominal, longitud femoral, humero y tibia por lo que no se considero para la medición del cerebelo a ninguna paciente en esta semana de gestación. Gráfica No. 4.

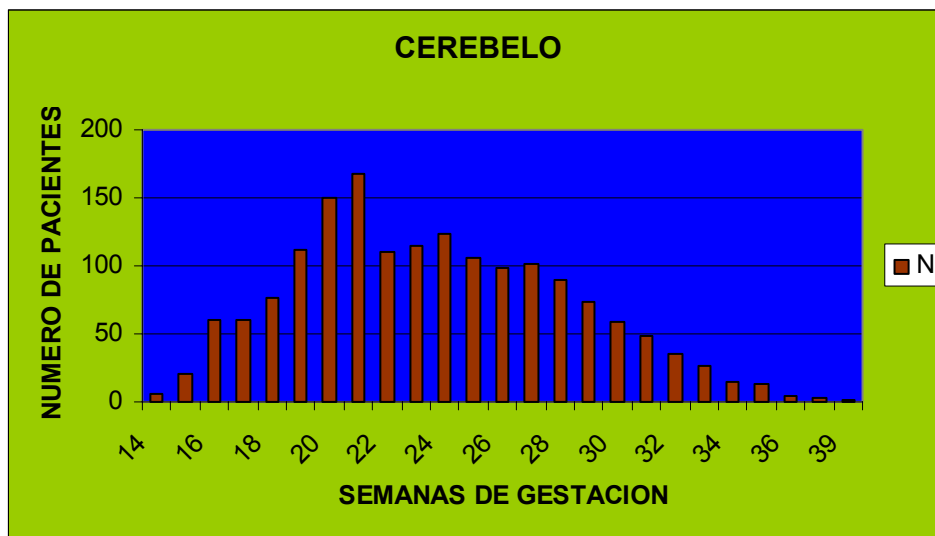
En el caso de de la circunferencia cefálica, la regresión de mejor ajuste fue la ecuación cuadrática $CC = -0.19sdg^2 + 19.45sdg - 130.98$, obteniendo una $R=0.914$, que muestra que el 83.6% (R^2) de la variación en la CC se explica por la semana de gestación en que se encuentra el feto.

En el caso del DBP, la regresión de mejor ajuste fue la ecuación cuadrática $DBP = -0.044sdg^2 + 4.96sdg - 33.61$, obteniendo una $R=0.964$, que muestra que el 92.9% (R^2) de la variación en la DBP se explica por la semana de gestación en que se encuentra el feto.

En el caso del Cerebelo, la regresión de mejor ajuste fue la ecuación cuadrática $Cereb = 0.016sdg^2 + 0.684sdg + 0.985$, obteniendo una $R=0.933$, que muestra que el 87.1% (R^2) de la variación en el cerebelo se explica por la semana de gestación en que se encuentra el feto.

En los tres modelos, la regresión fue estadísticamente significativa a nivel $p < 0.0001$.

Gráfica No 4.- Pacientes por semana de gestación en quienes se realizó la medición de cerebelo.



Los resultados del peso al nacimiento de este último embarazo (2123 fetos) se obtuvo media de 3030.001 gr, con desviación estándar de 520.721 y un error estándar de 11.301. Con los valores mínimos de 620 gr y máximo de 4630 gr. Considerando la mediana de 3060gr.

Se obtuvieron los valores de la fetometría para diámetro biparietal, circunferencia cefálica y cerebelo para las percentilas 5,10,25,50,75,90 y 95 las cuales se presentan en las tablas 1,2 y 3.

Tabla 1.- PERCENTILAS DEL DIAMETRO BIPARIETAL

SDG	N	Cent 5 DBP	Cent 10 DBP	Cent 25 DBP	Cent 50 DBP	Cent 75 DBP	Cent 90 DBP	Cent 95 DBP
14	9	21.85	22.73	24.11	27.33	30.54	31.93	32.81
15	30	25.39	26.30	27.72	31.03	34.33	35.76	36.66
16	78	28.85	29.78	31.24	34.64	38.03	39.50	40.43
17	84	32.21	33.17	34.67	38.16	41.65	43.15	44.10
18	91	35.50	36.48	38.02	41.60	45.17	46.71	47.69
19	127	38.69	39.69	41.27	44.94	48.61	50.19	51.20
20	181	41.80	42.83	44.44	48.20	51.97	53.58	54.61
21	205	44.81	45.87	47.53	51.38	55.23	56.89	57.94
22	135	47.75	48.83	50.52	54.47	58.41	60.10	61.18
23	153	50.59	51.70	53.43	57.46	61.50	63.23	64.34
24	171	53.35	54.48	56.25	60.38	64.50	66.27	67.40
25	161	56.02	57.17	58.99	63.20	67.42	69.23	70.38
26	150	58.60	59.78	61.63	65.94	70.24	72.10	73.28
27	157	61.10	62.30	64.19	68.59	72.99	74.88	76.08
28	149	63.50	64.73	66.66	71.15	75.64	77.57	78.80

29	132	65.83	67.08	69.05	73.63	78.21	80.17	81.43
30	99	68.06	69.34	71.35	76.02	80.68	82.69	83.97
31	94	70.21	71.51	73.56	78.32	83.08	85.12	86.43
32	77	72.26	73.59	75.68	80.53	85.38	87.47	88.79
33	69	74.24	75.59	77.71	82.66	87.60	89.72	91.08
34	60	76.12	77.50	79.66	84.69	89.73	91.89	93.27
35	55	77.92	79.32	81.52	86.65	91.77	93.97	95.38
36	42	79.63	81.05	83.30	88.51	93.72	95.97	97.39
37	25	81.25	82.70	84.98	90.29	95.59	97.87	99.33
38	11	82.78	84.26	86.58	91.98	97.37	99.69	101.17
39	1	84.23	85.73	88.09	93.58	99.07	101.42	102.93
40	1	85.59	87.12	89.52	95.09	100.67	103.07	104.60

Tabla 2.- PERCENTILAS DE CIRCUNFERENCIA CEFALICA

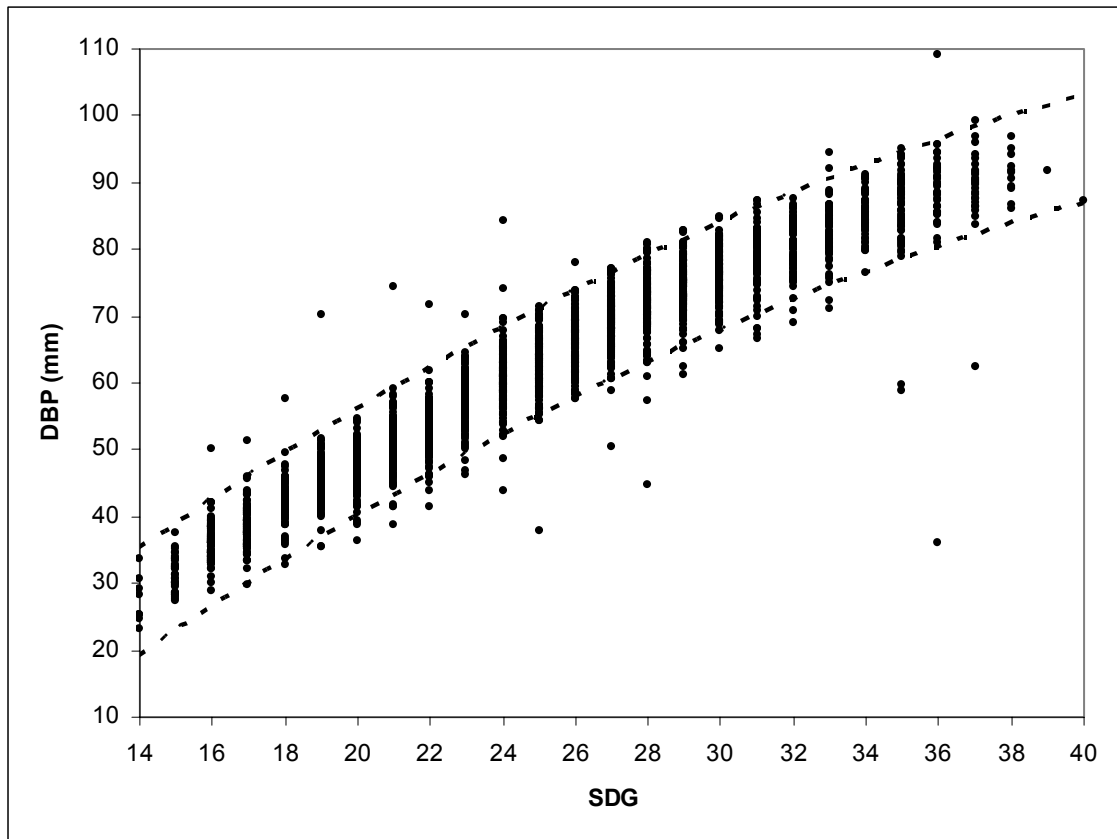
SDG	N	Cent 5 CC	Cent 10 CC	Cent 25 CC	Cent 50 CC	Cent 75 CC	Cent 90 CC	Cent 95 CC
14	9	80.11	83.94	89.94	103.90	117.87	123.87	127.69
15	30	93.86	97.71	103.75	117.81	131.87	137.92	141.77
16	78	107.21	111.09	117.18	131.34	145.50	151.59	155.47
17	84	120.19	124.09	130.22	144.48	158.74	164.87	168.78
18	91	132.78	136.71	142.89	157.24	171.60	177.77	181.71
19	127	144.99	148.95	155.17	169.62	184.08	190.29	194.25
20	181	156.82	160.81	167.06	181.62	196.17	202.43	206.42
21	205	168.27	172.28	178.58	193.23	207.89	214.19	218.20
22	135	179.33	183.37	189.71	204.46	219.22	225.56	229.60
23	152	190.01	194.08	200.46	215.31	230.16	236.55	240.62
24	171	200.31	204.40	210.83	225.78	240.73	247.16	251.25
25	161	210.22	214.34	220.81	235.86	250.91	257.38	261.50
26	150	219.75	223.90	230.42	245.56	260.71	267.23	271.37
27	157	228.91	233.08	239.64	254.88	270.13	276.69	280.86
28	148	237.67	241.88	248.47	263.82	279.16	285.76	289.97
29	132	246.06	250.29	256.93	272.37	287.82	294.46	298.69
30	99	254.06	258.32	265.00	280.54	296.09	302.77	307.03
31	94	261.68	265.97	272.69	288.33	303.98	310.70	314.99
32	79	268.92	273.23	280.00	295.74	311.48	318.25	322.56
33	69	275.78	280.11	286.92	302.76	318.60	325.41	329.75
34	60	282.25	286.61	293.47	309.41	325.34	332.20	336.56
35	57	288.34	292.73	299.63	315.66	331.70	338.60	342.99
36	42	294.05	298.47	305.40	321.54	337.68	344.61	349.03
37	25	299.37	303.82	310.80	327.03	343.27	350.25	354.70
38	11	304.32	308.79	315.81	332.15	348.48	355.50	359.98
39	1	308.88	313.38	320.44	336.87	353.31	360.37	364.87
40	1	313.05	317.58	324.69	341.22	357.75	364.86	369.39

