UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR
SEDE CENTRAL
Sucre – Bolivia

PROGRAMA DE ESPECIALIDAD SUPERIOR EN "ULTRASONOGRAFÍA BÁSICA Y GENERAL, NO CLÍNICO-QUIRÚRGICA – VI Versión"

CORRESPONDENCIA ENTRE EL PESO FETAL DIAGNOSTICADO POR ECOGRAFIA Y TABLA DEL PESO FETAL PROPORCIONADA POR LA OMS EN GESTANTES DE 28 A 39 SEMANAS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE ECOGRAFÍA DE LA ESCUELA TÉCNICA DE SALUD BOLIVIANO JAPONESA COCHABAMBA OCTUBRE 2018 – AGOSTO 2020

Trabajo de Grado presentado para obtener el Grado Académico de Especialidad Superior en "Ultrasonografía Básica y General, No Clínico-Quirúrgica"

ESTUDIANTE: ROBERTO F. BEDOYA C.

Cochabamba – Bolivia
2020

UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR
SEDE CENTRAL
Sucre – Bolivia

PROGRAMA DE ESPECIALIDAD SUPERIOR EN "ULTRASONOGRAFÍA BÁSICA Y GENERAL, NO CLÍNICO-QUIRÚRGICA – VI Versión"

CORRESPONDENCIA ENTRE EL PESO FETAL DIAGNOSTICADO POR ECOGRAFIA Y TABLA DEL PESO FETAL PROPORCIONADA POR LA OMS EN GESTANTES DE 28 A 39 SEMANAS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE ECOGRAFÍA DE LA ESCUELA TÉCNICA DE SALUD BOLIVIANO JAPONESA COCHABAMBA OCTUBRE 2018 – AGOSTO 2020

Trabajo de Grado presentado para obtener el Grado Académico de Especialidad Superior en "Ultrasonografía Básica y General, No Clínico-Quirúrgica"

ESTUDIANTE: ROBERTO F. BEDOYA C.
TUTORA: Esp. Sup. Dra. AURORA GLORIA VARGAS URQUIZU

Cochabamba – Bolivia
2020

Agradecimientos:

A todos y cada uno de los que tuvo que ver con este trabajo, que son muchos, gracias, gracias.

RESUMEN

La determinación del peso fetal por ecografía se realiza por intermedio de la existencia de un determinado número de tablas que presentan los valores de las mediciones de estructuras como diámetro biparietal, circunferencia cefálica, circunferencia abdominal y longitud femoral. (DBP, CC. CA y LF) durante el embarazo, considerando también el rango de normalidad expresado como desviación estándar o percentil para el peso fetal.

La estimación del peso fetal es de alta relevancia clínica, ya que el bajo peso al nacer se asocia con un mayor riesgo de morbimortalidad perinatal e infantil, así como con un mayor riesgo de problemas de salud en la vida adulta. La ecografía para la estimación del peso fetal es un método ampliamente utilizado y una herramienta fundamental para la identificación y el control de los embarazos de alto riesgo.

Las curvas normales para la realización de la biometría fetal son de gran importancia para diagnosticar: restricción de crecimiento y la condición de grande para la edad gestacional o ciertas malformaciones o enfermedades que presentan anomalías en el tamaño de los segmentos corporales. Por otra parte, se ha demostrado la importancia del uso de curvas adecuadas para cada medio local.

La gran mayoría de estas tablas utilizadas como referencia y citadas en la mayoría de los libros de ultrasonografía corresponden a las publicadas por Chitty (2,3,4), Kurmanavicius y Snijders (5,6), y Hadlock. Donde dichas tablas están realizadas en grupos poblacionales de madres diferentes a nuestra población; sin embargo, se ha demostrado que todos estos parámetros fetales pueden ser influenciados por diversos factores maternos como: la edad, la paridad, estado nutricional y raza [1,7,8,9]. Por tanto, es importante y aconsejable que los valores reportados en las tablas existentes sean construidos con información extraída de la población fetal local, ya que la evaluación de la biometría fetal depende en gran medida la elección de las tablas de referencia [10] y se pueden observar diferencias significativas por razones raciales.

Finalmente, las resoluciones de los actuales equipos de ultrasonografía son completamente diferentes a los utilizados en los años 80 y 90 tiempo en el cual fueron construidas dichas tablas, por lo que es importante reevaluar las curvas de normalidad, especialmente aquellas que miden partes blandas como la circunferencia abdominal

ABSTRACT

The determination of fetal weight by ultrasound is performed through the existence of a certain number of tables that present the values of the measurements of structures such as biparietal diameter, head circumference, abdominal circumference and femoral length. (DBP, CC, CA and LF) during pregnancy, also considering the range of normality expressed as standard deviation or percentile for fetal weight.

The estimation of fetal weight is of high clinical relevance, since low birth weight is associated with a higher risk of perinatal and infant morbidity and mortality, as well as with a higher risk of health problems in adult life. Ultrasound for the estimation of fetal weight is a widely used method and a fundamental tool for the identification and management of high-risk pregnancies.

The normal curves for the performance of fetal biometry are of great importance to diagnose: growth restriction and the condition of large for gestational age or certain malformations or diseases that present abnormalities in the size of the body segments. On the other hand, the importance of using appropriate curves for each local environment has been demonstrated.

The vast majority of these tables used as reference and cited in most ultrasonography books correspond to those published by Chitty (2,3,4), Kurmanavicius and Snijders (5,6), and Hadlock. Where said tables are made in population groups of mothers different from our population; however, it has been shown that all these fetal parameters can be influenced by various maternal factors such as: age, parity, nutritional status, and race [1,7,8,9]. Therefore, it is important and advisable that the values reported in the existing tables are constructed with information extracted from the local fetal population, since the evaluation of fetal biometry depends to a great extent on the choice of reference tables [10] and is they may observe significant differences for racial reasons.

Finally, the resolutions of current ultrasonography equipment are completely different from those used in the 80s and 90s, when these tables were built, so it is important to reevaluate the normality curves, especially those that measure soft tissue such as abdominal circumference.