Tabla 3.- PERCENTILA DE CEREBELO

N	Cent 5 Cereb	Cent 10 Cereb	Cent 25 Cereb	Cent 50 Cereb	Cent 75 Cereb	Cent90 Cereb	Cent 95 Cereb
14	6	11.89	12.18	12.64	13.70	14.76	15.22 15.51
15	21	12.81	13.14	13.65	14.85	16.04	16.56 16.88
16	61	13.76	14.12	14.70	16.03	17.36	17.93 18.29
17	60	14.74	15.14	15.77	17.24	18.70	19.33 19.73

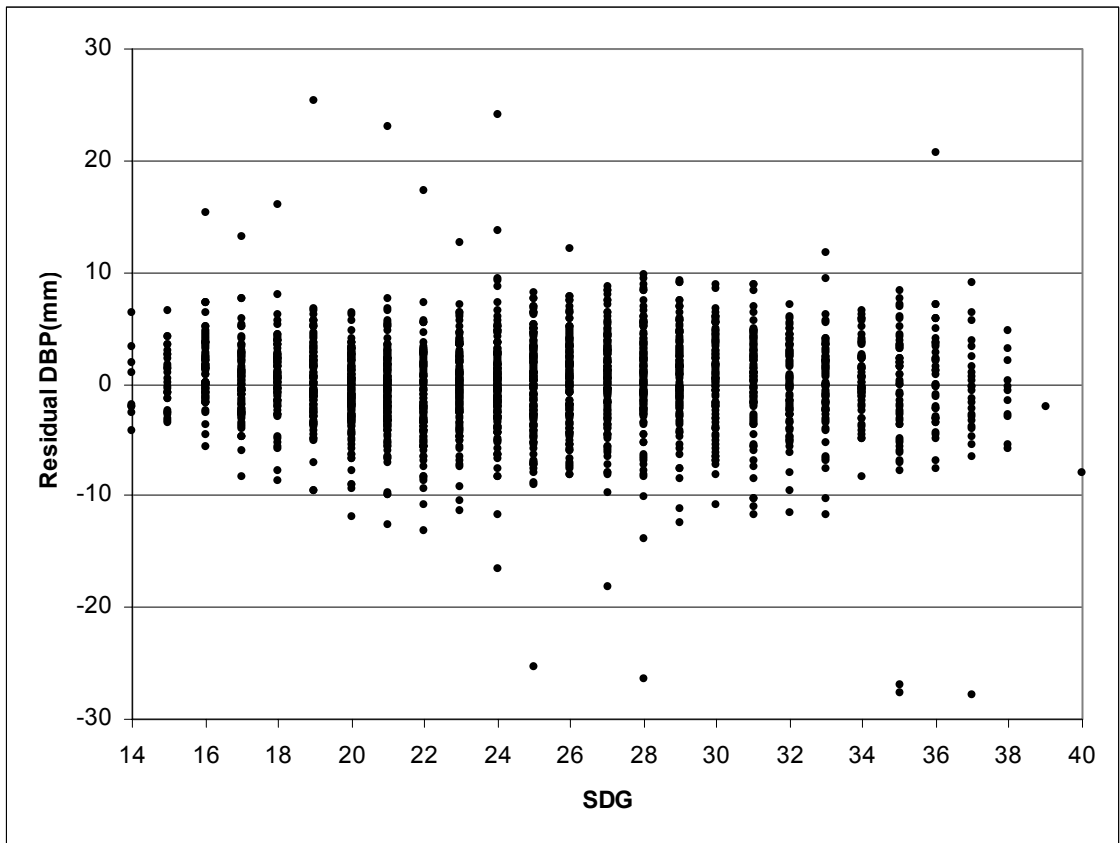
18	76	15.76	16.20	16.88	18.48	20.08	20.77	21.20
19	112	16.81	17.28	18.03	19.76	21.49	22.23	22.71
20	150	17.89	18.40	19.20	21.07	22.93	23.73	24.24
21	168	19.00	19.55	20.41	22.41	24.41	25.27	25.81
22	110	20.14	20.73	21.64	23.78	25.91	26.83	27.41
23	115	21.32	21.94	22.92	25.18	27.45	28.42	29.05
24	123	22.53	23.19	24.22	26.62	29.02	30.05	30.71
25	106	23.77	24.46	25.55	28.09	30.62	31.71	32.41
26	99	25.04	25.77	26.92	29.59	32.26	33.40	34.13
27	101	26.34	27.11	28.32	31.12	33.92	35.13	35.90
28	89	27.68	28.48	29.75	32.68	35.62	36.88	37.69
29	74	29.05	29.89	31.21	34.28	37.35	38.67	39.51
30	59	30.45	31.33	32.70	35.91	39.11	40.49	41.37
31	48	31.88	32.79	34.23	37.57	40.91	42.34	43.26
32	36	33.34	34.29	35.79	39.26	42.73	44.23	45.18
33	26	34.84	35.83	37.38	40.98	44.59	46.14	47.13
34	14	36.37	37.39	39.00	42.74	46.48	48.09	49.11
35	13	37.93	38.99	40.65	44.53	48.40	50.07	51.13
36	5	39.52	40.62	42.34	46.35	50.36	52.08	53.18
37	3	41.14	42.28	44.06	48.20	52.34	54.12	55.26
39	1	44.49	45.70	47.59	52.00	56.41	58.31	59.52

Finalmente se muestran las curvas obtenidas en nuestra población para el diámetro biparietal, circunferencia cefálica y cerebelo.

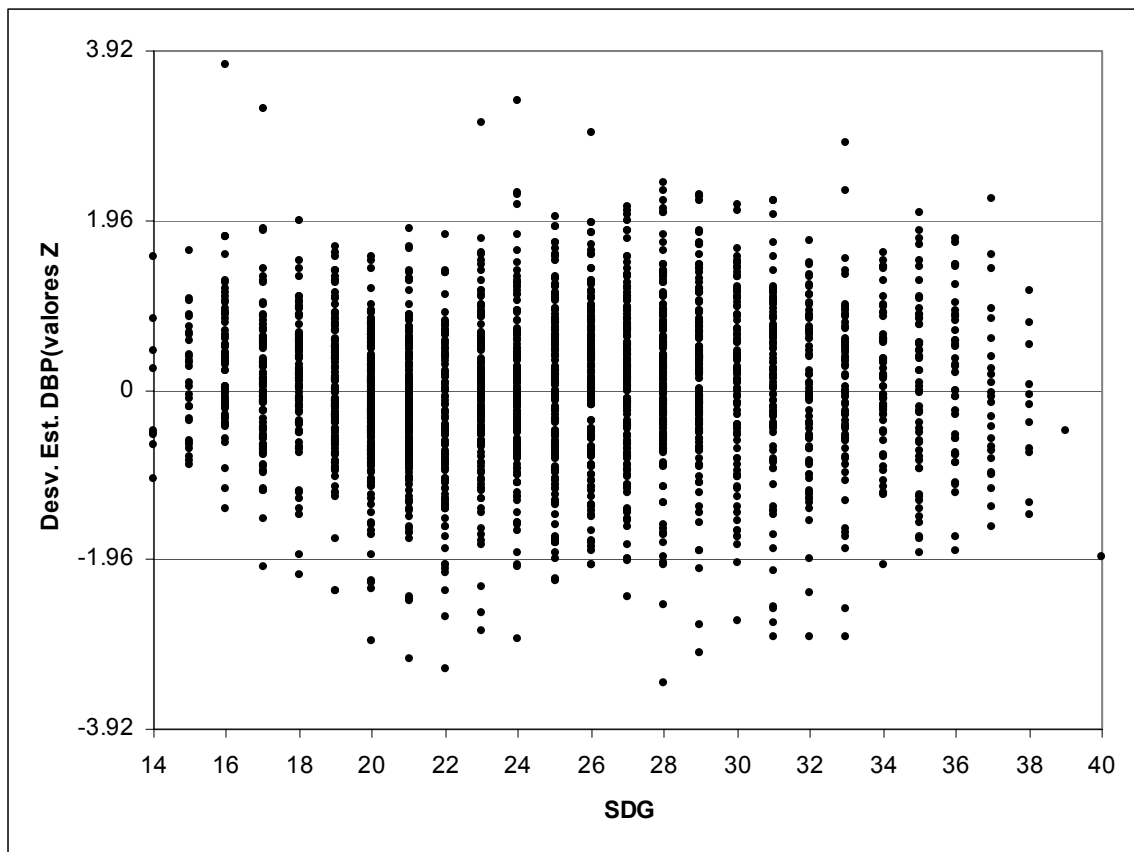


Grafica 5.- Curva del diámetro biparietal, valores en milímetros. Resultados para el diámetro biparietal. Gráfica de dispersión de los valores crudos obtenidos, mostrando en líneas punteadas el intervalo de confianza del 95%.

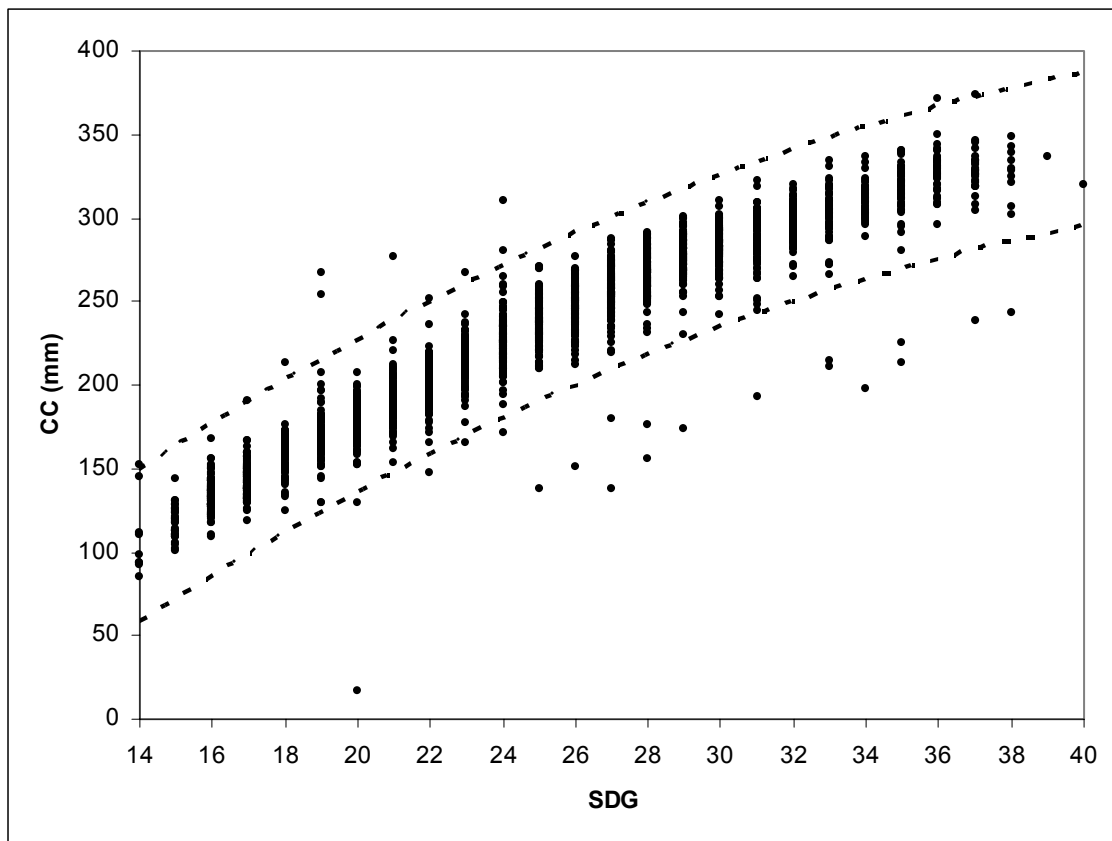
Gráfica 6.- Valores residuales para el diámetro biparietal.



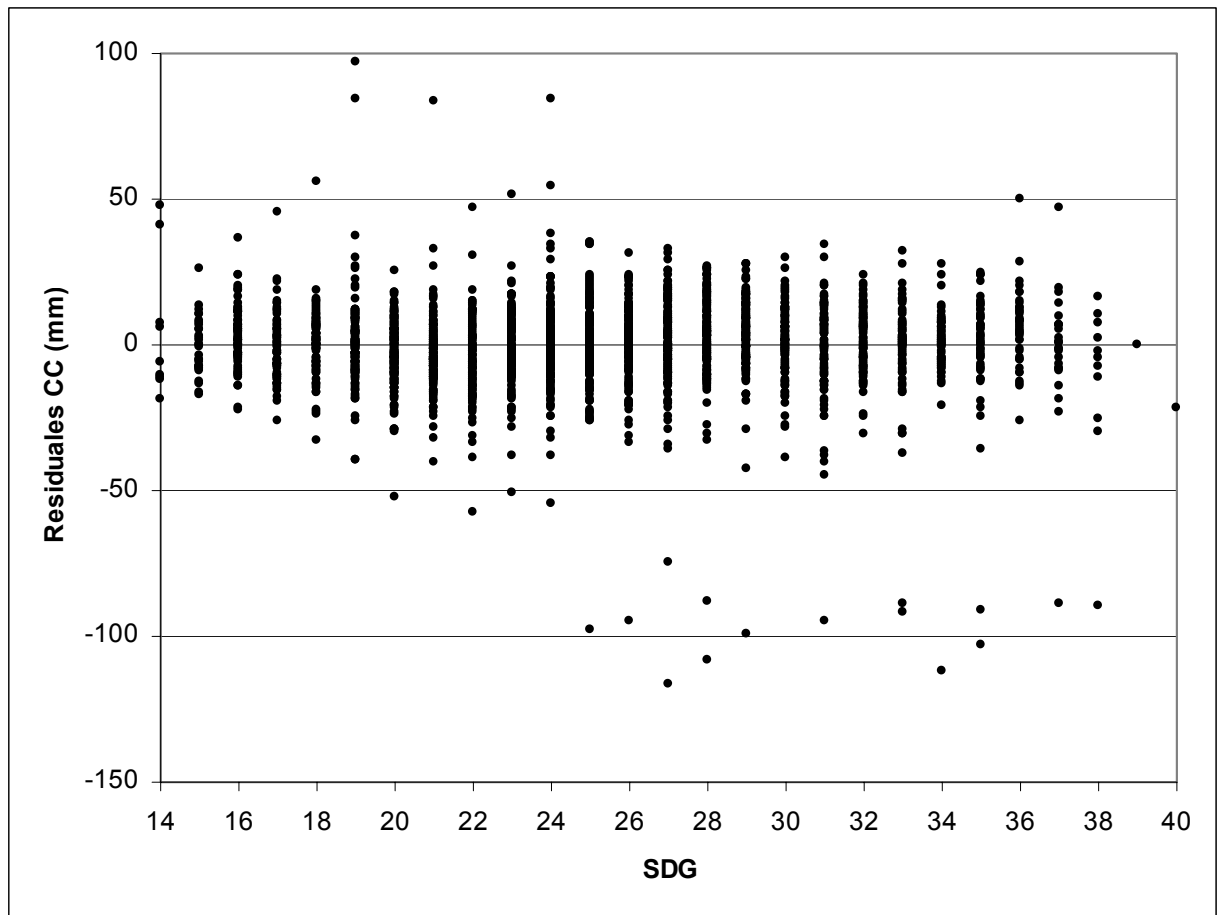
Grafica 7.- Valores Z-Score concernientes al diámetro biparietal. Puntajes Z de las desviaciones estándar de los residuales, mostrando que no hay ninguna tendencia no lineal, y que muy pocos datos están por fuera del intervalo de confianza del 95% (± 1.96).