INDICE

Págs.

Resumen i

Abstract.....ii

Índice iii

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN 1

1.1. Antecedentes del tema de investigación.....2

1.1.1. El Problema 3

a. Identificación 3

b. Planteamiento (Formulación) 4

1.1.2. Justificación y uso de resultados 4

1.1.3. Objetivos 5

a. General 5

b. Específicos.....5

CAPITULO II

MARCO TEORICO Y CONTEXTUAL.....6

2.1. MARCO TEÓRICO 7

2.1.1 Fisiología del embarazo normal 12

2.1.2 Desarrollo y crecimiento fetal: 19

2.1.2.1 Factores del crecimiento fetal 19

2.1.2.2 Desarrollo general. 20

2.1.3 Peso fetal 26

2.1.3.1 Peso fetal estimado por clínica 28

2.1.4 Utilidad diagnóstica de la ecografía 29

2.1.4.1 Diagnostico ecográfico de las malformaciones congénitas.....30

2.1.5 Biometria fetal: 31

2.1.5.1 Parámetros Ecográficos Involucrados en la Valoración de la Biometría Fetal 33

2.1.6.2 Formulas ecográficas para estimar el peso fetal.....35

2.2. HIPÓTESIS.....37

2.3. MARCO CONTEXTUAL.....37

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO 42
3.1. ENFOQUE, TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN 43
a. Enfoque de la investigación 43
3.2. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 43
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA 43
a. Población 43
b. Muestra 43
3.3. VARIABLES DE ESTUDIO 43
a. Identificación de variables 43
b. Diagrama de variables 45
III.5.3.Definicion y operacionalización de variables 45
III.6 Criterios de inclusión 49
3.5. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN 49
a. Fuente de la recolección de la información 49
b. Descripción de los instrumentos 49
c. Procedimiento y Técnicas 50
3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS 53
3.7. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN 56
a. Delimitación geográfica 56
b. sujetos 56
c. Delimitación Temporal 56

CAPITULO IV.

RESULTADOS 57
4.1. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 58
4.1.1. Resultados descriptivos de los datos generales del grupo de estudio 61
a. Tablas dobles 61

CAPITULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 65
5.1. CONCLUSIONES 66
5.2. RECOMENDACIONES 67
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 69

ANEXOS

Contenido de tablas

TABLA Nº 1 Tabla de peso fetal percentilada obtenida en la ETSBJ y tabla de peso proporcionada por la OMS.

TABLA Nº 2 Tabla percentilada de Diámetro Biparietal,. Según edad gestacional. Obtenida en la ETSBJ.

TABLA Nº 3 Tabla percentilada de Circunferencia Cefálica, Según edad gestacional. Obtenida en la ETSBJ.

TABLA Nº 4 Tabla percentilada de Longitud Femoral, Según edad gestacional. Obtenida en la ETSBJ.

TABLA Nº 5 Tabla percentilada de Circunferencia Abdominal, Según edad gestacional. Obtenida en la ETSBJ.

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO Nº1

Altura de fondo uterino, según edad gestacional.

GRAFICO Nº 2

Grafico comparativo de peso fetal obtenido en la ETSBJ y la proporcionada por la OMS. Para el percentilo 5

Grafico Nº3

Grafico comparativo de peso fetal obtenido en la ETSBJ y la proporcionada por la OMS. Para el percentilo 50

Grafico Nº 4

Grafico comparativo de peso fetal obtenido en la ETSBJ y la proporcionada por la OMS. Para el percentilo 90

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El crecimiento fetal humano, es proceso en el cual aumenta la masa celular del feto, mediante el incremento del número y tamaño de sus células, así como de la matriz intercelular. En cambio, desarrollo, es el proceso por el cual logran progresivamente adquirir capacidad funcional todos sus sistemas y regulaciones fisiológicas. El crecimiento fetal humano se lo clasifica en dos etapas divididas en cuatro fases; la primera etapa es exponencial con diferenciación de órganos y sistemas (que comprende las dos primeras fases) y la segunda etapa que llega hasta el nacimiento, es lineal y fundamentalmente madurativo. (1) La velocidad de crecimiento fetal está dada en principio por un potencial intrínseco de base genética, y superpuesto a esto modificándolo considerablemente, otros dos reguladores del crecimiento intrauterino: el factor hormonal fundamentalmente fetal y el regulador ambiental que lo limita o favorece. Uno de los principales requisitos para que el crecimiento fetal se desarrolle sin contratiempos es la existencia de una circulación materno-fetal adecuada. Los nutrientes, electrolitos, agua y glucosa, además del oxígeno solo pueden llegar al feto si esta circulación cumple con determinadas condiciones anatómicas y fisiológicas. La disponibilidad de estos sustratos puede verse limitada por ciertos estados patológicos que afectan a la madre, la placenta y al feto. (2, 3,4) Se han publicados numerosos artículos sobre el tema en la literatura mundial; así, el impulso definitivo a los estudios lo dieron Lubchenko y cols., en 1963 con valores antropométricos, estableciendo curvas de percentiles relacionando peso y edad gestacional desde la semana 24 a las 42. El distinto nivel social y económico, la altura, la raza y otros, explican que estas curvas no son superponibles. Así las curvas elaboradas en España, Francia e Italia son más altas que la de Lubchenko (Denver, Colorado que está a 1584 metros sobre el nivel del mar) pero más bajas que la de los suecos. (5).

La determinación del peso fetal por ecografía se realiza por intermedio de la existencia de un determinado número de tablas que presentan los valores de las mediciones de estructuras como diámetro biparietal, circunferencia cefálica, circunferencia abdominal y longitud femoral. (DBP, CC. CA y LF) durante el

embarazo, considerando también el rango de normalidad expresado como desviación estándar o percentil para el peso fetal.

Las curvas normales para la realización de la biometría fetal son de gran importancia para diagnosticar: restricción de crecimiento y la condición de grande para la edad gestacional o ciertas malformaciones o enfermedades que presentan anomalías en el tamaño de los segmentos corporales. Por otra parte, se ha demostrado la importancia del uso de curvas adecuadas para cada medio local.