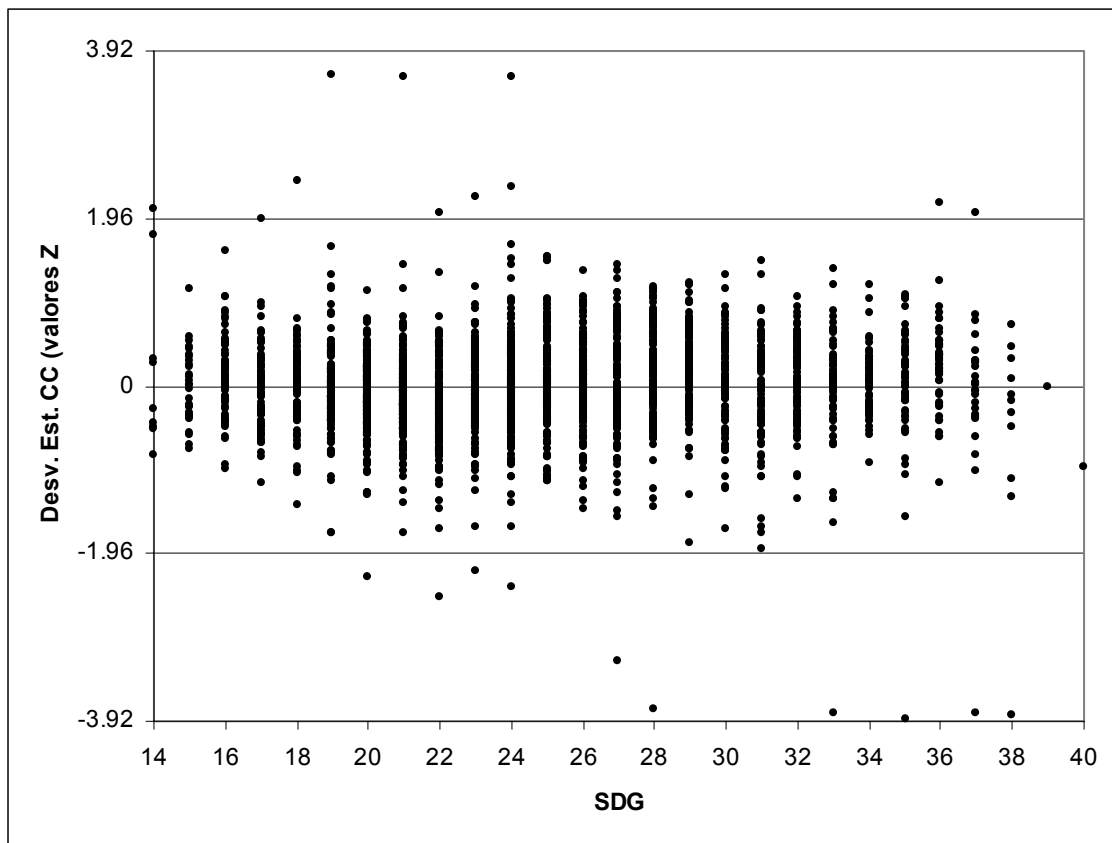
Grafica 8.- Circunferencia cefálica, valores en milímetros. Resultados para circunferencia cefálica. Gráfica de dispersión de los valores crudos obtenidos, mostrando en líneas punteadas el intervalo de confianza del 95%.



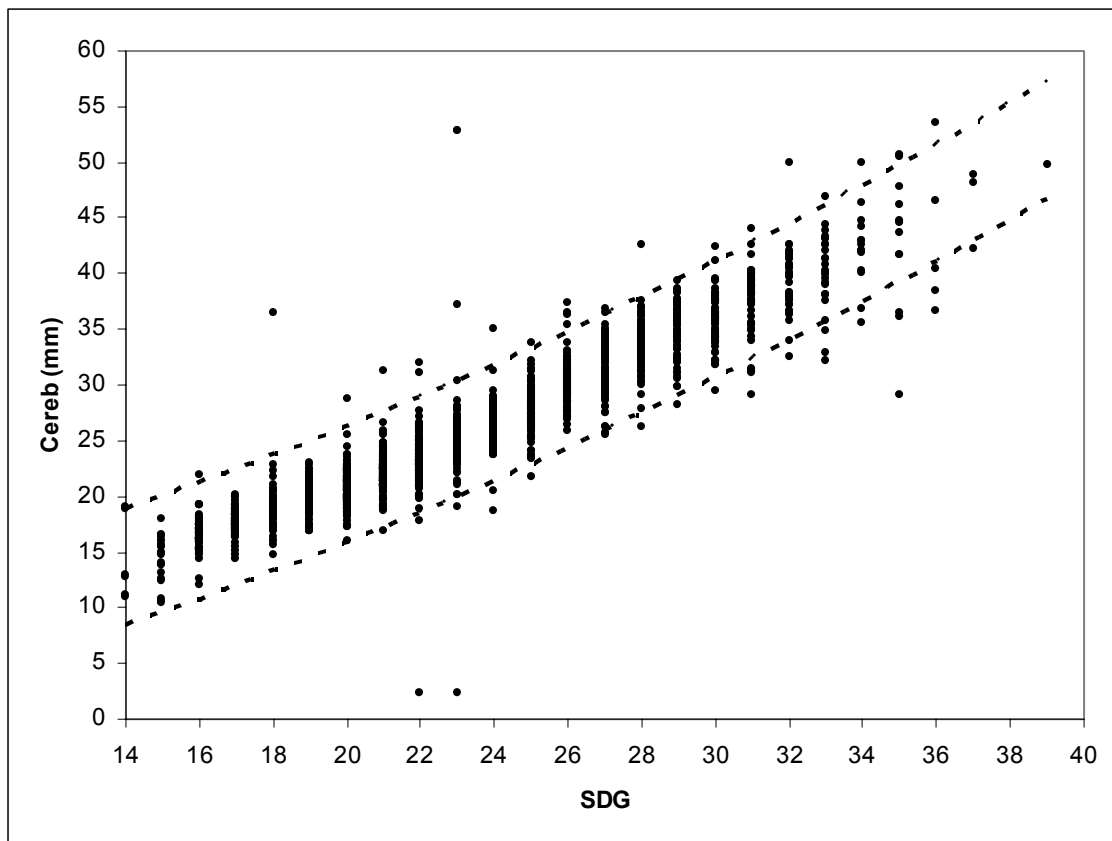
Gráfica 9.- Valores residuales para circunferencia cefálica