La gran mayoría de estas tablas utilizadas como referencia y citadas en la mayoría de los libros de ultrasonografía corresponden a las publicadas por Chitty (2,3,4), Kurmanavicius y Snijders (5,6), y Hadlock. Donde dichas tablas están realizadas en grupos poblacionales de madres diferentes a nuestra población; sin embargo, se ha demostrado que todos estos parámetros fetales pueden ser influenciados por diversos factores maternos como: la edad, la paridad, estado nutricional y raza [1,7,8,9]. Por tanto, es importante y aconsejable que los valores reportados en las tablas existentes sean construidos con información extraída de la población fetal local, ya que la evaluación de la biometría fetal depende en gran medida la elección de las tablas de referencia [10] y se pueden observar diferencias significativas por razones raciales.

Finalmente, las resoluciones de los actuales equipos de ultrasonografía son completamente diferentes a los utilizados en los años 80 y 90 tiempo en el cual fueron construidas dichas tablas, por lo que es importante reevaluar las curvas de normalidad, especialmente aquellas que miden partes blandas como la circunferencia abdominal.

1.1.1. Problema de Investigación

a) Identificación

La gran mayoría de las curvas y tablas de crecimiento intrauterino por ecografía utilizadas en nuestra población están basadas en estudios realizados en

poblaciones diferentes a la nuestra, en relación a raza, condiciones socioculturales y condiciones socioeconómicas. Se conoce la importancia de la determinación de la edad gestacional, la curva de crecimiento fetal y peso fetal, para poder adoptar decisiones adecuadas en el manejo y detección de posibles alteraciones en el desarrollo fetal.

b) Planteamiento (Formulación)

¿Cuál es la correspondencia de la tabla de peso fetal obtenida por ecografia y la tabla de peso fetal proporcionada por la OMS., en gestantes de 28 a 39 semanas que acuden al servicio de ecografia de la Escuela tecnica de salud Boliviano-Japonesa Cochabamba, en el periodo octubre 20218 a febrero de 2019.

1.1.2. Justificación y uso de resultados

El calculo o estimacion del peso fetal en obstetricia es muy importante por que nos permite evaluar: el tamaño del feto, el estado nutricional del mismo, los transtornos del crecimiento, etc. Ademas en determinados casos es de vital importancia conocer el peso fetal, para determinar la via del parto, hacer una mejor estimacion de las probabilidades de sobrevivir que tiene un RN. y poder mejorar el cuidado neonatal y el pronostico de este, en especial en prematuro de muy bajo peso.

La finalidad de esta investigacion es crear una tabla de referencia local y al mismo tiempo correlacionarla con la tabla proporcionada por la OMS salida en Enero de 2018, donde Llevaron a cabo un estudio longitudinal observacional prospectivo multinacional del crecimiento fetal en embarazos de riesgo único de mujeres con un estatus socioeconómico alto o medio y sin limitaciones ambientales conocidas sobre el crecimiento fetal. Centros en diez países (Argentina, Brasil, República Democrática del Congo, Dinamarca, Egipto, Francia, Alemania, India, Noruega y Tailandia) reclutaron participantes que tenían información confiable sobre el último período menstrual y la edad gestacional confirmada por ecografía.

1.1.3. Objetivos

a) General

Determinar la correspondecia entre la tabla de peso fetal diagnosticados por ecografia y la tabla de peso fetal proporcionada por la OMS. en gestantes de 28 a 39 semanas que acuden al servicio de ecografia de la Escuela Tecnica de Salud Boiliviano-Japonesa Cochabamba durante el periodo octubre 2018 – febrero 2019

b) Específicos

- Establecer tablas de diamertro biparietal (DBP)
- Establecer tablas de longitud femoral (LF)
- Establecer tablas de circunferencia abdominal (CABD.)
- Establecer tablas de circunferencia cefalica (CC.)
- Construir una tabla de peso fetal con datos obtenidos en el estudio ecografico de control en las gestantes de 28 a 39 semanas.
- Construir una tabla percentilada de peso fetal para las diferentes edades gestacionales.
- Correlacionar tablas de peso fetal proporcionadas por la OMS con las tablas de peso fetal obtenidas en mujeres embarazadas, que cursan las semanas 28 a 39 .obtenidas en la ETSBJ.

CAPITULO II. MARCO TEORICO Y CONTEXTUAL

2.1. MARCO TEÓRICO

La estimacion del peso fetal tomando como base la biometria fetal ha despertado mucho interes en los gineco-obstetras. Inicialmente se utilizo el perimetro abdominal para el calculo del peso fetal; posteriormente se inrodujo mas parametros, como diametro biparietal , circunferencia cefalica y longitud femoral, para obtener mayor precision.

Se obtiene una mayor exactitud en predecir el peso fetal con el aumento del numero de parametros hasta tres y no se obtiene mayor exactitud con un cuarto o quinto parametro¸ademas aquellas formulas que mejor predicen el peso fetal son las que utilizan las medidas de cabeza fetal , abdomen,y femur.

La formula mas utilizada a nivel mundial es la de Hadlock 1985 que aparece en las computadoras de los ecografos y utiliza como parametros el DBP.,CC., PA. y LF. Fue creada para gestantes de America del norte, con el paso del tiempo, los investigadores han tratado de crear su propia formula para cada poblacion. En Chile, Lagos en 2001, creo una formula para el calculo del peso fetal que utiliza perimetro abdominal,circunferencia cefalica, longitud del femur y diametro biparietal, sin embargo en un estudio prospectivos realizado en Peru, en el año 2003 se comparo ambas formulas Hadlock y Lagos ,concluyendose que la formula mas confiable para la estimacion del peso fetal es la propuesta por Hadlock.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) publica nuevas curvas de crecimiento fetal multinacionales.

La OMS. En enero del 2017 presento un estudio donde demuestra que existen diferencias significativas en el crecimiento fetal entre los países participantes.

El estudio también encontró que el crecimiento fetal está influenciado por la edad, el peso, la talla y la paridad de la madre, como así también por el sexo del feto. Se observó, además, una diferencia significativa del peso al nacer según el país. El artículo, que es de libre acceso, proporciona las nuevas curvas de la Organización Mundial de la Salud para controlar el crecimiento fetal, que serán de gran utilidad en el mundo entero, particularmente en

aquellos países que no poseen los recursos para desarrollar sus propias curvas.

El estudio, que incluye 1.387 mujeres sanas con embarazos de bajo riesgo, es el producto de una colaboración entre el Departamento de Salud Reproductiva e Investigación y el Programa Especial de Investigaciones de la OMS e investigadores de 10 países (Argentina, Brasil, Republica Democrática del Congo, Dinamarca, Egipto, Francia, Alemania, India, Noruega y Tailandia).

La diferencia observada entre los países participantes del estudio de la OMS con respecto a los factores maternos, por ejemplo edad, peso, paridad y el sexo del feto, indican que se podría mejorar el diagnóstico local cuando se tienen en cuenta estos factores. Por lo tanto, se recomienda el uso de las nuevas curvas internacionales de crecimiento fetal de la OMS ajustadas localmente. El estudio incluye un ejemplo de las curvas de crecimiento fetal ajustadas por sexo. Basándose en los resultados de este estudio, la OMS está desarrollando una guía que permitirá construir curvas de crecimiento fetal específicas para cada país en particular.

La estimación del peso fetal es de alta relevancia clínica, ya que el bajo peso al nacer se asocia con un mayor riesgo de morbimortalidad perinatal e infantil, así como con un mayor riesgo de problemas de salud en la vida adulta. La ecografía para la estimación del peso fetal es un método ampliamente utilizado y una herramienta fundamental para la identificación y el control de los embarazos de alto riesgo. Muchos países, sin embargo, utilizan las curvas de crecimiento fetal extraídas de una sola población perteneciente a países con altos ingresos, y no es el caso nuestro, país en vías de desarrollo.

Los exámenes por ultrasonidos, proporcionan entre otros, información acerca del crecimiento fetal. Nos ayudan a determinar no solo la edad gestacional también el peso aproximado en función a las medidas biométricas, así como diagnosticar los trastornos del crecimiento y su contribución al diagnóstico de muchas anomalías. (6,7) La exactitud de las fórmulas utilizadas para calcular el peso aumenta a medida que lo hace el número de partes corporales medidas. Se consigue una medición más exacta cuando se toman medidas de la cabeza,

el abdomen y el fémur. (8) Depende en gran medida de todo esto para adelantar el nacimiento en aquellos fetos, de menor peso de lo que corresponde para su edad gestacional, porque la placenta puede resultar insuficiente en la administración de nutrientes y oxígeno, estando mejor el feto en manos del neonatólogo que intra útero. (9,10) Si el feto fuera grande y de termino, puede estar indicada una cesárea, y más aún en mujeres con diabetes. (11,12) Conociendo la importancia de las medidas fetales, estas forman parte de la ecografía obstétrica, nos abocaremos a estudiar algunos parámetros biométricos de mayor utilidad utilizados en nuestro servicio. Para trabajar, empleamos la tabla de Hadlock y col. entre otros como referencia. (11, 13,17) En primer lugar, citaremos al diámetro biparietal (DBP) empleado habitualmente para establecer la edad gestacional y valorar con las curvas de crecimiento fetal su evolución. Es uno de parámetros más estudiados por su accesibilidad, pero debemos conocer sus limitaciones. (13,14) En 1968 Campbell observó en 35 casos de recién nacidos por cesárea, discrepancias inferiores a 0,5 mm en 43% (15 casos), entre 0,5 y 1mm 23% (8 casos) y diferencias entre 1-2 mm en 28,5% (10 casos), mayores a 2 mm en el 5,5%, el error medio obtenido en el estudio fue de 0,8 mm, con un máximo de 3,5 mm. (15) Kurtz (16) y Hadlock (17) señalan que existe gran diferencia entre los datos obtenidos antes y después de 1974 debido a la introducción de la escala de grises a partir de 1972. En el 90% de los casos el error fue de +/- 2 mm, pero algunas variaciones alcanzaron 4-5 mm. En el primer trimestre, la exactitud para predecir la edad gestacional fue establecida de manera clara con la longitud cráneo –nalgas (LCN), entre la 7 y 13 semanas, es de +/- 5 a 7 días. Artículos publicados en la década de los noventa han demostrado que el DBP medido entre las semanas 20 y 24 tiene exactitud comparable. (18,19, 20, 21) En 1985 Campbell (20) informó sobre un 84,7% de casos cuyo parto se produjo con un margen de +/- 2 semanas cuando la fecha de la última regla era bien conocida. Mediante la LCN obtuvo una predicción correcta 84,6% y un DBP practicado a las 12-18 semanas dio una predicción correcta en 89,4%. Se afirma que una medida de LCN a las 7 semanas y en DBP a las 24 semanas tienen la misma exactitud equivalente a +/- 5 a 7 días. (21,22) En el trabajo de