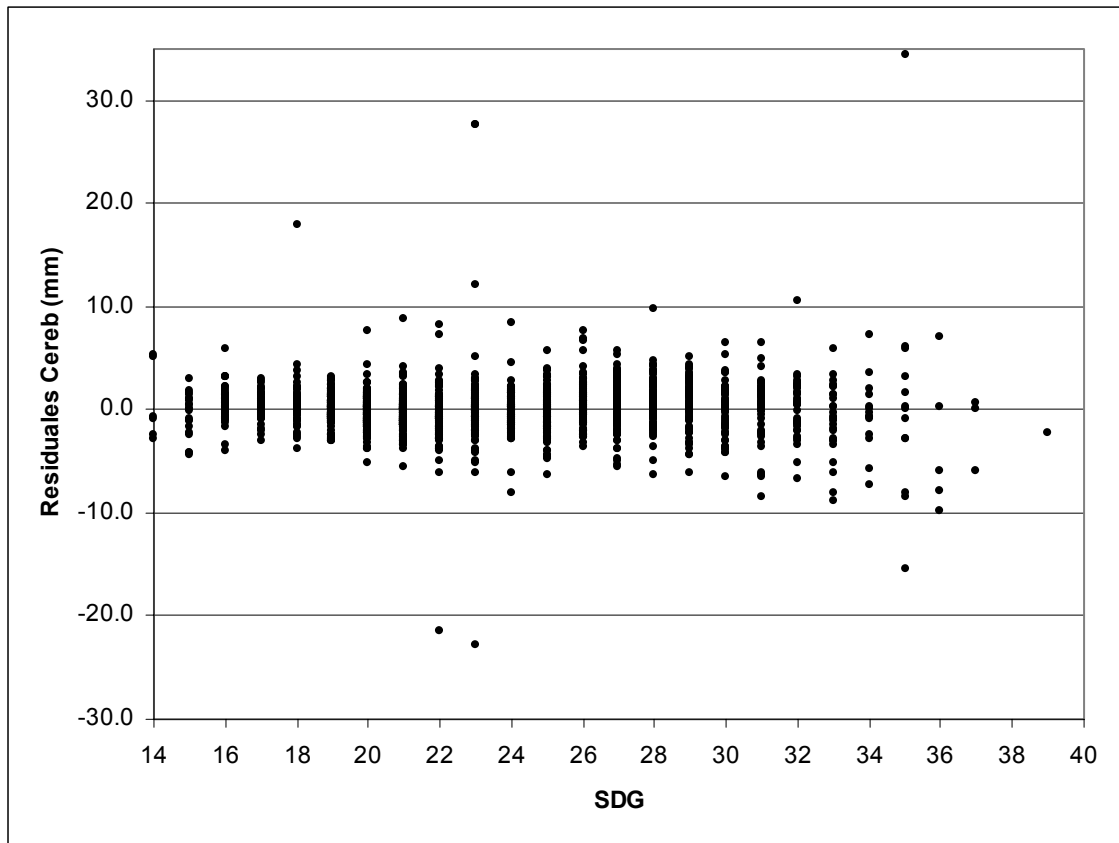
Gráfica 10.- Valores Z-score para la circunferencia cefálica. Puntajes Z de las desviaciones estándar de los residuales, mostrando que no hay ninguna tendencia no lineal, y que muy pocos datos están por fuera del intervalo de confianza del 95% (± 1.96).



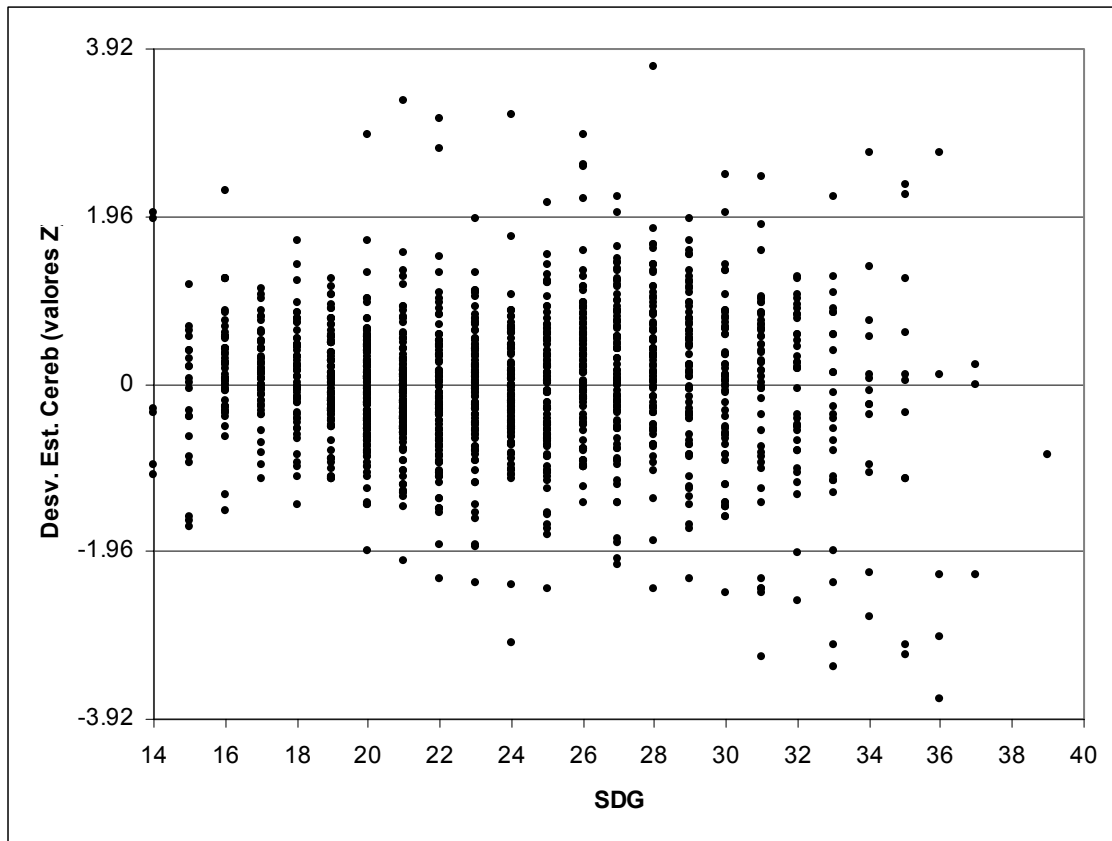
Grafica 11.- Valores en milímetros para el cerebelo. Gráfica de dispersión de los valores crudos obtenidos, mostrando en líneas punteadas el intervalo de confianza del 95%.



Gráfica 12.- Valores residuales para cerebelo.

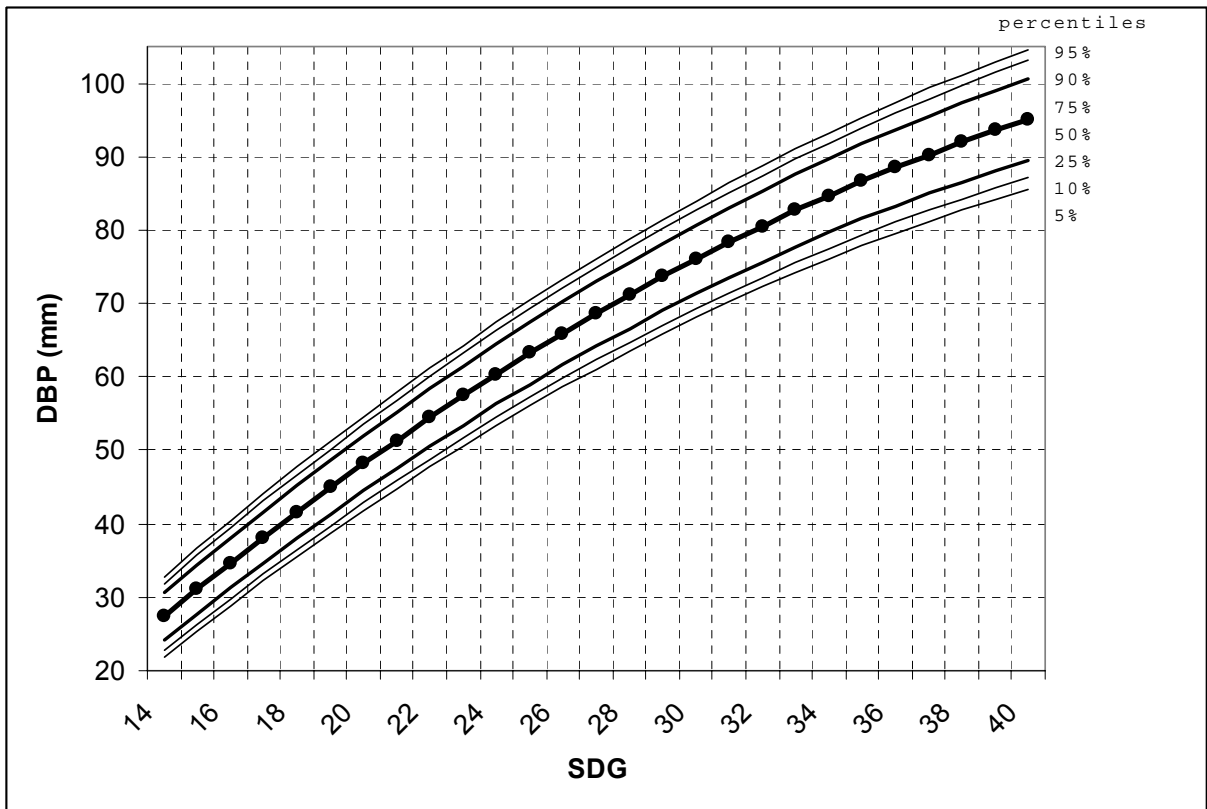


Grafica 13.- Valores Z-escore para el cerebelo. Puntajes Z de las desviaciones estándar de los residuales, mostrando que no hay ninguna tendencia no lineal y que muy pocos datos están por fuera del intervalo de confianza del 95% (± 1.96).

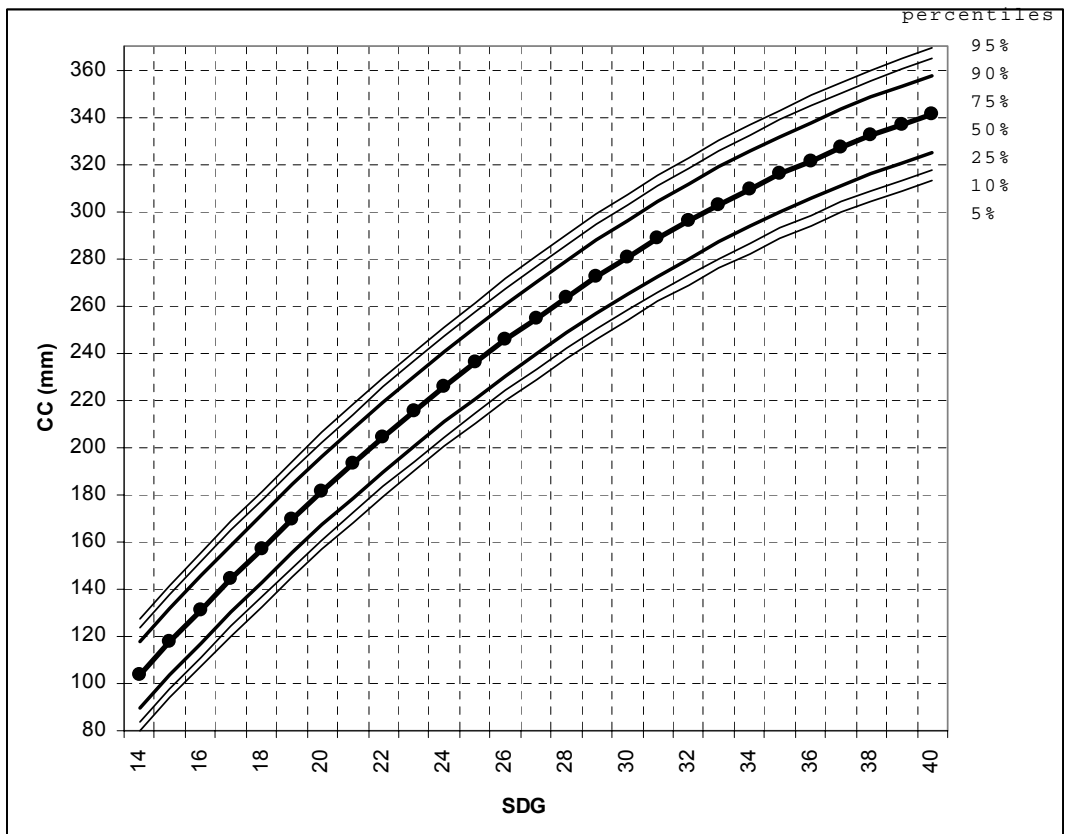


Gráficas de crecimiento normal para las variables medidas, mostrando centiles 5, 10, 25, 50, 75, 90 y 95. A. Circunferencia cefálica. B. Diámetro biparietal. C. Cerebelo.

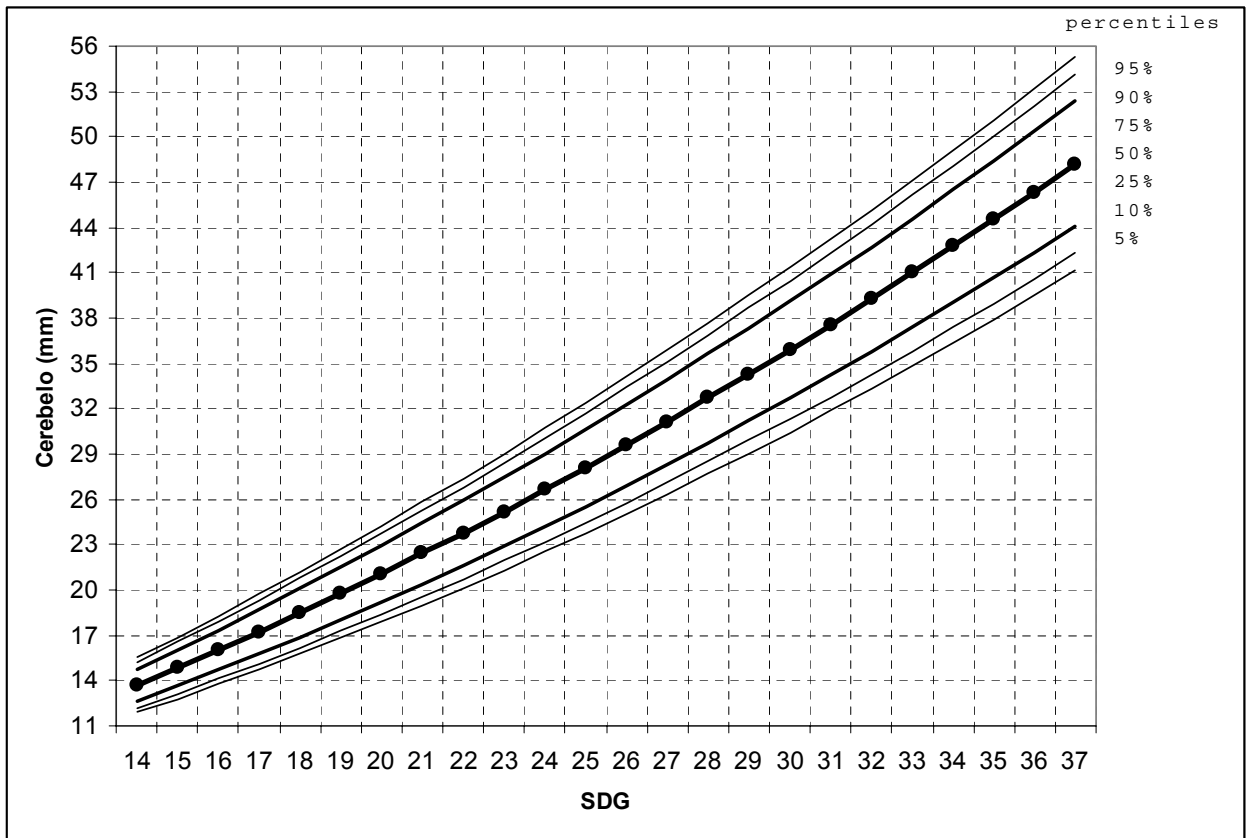
Gráfica 14.- Valores percentilares para el diámetro biparietal.



Gráfica 15.- Valores percentuales para Circunferencia cefálica.



Gráfica 16.- Valores percentilares para cerebello.



CAPITULO 4 DISCUSION DE RESULTADOS

Desde la primera descripción para la cefalometría ultrasonográfica en 1961 por el Dr. Ian Donald, empleando el modo A, hasta nuestros días, un sin número de cambios han ocurrido. Surge el gabinete con modo B, aunado a una mejor definición de estos equipos. Por otra parte en la década de los 80's diversos autores como Shepard, publicaron artículos con el fin de establecer y unificar criterios para la realización de cortes ultrasonográficos en base a estructuras anatómicas (talamo, cavum del septum pelucido, etc.) como puntos de referencia. Un tercer avance se encuentra relacionado a la introducción de

mejores métodos estadísticos en el área de la salud para llevar a cabo el análisis de variables antropométricas de una forma más adecuada, lo que nos permite actualmente establecer de forma más exacta valores de referencia antropométricos, nunca antes realizados en nuestra población, para obtener un diagnóstico prenatal más adecuado.

En la literatura mundial existe la discusión en relación al sexo fetal y su participación o no en los valores antropométricos. Ante la controversia el consenso de la mayoría de estos estudios ha encontrado que específicamente no influye en los valores para diámetro biparietal y circunferencia cefálica (Fescina RH, Sabbagha RE). Por lo que se decidió no realizar el análisis de nuestra población en relación al sexo fetal.

La edad materna en la población incluida en el estudio, mostró gran dispersión sin embargo los resultados obtenidos de las mediciones no mostraron diferencias a la misma edad gestacional como se describió; lo que nos permitió la creación de nuestras curvas con muy pocos valores por fuera del intervalo de confianza del 95%.

Se obtuvo un índice de masa corporal correspondiente a sobrepeso materno, reflejo fidedignos de la realidad en nuestro país tercermundista. La OMS, ha calificado a la obesidad desde 1998 como una epidemia mundial, su prevalencia esta incrementando a un ritmo vertiginoso tanto en adultos como en niños. Nuestros expedientes mostraron en el 100% de los casos que tanto la paciente como su pareja tienen nacionalidad mexicana, por lo que las diferencias contempladas de carácter nutricional, genética, así como las sociodemográficas no impactaron de manera negativa la creación de nuestras curvas.