Campbell a partir de la medida del DBP entre las 20 y 30 semanas, la línea de regresión permite establecer la edad gestacional con un margen de +/- 9 días en el 95% de los casos.(23) Sabbagha et al demostraron una exactitud similar con medidas del DBP en gestaciones no superiores a las 29 semanas y aconsejan la medición del DBP en gestaciones de riesgo entre las 20-25 semanas. (24) A lo largo del tercer trimestre, el DBP se muestra como método inexacto para valorar la edad gestacional. (25) En cuanto al perímetro cefálico (PC o CC), en el tercer trimestre, tiene una exactitud de +/- 2-3 semanas y para otros la correlación es de +/- 1 semana. (26,27) Hadlock y col. consideran que el perímetro cefálico es una buena medida predictiva de la edad gestacional, pero no tanto como el DBP cuando la forma de la cabeza es normal, es decir descartando la braquicefalia o dolicocefalia. En cambio con el uso de las curvas de crecimiento, el perímetro cefálico es más preciso desde el punto de vista conceptual ya que es independiente de la forma de la cabeza. (27) Al hablar del perímetro abdominal (CIA ABD) decimos que constituye un elemento fundamental para valorar el crecimiento del feto, también se correlaciona con la edad gestacional para valorar el peso. (28,29) Los estudios prenatales, han permitido hacer un diagnóstico temprano de las alteraciones del crecimiento, los valores obtenidos se traspolan a la tabla de crecimiento de referencia y se establecen los percentiles. Existen diferencias en función del sexo, la raza y la presencia de enfermedades maternas como la diabetes, la hipertensión arterial y en general todas aquellas que alteran el crecimiento fetal. Se sabe que los varones tienen una medida abdominal mayor que las mujeres a partir de las 28 semanas. También difiere si valoramos de una región a otra, los europeos tienen mayor medida que los de la India, por ejemplo. (30) En relación a la medición de las extremidades, tomamos como parámetro la longitud femoral (LF) en este trabajo, cuya finalidad justifica para valorar también la edad gestacional cuando existe dificultad para medir el DBP o PC. Define, además que las comparaciones en relación con las otras medidas citadas y el perímetro abdominal, descarte la presencia de procesos dismórficos que afecten las extremidades, mediante la valoración del crecimiento y la ecoestructura. (31) En dos artículos de Hadlock, el margen de error observado

entre las semanas 18-24 fue de +/- 11,6 días pero el valor predictivo de la edad gestacional disminuía a medida que se acercaba el final de la gestación, siendo de +/- 22,7 días entre las semanas 36 a 42. (32) En relación al peso; existen tablas de correlación entre el cálculo de la edad gestacional y el peso estimado para ese tiempo**,** pudiendo agruparse en percentiles adecuados o no a la edad gestacional. Se generan a partir de dicha observación la clasificación en bajo o alto riesgo en los sistemas de puntuación de los embarazos con menor o mayor riesgo. La respaldara su edad gestacional, porque la placenta puede resultar insuficiente en la administración de nutrientes y oxígeno, estando mejor el feto en manos del neonatólogo que intra útero. (9,10) Si el feto fuera grande y de termino, puede estar indicada una cesárea, y más aún en mujeres con diabetes. (11,12) En relación al peso; existen tablas de correlación entre el cálculo de la edad gestacional y el peso estimado para ese tiempo, pudiendo agruparse en percentiles adecuados o no a la edad gestacional. Se generan a partir de dicha observación la clasificación en bajo o alto riesgo en los sistemas de puntuación de los embarazos con menor o mayor riesgo. La restricción del crecimiento o retardo del crecimiento intrauterino como se lo conocía anteriormente (RC o RCIU) es considerado de riesgo y que debemos diagnosticar. (33) Los trabajos nacionales publicados sobre la edad gestacional y el crecimiento fetal a través de biometrías como el DBP y el fémur son de Centurión Bogado (34) y otro, el de Peris Manchini, (35) traspolados a nuestro tiempo observamos necesario incorporar más mediciones biométricas, como la longitud cráneo- nalga (LCN), la circunferencia cefálica (CC) la circunferencia abdominal (CA) parámetros útiles hoy día, mundialmente aceptados para evaluar el desarrollo y crecimiento fetal. Con esta técnica se podrá detectar temprano algunas anormalidades como la restricción del crecimiento (RC o RCIU) y contribuir de esta manera a intentar disminuir las consecuencias que se citan por esta causa. La RC se acompaña de bajo peso, menor circunferencia cefálica, menor talla y tienen mayor deterioro en su calidad de vida futura; a esto se debe sumar una mayor morbimortalidad perinatal. (36) Algunos trabajos seguidos en el tiempo relacionan la RCIU con menor coeficiente intelectual y más probabilidades de

sufrir hipertensión arterial en la adolescencia. Las mujeres con este diagnóstico al nacer, al ser madres tienen 2,2 veces más tendencia de desarrollar hijos con esta patología y desarrollar diabetes gestacional. El seguimiento en el tiempo permitirá conocer el patrón de crecimiento de los fetos. (37) Ahora bien, conociendo toda la importancia según la literatura, el objetivo de este trabajo es describir los exámenes perinatales de casos consecutivos para valorar, crecimiento fetal por ultrasonografía a través de las mediciones biométricas, en las madres con embarazo único y relacionar con las tablas proporcionadas por la OMS.

2.1.1 Fisiología del embarazo normal

Para poder entender el normal desarrollo fetal y distinguir de lo patológico, comenzaremos a conocer la fisiología de un embarazo normal, para después más adelante relacionarlo lo con los diferentes factores que alteran este desarrollo normal y de esta manera poder observar cómo resultado, la alteración en peso fetal reflejado en tablas de crecimiento fetal que construiremos para nuestra población local, dicha tabla será cotejada con la tabla proporcionada recientemente por la OMS. así de esta manera probar nuestra hipótesis de investigación.

El crecimiento fetal humano es un proceso muy complejo que se determina en el tiempo y en donde interactúan factores intrínsecos y extrínsecos. Un buen diagnóstico ecográfico del crecimiento fetal humano es importante, ya que el presente y futuro del recién nacido está íntimamente ligado a esta etapa de la vida. Uno de los riesgos bien conocidos es la restricción del crecimiento intrauterino que llega al 10% en poblaciones de riesgos y se observa en un 5% en la población general. Para poder detectarlo, debemos estudiar todo el entorno fetal, a la madre, medir (biometrías)las distintas partes anatómicas del feto. Las anormalidades en el crecimiento y desarrollo fetal, es conocido por su bajo peso al nacer, mayor morbilidad y mortalidad. Y por ende tienen mayor deterioro de su calidad de vida futura

En la madre casi todos los aparatos y sistemas sufren cambios, ya sean anatómicos, fisiológicos o bioquímicos e inician poco después de la

fecundación. Desde la fecundación del óvulo por parte del espermatozoide, inician una serie de continuos procesos e interacciones entre el producto y su madre que culminaran con el nacimiento de un nuevo ser. El embarazo en el ser humano tiene una duración de 38 semanas (266 días) desde la fecundación o de 40 semanas (280 días) tras la fecha de la última menstruación (FUM). Se considera que un embarazo es a término cuando el parto se produce entre la semana 37 y 41.6; si el producto nace antes se le considera prematuro y si demora más tiempo se lo llama postérmino.

A lo largo de la historia el signo más frecuente para sospechar de embarazo es el cese de menstruación (amenorrea). Actualmente se puede confirmar un embarazo a través de pruebas de laboratorio para detectar la hormona gonadotropina coriónica humana (ß-hCG) ya sea mediante pruebas cualitativas y cuantitativas en sangre de entre 500 y 1000 UI/L. o pruebas de imagen (ecografía transvaginal) comprende la evaluación ecográfica del embarazo normal entre las 4 y las 7 semanas de edad gestacional, para confirmar un embarazo su viabilidad e implantación del embrión.

. Los periodos en los que se desarrolla el embarazo son:

• ***Fecundación:*** Es el momento exacto en el que el óvulo se une al espermatozoide, suele ocurrir a nivel de las trompas hacia la mitad del ciclo menstrual en un periodo de ventana fértil donde la probabilidad de que ocurra un embarazo es alta debido a factores biológicos, físicos y bioquímicos. Los espermatozoides llegan por contracciones retrogradas, el 65% de espermatozoides muere en la vagina y el 35% entra en el canal endocervical. Los espermatozoides atraviesan la corona radiada, la zona pelúcida y la membrana ovular para llevar a cabo la fecundación.

• ***Blastogénesis:*** Este periodo ocupa las dos primeras semanas posteriores a la fecundación. Luego de la unión de óvulo y espermatozoide inicia un periodo acelerado de replicación celular, que llevará al producto de mórula a blastocisto. Este conjunto de células migrará a través de las trompas hasta la cavidad uterina al 7mo día, donde debe estar preparado un ambiente ideal para la implantación y desarrollo del embrión y sus membranas. El embrión se

implanta en el tercio superior del útero en la decidua fúndica que se caracteriza por ser más gruesa, vascularizada, glandular y ser rica en nutrientes. En este periodo es cuando ocurre la gran mayoría de abortos espontáneos.

• ***Periodo Embrionario:*** Este periodo va desde la semana 2 a la semana 10 cuando culmina la organogénesis. Es el momento de mayor riesgo para la presentación de malformaciones congénitas. Las estructuras identificables ecográficamente en este periodo son los siguientes:

Saco gestacional es el primer hallazgo ecográfico de la gestación intrauterina, por vía vaginal puede verse cuando alcanza los 2- 3 mm de diámetro entre las 4 + 1 y las 4 + 3 semanas de EG.

Por vía abdominal es visible a partir de los 7-10 mm a las 5 semanas de EG.

Vesícula vitelina

Es la primera estructura embrionaria que se identifica dentro del saco gestacional. Aparece como una burbuja de contenido anecogénico y pared fina y siempre es visible antes que el embrión.

Por vía vaginal puede observarse en sacos de 5 mm de DMS, que corresponde con el final de las 4 semanas, inicio de las 5 semanas de ED, y siempre es visible en sacos de 8 mm de DSM, que corresponde con 5 + 5 semanas de EG.

Por vía abdominal se visible en sacos de 20 mm de DSM, que corresponde a 7 semanas de EG.

La presencia de vesícula vitelina confirma que el embarazo es intrauterino.

Embrión y actividad cardiaca

Por via vaginal el disco embrionario se detecta cuando mide 1-2 mm, como un área de engrosamiento focal en la periferia del saco vitelino. Esto corresponde a sacos de entre 5 y 12 mm de DSM, hacia las 5+2 semanas de EG.

La actividad cardiaca se registra habitualmente en modo b desde que el embrión es visible.

La presencia de actividad cardiaca demuestra una datación igual o superior a 5+2 semanas de EG.

Un embrión de 2-3 mm bien identificado puede no presentar todavía actividad cardiaca, pero esta debe estar presente siempre cuando el embrión alcanza una longitud de 5 mm.

Por vía abdominal, la actividad cardiaca debe ser evidente cuando el DSM es de 25 mm.

El crecimiento embrionario normal es de 1 mm. Por día.

• ***Periodo Fetal:*** Va desde la semana 11 hasta el nacimiento y se caracteriza por el crecimiento y maduración del feto y de sus diferentes órganos.

Sus objetivos principales desde la ecografía en el periodo fetal son la determinación de la biometría fetal y el estudio del crecimiento fetal a través de los diferentes parámetros ecográficos como son DBP, circunferencia cefálica, circunferencia abdominal y longitud femoral a través de tablas percentiladas para cada semana de crecimiento hasta el final del embarazo.

Estructuras que hay que identificar en la cabeza:

Calota

Talamos, cavun del septum pellucidum.

Ventrículos laterales.

Cerebelo, cisterna magna y pliegue nucal.

Estructuras que hay que identificar en el abdomen

Estomago, vena umbilical, intestino, hígado, y vesícula biliar.

Inserción del cordón umbilical en la pared abdominal.

Riñones, vejiga y arterias umbilicales.

Valoración en las extremidades:

Longitud y forma de los huesos (femur) medir solo la diáfisis.

Ecogenicidad (grado de osificación)

Presencia de curvaturas o fracturas.

Movilidad de las extremidades.

Membranas fetales

Al inicio del 8vo día, el blastocisto está cubierto por una capa gruesa, el trofoblasto,

este presenta abundantes vellosidades coriónicas y se divide en citotrofoblasto (capa interna) y sincitiotrofoblasto (capa externa). Hay una implantación parcial en la pared uterina que se irá completando en los próximos días.