Lo que sin duda nos da fortaleza a las mediciones ultrasonográficas, es que fueron elaborados por médicos que se sometieron en el año 2001 a un proceso de correlación intraclase por lo que inferimos de forma satisfactoria que las mediciones se realizaron con personal capacitado y estandarizado; utilizando el mismo equipo de ultrasonido. Por lo que inferimos que las mediciones que salen grotescamente de nuestras curvas se deben a un error en la transcripción de los datos al expediente clínico y no a la medición ultrasonográfica. Descartando que se trataran de fetos con patología afectando su crecimiento ya que se les dio seguimiento hasta el nacimiento.

Para la circunferencia cefálica es importante considerar que el cálculo se puede realizar por dos métodos diferentes, la primera descrita es a partir del diámetro biparietal y el diámetro occipito frontal, mediante la fórmula del perímetro del círculo o de la elipse, y el segundo método es por medio de un digitalizador que permite una curvimetría automatizada. Existe acuerdo en la literatura que la circunferencia cefálica permite calcular con mayor exactitud la

edad gestacional que el diámetro biparietal. Por lo que consideramos las mediciones realizadas con este segundo método para la realización de nuestras curvas.

Se reporta en la literatura que el número adecuado de pacientes depende de la variabilidad del parámetro en cuestión. Para la biometría fetal, las muestras de menos de 100 casos, en los estudios transversales permiten raramente el cálculo de regresión polinomial (lo cual es recomendado para la realización de curvas antropométricas), por lo que fue importante el contemplar para el análisis un número mayor a 2000 pacientes. El riesgo que se corre al considerar una población tan grande, esta en base a la probabilidad de incluir datos de un subgrupo de una población anormal.

Corremos el riesgo de carecer de precisión en ambos extremos de la curva, debido a que lamentablemente nuestra muestra no esta bien distribuida al considerar que no existe el mismo número de observaciones a las diferentes semanas de gestación.

El análisis estadístico en que se basan las curvas debe ser el apropiado ya que la medición de cualquier estructura que varía con la edad gestacional no debe ser únicamente expresada en forma de media y desviación estándar, sino que debe emplearse análisis de regresión. Siendo recomendable un estudio transversal como el que realizamos, siendo cada feto medido en una sola ocasión.

Para la creación de nuestras curvas se empleo el método de regresión polinomial, usando la regresión cuadrática para moldear la media sin requerir el empleo de un polinomio de mayor grado para ajustar el análisis de regresión a una relación curvilínea debido a que nuestros datos presentaron una adecuada variación en la distribución de las mediciones en relación con las semanas de gestación.

El lograr estas curvas de referencia nos permitirá realizar la valoración más adecuada de la edad gestación en nuestra población, logrando en fases posteriores de esta línea de investigación la comparación con otras curvas creadas en otras poblaciones del mundo para el diámetro biparietal: Hadlock, Campbell, Sabbagha, Wexler, Machado, circunferencia cefalica: Hadlock, Ott, Detter, Machado y para el cerebelo: De Hill, como lo recomienda la OMS; logrando así la validación de las mismas para su aplicación en la clínica, logrando así un manejo clínico adecuado en nuestras pacientes.

CAPITULO 4 DISCUSION DE RESULTADOS

Desde la primera descripción para la cefalometría ultrasonográfica en 1961 por el Dr. Ian Donald, empleando el modo A, hasta nuestros días, un sin número de cambios han ocurrido. Surge el gabinete con modo B, aunado a una mejor definición de estos equipos. Por otra parte en la década de los 80's diversos autores como Shepard, publicaron artículos con el fin de establecer y unificar criterios para la realización de cortes ultrasonográficos en base a estructuras anatómicas (talamo, cavum del septum pelucido, etc.) como puntos de referencia. Un tercer avance se encuentra relacionado a la introducción de mejores métodos estadísticos en el área de la salud para llevar a cabo el análisis de variables antropométricas de una forma mas adecuada, lo que nos permite actualmente establecer de forma mas exacta valores de referencia antropométricos, nunca antes realizados en nuestra población, para obtener un diagnóstico prenatal más adecuado.

En la literatura mundial existe la discusión en relación al sexo fetal y su participación o no en los valores antropométricos. Ante la controversia el consenso de la mayoría de estos estudios ha encontrado que específicamente no influye en los valores para diámetro biparietal y circunferencia cefalica (Fescina RH, Sabbagha RE). Por lo que se decidió no realizar el análisis de nuestra población en relación al sexo fetal.

La edad materna en la población incluida en el estudio, mostró gran dispersión sin embargo los resultados obtenidos de las mediciones no mostraron diferencias a la misma edad gestacional como se describió; lo que nos permitió la creación de nuestras curvas con muy pocos valores por fuera del intervalo de confianza del 95%.

Se obtuvo un índice de masa corporal correspondiente a sobrepeso materno, reflejo fidedignos de la realidad en nuestro país tercermundista. La OMS, ha calificado a la obesidad desde 1998 como una epidemia mundial, su prevalencia esta incrementando a un ritmo vertiginoso tanto en adultos como en niños. Nuestros expedientes mostraron en el 100% de los casos que tanto la paciente como su pareja tienen nacionalidad mexicana, por lo que las diferencias contempladas de carácter nutricional, genética, así como las sociodemográficas no impactaron de manera negativa la creación de nuestras curvas.

Lo que sin duda nos da fortaleza a las mediciones ultrasonográficas, es que fueron elaborados por médicos que se sometieron en el año 2001 a un proceso de correlación intraclase por lo que inferimos de forma satisfactoria que las mediciones se realizaron con personal capacitado y estandarizado; utilizando el mismo equipo de ultrasonido. Por lo que inferimos que las mediciones que salen grotescamente de nuestras curvas se deben a un error en la transcripción de los datos al expediente clínico y no a la medición ultrasonográfica.

Descartando que se trataran de fetos con patología afectando su crecimiento ya que se les dio seguimiento hasta el nacimiento.

Para la circunferencia cefálica es importante considerar que el cálculo se puede realizar por dos métodos diferentes, la primera descrita es a partir del diámetro biparietal y el diámetro occipito frontal, mediante la fórmula del perímetro del círculo o de la elipse, y el segundo método es por medio de un digitalizador que permite una curvimetría automatizada. Existe acuerdo en la literatura que la circunferencia cefálica permite calcular con mayor exactitud la edad gestacional que el diámetro biparietal. Por lo que consideramos las mediciones realizadas con este segundo método para la realización de nuestras curvas.

Se reporta en la literatura que el número adecuado de pacientes depende de la variabilidad del parámetro en cuestión. Para la biometría fetal, las muestras de menos de 100 casos, en los estudios transversales permiten raramente el cálculo de regresión polinomial (lo cual es recomendado para la realización de curvas antropométricas), por lo que fue importante el contemplar para el análisis un número mayor a 2000 pacientes. El riesgo que se corre al considerar una población tan grande, esta en base a la probabilidad de incluir datos de un subgrupo de una población anormal.

Corremos el riesgo de carecer de precisión en ambos extremos de la curva, debido a que lamentablemente nuestra muestra no esta bien distribuida al considerar que no existe el mismo número de observaciones a las diferentes semanas de gestación.

El análisis estadístico en que se basan las curvas debe ser el apropiado ya que la medición de cualquier estructura que varía con la edad gestacional no debe ser únicamente expresada en forma de media y desviación estándar, sino que debe emplearse análisis de regresión. Siendo recomendable un estudio transversal como el que realizamos, siendo cada feto medido en una sola ocasión.

Para la creación de nuestras curvas se empleo el método de regresión polinomial, usando la regresión cuadrática para moldear la media sin requerir el empleo de un polinomio de mayor grado para ajustar el análisis de regresión a una relación curvilínea debido a que nuestros datos presentaron una adecuada variación en la distribución de las mediciones en relación con las semanas de gestación.

El lograr estas curvas de referencia nos permitirá realizar la valoración más adecuada de la edad gestación en nuestra población, logrando en fases posteriores de esta línea de investigación la comparación con otras curvas

creadas en otras poblaciones del mundo para el diámetro biparietal: Hadlock, Campbell, Sabbagha, Wexler, Machado, circunferencia cefalica: Hadlock, Ott, Detter, Machado y para el cerebelo: De Hill, como lo recomienda la OMS; logrando así la validación de las mismas para su aplicación en la clínica, logrando así un manejo clínico adecuado en nuestras pacientes.

CONCLUSIONES

1.- Es indispensable que cada centro realice sus propias tablas de referencia en cuanto a valores antropométricos para integrar el diagnóstico más exacto y así brindar un manejo clínico más adecuado en nuestras pacientes, ya que actualmente los análisis realizados por el clínico se basa en estudios de poblaciones diferentes a la nuestra.