El sincitiotrofoblasto provoca una destrucción de las células deciduales y de los y el blastocisto. El sincitiotrofoblasto en este punto es el principal regulador del transporte y de síntesis de hormonas placentarias como la ß-hCG, el lactógeno placentario y varias hormonas esteroideas. El inicio del intercambio materno fetal se da a la tercera semana de gestación al tener unas vellosidades coriónicas maduras que en conjunto forman cotiledones.

De la misma manera que el trofoblasto, el blastocisto sufre de divisiones, necesarias para el desarrollo de las membranas fetales y estructuras que darán a lugar a órganos embrionarios. Entonces obtenemos una capa interna o hipoblasto y una capa externa o epiblasto. De este último nacerá la cavidad amniótica y células llamadas amnioblastos que colaborarán en el revestimiento dicha cavidad y producirán líquido amniótico.

Hacia el día 9, el hipoblasto forma una membrana excelómica que reviste al citotrofoblasto, esta membrana constituirá junto a células del hipoblasto el saco vitelino primitivo. Posteriormente, en el día 10, el blastocisto ha entrado por completo en la pared uterina y el sincitiotrofoblasto erosiona el revestimiento endotelial del útero para dar paso a los sinusoides de donde nacerá la red de circulación útero – placentaria.

En el día 13, células provenientes del citotrofoblasto migrarán hacia el sincitiotrofoblasto y generarán protrusiones hacia los sinusoides, estas nuevas estructuras darán a lugar a las vellosidades coriónicas. Igualmente, nuevas células nacen del hipoblasto y se dirigen a la membrana excelómica, aquí se

reproducen y forman finalmente el saco vitelino definitivo. Cabe recalcar que el saco vitelino desaparecerá solo a la semana 10 para ser reemplazado por el amnios.

Con el pasar de los días estas estructuras dan origen a las membranas fetales principales que son:

• ***Amnios:*** Proveniente de la cavidad amniótica y los amnioblastos, esta membrana recubrirá al embrión y feto durante su desarrollo. Desde su formación crece paulatinamente y ocupa el lugar del saco vitelino (que se podría decir realiza la misma función del amnios, pero en etapas más tempranas). Sus funciones específicas las cumple junto con el líquido amniótico y son:

o Proteger al feto de lesiones externas

o Amortiguar golpes y movimientos bruscos

o Permitir el libre movimiento del feto para así favorecer el desarrollo musculo – esquelético.

o Mantener una temperatura óptima para el desarrollo y crecimiento.

o Favorecer el desarrollo de los pulmones.

• ***Corion:*** Es la membrana externa y recubre al amnios. Tiene el mismo origen que las vellosidades coriónicas, por lo que se encuentra en estrecha relación con la placenta. Brinda protección extra a las estructuras fetales.

• ***Placenta:*** Es la estructura encargada de llevar a cabo el intercambio materno – fetal durante el embarazo. Concluye su formación alrededor de la semana 20. Su origen viene de la unión de varias vellosidades coriónicas, que forman cotiledones, mismos que al formar un conjunto dan lugar a la placenta. Para este momento del embarazo, las vellosidades están profundamente implantadas en la pared uterina, por esta razón la placenta es el órgano encargado de todas las interacciones entre madre y feto. Entre las funciones de la placenta están:

o Intercambio de sustancias (O2, CO2, nutrientes, proteínas, inmunoglobulinas, desechos, entre otras) entre madre y feto.

o Producción y regulación de hormonas que hacen posible el embarazo hasta su final.

o Barrera de protección contra patógenos que quieran afectar al feto.

Cambios Maternos en el Embarazo:

Como se ha mencionado, varios aparatos y sistemas de la madre sufren una serie de modificaciones durante el embarazo, a continuación, mencionaremos algunos de los cambios más importantes:

• ***Cardiovascular:*** A este nivel se observa:

o Aumento del volumen vascular

o Descenso de la presión arterial en los dos primeros trimestres para luego aumentar, de manera fisiológica, en el tercer trimestre.

o Aumento de la presión venosa en pelvis y piernas.

o Disminución de la resistencia vascular

o Aparición de soplos sistólicos

o Taquicardia

• ***Hematopoyético:*** Observamos:

o Anemia

o Leucocitosis, sin desviación del eje a ala izquierda

o Estado de hipercoagulabilidad dado por aumento en los factores de coagulación y disminución de la actividad fibrinolítica.

• ***Renal:*** Entre los cambios principales a este nivel tenemos:

o Incremento de la filtración glomerular

o Valores de urea y creatinina bajos

o Retraso de la eliminación urinaria

o Incontinencia Urinaria

• ***Digestivo:*** A este nivel observamos:

o Estreñimiento

o Pirosis

o Reflujo Gastrointestinal

o Hipotonía Vesicular

o El hígado reduce su producción de proteínas transportadoras y de colinesterasa lo que lleva a un aumento del colesterol, triglicéridos y fosfatasa alcalina.

2.1.2 Desarrollo y crecimiento fetal:

Durante el embarazo la población celular del feto a término se ha multiplicado hasta 42 veces, lo que representa un aumento de hasta 17.000 veces su diámetro y 25 millones de veces su masa en comparación con el momento de la concepción. (20)

Este crecimiento fetal sigue una curva exponencial, siendo lento hasta la semana 16, acelerado hasta la semana 38 y nuevamente lento hasta el nacimiento; este crecimiento se produce en dos periodos:

• ***Periodo de Crecimiento Rápido en Talla:*** Se da entre las semanas 10 y 28 del embarazo, en la que hay una extensa proliferación celular, con escasa variación del peso. Entre las semanas 12 y 20 la talla aumenta en un promedio de 5 cm/mes.

• ***Periodo de Aumento de Peso:*** Esta ocurre desde la semana 28 hasta el parto, se caracteriza por una extensa hiperplasia celular. En el último trimestre el feto ganara 700 g/mes. En promedio los pesos fetales serán: 500g a las semanas 20, 1000g a la sema 28 y 3000g al nacimiento.