2.- En esta etapa del estudio de la línea de investigación se lograron obtener los valores en milímetros de nuestra población para integrar curvas de referencia, pero se deben de continuar los análisis para llevar a cabo la comparación con otras curvas descritas en otros centros, logrando así la validación de las mismas.

3.- En este estudio en particular, los fetos fueron medidos solo en una ocasión para los propósitos de nuestro estudio en base a población latina, por lo que no se deben de considerar para otros grupos étnicos a menos que al realizar la fase de comparación con otras tablas se establezca que no existen diferencias.

4.- Se requiere identificar a un mayor número de pacientes en las semanas de los extremos concernientes a nuestra curva para la semana 14, 15, 38,39 y 40 de gestación, para mostrar la normalidad en todas las semanas de gestación.

ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Instituto Nacional de Perinatología
Departamento de Medicina Materno Fetal
FORMATO ÚNICO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA CURVAS DE
BIOMETRÍA FETAL

Dr. Guzmán HM Jefe del Dpto. Medicina Materno Fetal
Dr. Jonson PJ-Dr. Kerckoff VH-DR. González VE- Dr García V JL RVMMF

FECHA CAPTURA: _____ (dd,mm,aa)

NOMBRE: _____ REGISTRO: _____
Edad: _____ (años) Talla (cm) _____ Peso al ingreso INPer (Kg) _____
IMC _____

Dx. DE INGRESO AL INPER: _____

AGO: FUM: _____ (dd/mm/aa) Confiable: (si) (no) _____ (motivo)
G _____ P _____ C _____ A _____ E _____

Uso anticonceptivos: Si No

RESOLUCIÓN:

Edad gestacional: _____ / _____ (Semanas y días/fecha)

Peso al nacimiento: _____ (gr) Sexo del RN: (M) (F). Talla: _____
Apgar: _____ / _____ Capurro: _____

FECHA	EG	DBP	Cerebelo	CC	CA	LF	LH	LC	LR	LT
	sem	mm	mm	mm	mm	Mm	mm	mm	mm	mm

EG: edad gestacional, DBP: diámetro biparietal, Cerebelo: cerebelo, CC: circunferencia cefálica, CA: circunferencia abdominal, LF: longitud femoral, LH: longitud humeral, LC: longitud cúbito, LR: longitud de radio, LT: longitud tibia

Observaciones: _____

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Khan-Neelofur D, Gulmezoglu M, Villar J: Who should provide routine antenatal care for low-risk women, and how often? A systematic review of randomized controlled trials, Who Antenatal Care Trial Research Group. *Pediatr Perinat Epidemiol* 1998;7;1124-1128.
- 2.- Ball, R.P. and Goleen, R: Low dose prenatal radiation in humans. *Am J. Roentgenol* 1943;49: 731.
- 3.- Hodges, P.C and Hamilton, J.E: Roentgenography in pregnancy. Further experiments with 90° triangulation methods. *Radiology* 1938; 30: 157-61.
- 4.- George W. Morley , M.D.Morley, M.D, Determination of fetal weight in utero. *Am J Obst and Gynec.* 1961:304-11.
- 5.- Hodges and Nichols, R.L: Effects of low dose prenatal radiation in humans. *Radiology.*1949; 53: 238-47.
- 6.- Hadlock F, Deter R. Fetal biparietal diameter: A critical reevaluation of the relation to menstrual age by means of real time ultrasound. *J Ultrasound Med.* 1982; 97: 104-09.
- 7.- Meire HB , Farrant P. Ultrasound Demonstration of an unusual fetal growth pattern in Indians. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology.* 1981;88:260-63.
- 8.- Paladini D, Rustico M, Viora E, Giani U, Bruzzese D, Compogrande M and Martinelli P. Fetal size charts for the Italian population. Normative curves of head, abdomen and long bones. *Prenatal Diagn* 2005; 25: 456-64.
- 9.- Wang X, Guyer B , Paige DM. Differences in Gestational Age-Specific Birthweight among Chinese, Japanese and White Americans. *International Journal of Epidemiology* 1994; 23: 119-28.
- 10.- Jakobovits A, Westlake W, Iffy L, Wingate M, Caterini H. Early Intrauterine Development: II. The Rate of Growth in Black and Central American Populations Between 10 and 20 week's Gestation. *Pediatrics* 1976; 58
- 11.- Merialdi M, Caulfield L, Zavaleta N, Figueroa A. Fetal growth in Peru: comparisons with international fetal size charts and implications for fetal growth assessment. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 26: 123-28.
- 12.- Brenner W, Edelman A. A standard of fetal growth for the United States of America. *Am J Obstet Gynecol* 1976; 126: 555-64.

- 13.- Kustermann A, Zorzoli A, Spagnolo D, Nicolini U. Transvaginal sonography for fetal measurement in early pregnancy. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 1992;99: 38-42.
- 14.- Kaisenberg V, Fritzer E, Kuhling H, Jonat W. Fetal transabdominal biometry at 11-14 weeks of gestation. *Cs. Ultrasound Obstet Gynecol* 2002;20:564-74.
- 15.- Gardos J. Fetal growth: towards an international Standard. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2005; 26:112-14.
- 16.- Sabbagha RE, Hughey M. Standardization of sonar cephalometry and gestational age. *Obstet Gynecol* 1978; 52: 402-06.
- 17.- Hadlock FP, Deter RL, Harrist RB, Park SK, Fetal biparietal diameter a critical re-evaluation of the relation to menstrual age using real time ultrasound. 1982.; 1:97-104.
- 18.- Silverwood RJ, Cole TJ. Statistical methods for constructing gestational age-related reference intervals and centile charts for fetal size. *Ultrasound Obstet gynecol* 2007; 29: 6-13
- 19.- Hadlock FP, Deter RL, Harris RB, Park SK. Fetal head circumference relation to menstrual age. 1982; 138: 649-653.
- 20.- Chitty LS, Altman DG. Charts of fetal size: 1. Methodology. *British Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1994; 101: 29-34.
- 21.- Hill LM, Guzik D, Fries J, Hixson J, Rivello D. The transverse cerebellar diameter in estimating gestational age in the large for Gestational Age Fetus. *Obstetrics and Gynecol* 1990;75:981.
- 22.- Goldstein I, Reece A, Pihu G, Bovicelli L, Hobbins J. Cerebellar Measurements with ultrasonography in the evaluation of fetal growth and development. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 156: 1065-9.
- 23.- Hadlock F. Deter R. Fetal biparietal diameter; A critical reevaluation of the relation to menstrual age by means of real time ultrasound. *J Ultrasound Med*. 1982; 97: 104-109
- 24.- Smith A, Johanson D, Tzannatos Ch, Campbell. Prenatal measurement of the fetal cerebellum and cisterna cerebello medularis by ultrasound. *Prenatal Diagn* 1986; 6:133-141.
- 25.- McLeray RD, Kuhns LR, Barr M, Ultrasonography of the fetal cerebellum. *Radiology* 1984; 151: 439-442.

26.-Reece EA, Goldstein I, Pilug, et al. Fetal cerebellar growth unaffected by intrauterine growth retardation; A new parameter for prenatal diagnosis. Am J, Obstetric Gynecol. 1987; 157; 632-638.

27.- Sabagha RE, Barton FB, Barton Ba. Sonar biparietal diameter I. Analysis of percentile growth differences in two normal populations using the same methodology. Am J Obstet Gynecol 1976;126: 479-484.

28.- Fescina RH, Ucieda FJ. Cordano MC: Ultrasonic patterns to intrauterine fetal growth in a Latin American country. Early Hum Dev 1982, 6:239-248.

29.-Chitty LS, Altman DG, Campbell AH. Charts of fetal size: 2. Head measurements. British Journal of Obstetrics and Gynaecology. 1994; 101: 35-43.

30.- Sherer DM, Soklovski FM, Dalloui M, Pezzullo J, Osho JA, Nomograms of the axial fetal cerebellar hemisphere circumference and area throughout gestation. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 32-37.

31.- Sabbagha RE, Hughey, M. Standardization of sonar cephalometry and gestational age. Obstet Gynecol 1978; 52: 402-406

32.- Royston P., Wright E.M. How to construct "normal ranges" for fetal variables. Ultrasound Obstet Gynecol. 1998; 11: 30-38.

33.- Degani S, Fetal Biometry: Clinical, Pathological, an Technical Considerations. Obstetrical and Gynecological Survey. 2001; 56: 159-167.

34.-Gardosi J. Opinion- Fetal growth: towards an international standard. Ultrasound Obstet Gynecol 2005; 26: 112-114

35.- Silverwood RJ, Cole TJ. Statistical methods for constructing gestational age-related referente intervals and centile charts for fetal size. Ultrasound Obstet gynecol 2007; 29: 6-13