2.1.2.1 Factores del crecimiento fetal

• ***Control Genético:*** Es el principal factor que interviene en el crecimiento hasta la semana 24, ya que ciertas alteraciones cromosómicas pueden cursar con alteración del desarrollo. En este punto, las células sexuales masculinas

intervienen en el crecimiento ya que los fetos masculinos suelen pesar 150 g más que los fetos femeninos.

• ***Control Exógeno:***

o *Factores Maternos:* Patologías como la diabetes gestacional, el hipertiroidismo, entre otros favorecen a un crecimiento excesivo del feto. De la misma manera, la mala perfusión uterina, el tabaquismo, la desnutrición, la hipoxemia y las malformaciones uterinas pueden llevar a una restricción del crecimiento.

o *Factores Placentarios:* El desequilibrio hormonal a nivel de la placenta puede llevar a alteraciones; el exceso de prolactina o niveles bajos de ß-hCG pueden provocar afectaciones del crecimiento.

o *Factores Fetales:* La presencia de alteraciones cromosómicas, malformaciones de aparatos y sistemas (en especial digestivo y renal) y el oligohidramnios pueden repercutir seriamente sobre el crecimiento

2.1.2.2 Desarrollo General.

Las regulaciones de la fisiología de los órganos dependen más del genoma materno que del genotipo. Los genes que más intervienen en el crecimiento trofoblástico, y van a proporcionar la formación de la placenta, son los que definen la síntesis de los factores de crecimiento tipo insulina I y II, de modo que la eliminación de dichos genes determina la restricción del peso fetal entre el 30 y 60%.

Existen varios factores importantes involucrados en el crecimiento fetal y el desarrollo de sus funciones.

Tabla 2: Factores que intervienen en el crecimiento y desarrollo fetal.

Factores maternos:

. Nutrición general.

. Concentración plasmática de nutrientes.

. Flujo placentario.

. Salud general.

. Tamaño del útero.

Factores placentarios:

• Arquitectura de la placenta.

• Interferón del producto de la concepción.

• Gonadotropina coriónica.

• Miembros de la familia del gen de la somatotropina.

• Prolactina.

• Lactógeno placentario.

• Somatotropina humana.

• Factores transportadores de nutrientes

Factores fetales

• Numero de fetos.

• Genética.

• Salud general

• Insulina y otros factores del crecimiento.

• Transportadores de nutrientes.

• Concentración plasmática de nutrientes

Fuente: Timothy RH, Ragnault SW, Limesand P, hay WW. Factores que influyen sobre el crecimiento fetal. Pediatría Rev. 23:302-10

• ***Sistema Nervioso Central.***

El desarrollo neurológico es menos completo que el de otros sistemas, pero sus mecanismos reguladores están listos para asumir las funciones vitales. Desde la 8va semana existen signos de actividad neurológica como reacciones musculares ante algún estimulo, a las 12 semanas la cabeza se dirige hacia la fuente del estímulo, hacia las 12.3 semanas se inicia el reflejo de prensión que estará bien desarrollado a las 27 semanas y el reflejo de moro hacia la semana 25. Los hemisferios cerebelosos empiezan a formarse a las 12 semanas, los

cerebrales a la vigésimo cuarta semana y poco antes de la cuadragésima tiene una forma semejante a la del adulto. Las circunvoluciones fetales y la diferenciación de la sustancia gris y blanca se completan al final de la gestación. La mielinización de los nervios periféricos y medula ósea va madurando en sentido céfalo-caudal desde la semana 28 y está casi completa a la semana 36.

• ***Sistema Respiratorio.***

A las 18 semanas existen movimientos respiratorios pequeños, pero es la placenta la que efectúa la función de intercambio gaseoso. El pulmón se forma entre las 4 y 8 semanas de gestación. Hacía el día 24 aparece un divertículo revestido de epitelio endodérmico que formara el revestimiento epitelial del aparato respiratorio. Al 28vo día se desarrolla el árbol bronquial y gradualmente se forman los lóbulos pulmonares. El mesénquima alrededor de los bronquios se diferencia en musculo, tejido conjuntivo y placas cartilaginosas. el mesénquima celular forma el tejido elástico de la pleura y de los tabiques pulmonares.

El pulmón tiene tres etapas de crecimiento:

1. *Etapa Pseudo-glandular:* Va hasta la semana 16 de gestación, en este periodo se establecen ramificaciones bronquiales, pero no hay respiración.

2. *Etapa Canicular:* Empieza en la semana 16 y en la que la principal característica es la vascularización del pulmón.

3. *Etapa Alveolar:* Va desde la semana 24 de gestación hasta el periodo posnatal, en este periodo el aparato respiratorio se diferencia bien, se forman los alveolos primitivos que se encuentran al nacer, pero no son los definitivos.

Al nacimiento el pulmón se encuentra con líquido pulmonar y la aireación remplaza el líquido en aire. El surfactante pulmonar impide que el pulmón colapse durante la espiración y permite que el pulmón vuelva a inflarse, esta sustancia se produce en las células alveolares tipo II entre las 22 y 24 semanas de gestación, cuando aparece el sistema enzimático de la metil- transferasa, el cual produce lectina que es lábil y puede ser inhibido por la hipoxia, a las 35

semanas tenemos un pulmón maduro bioquímicamente debido a que aparece el sistema de la fosfocolina transferasa que es de mayor estabilidad y de mayor importancia en la producción de lectina.

• ***Sistema Circulatorio.***

Alcanza su forma final entre las 8 y 12 semanas de gestación, el gasto cardiaco moviliza alrededor de 200ml/kg/min para compensar la pO2 baja del feto. La sangre que se oxigena en la placenta llega al feto por la vena umbilical con una Sat O2 del 85% con una PCO2 baja y un PH normal. Por la vena umbilical se dirige al hígado y a la vena cava inferior pasando por el ductus venoso, a nivel del septo interauricular el flujo sanguíneo se divide en dos, el torrente mayor pasa al lado izquierdo del corazón por el foramen oval, entra a la aorta ascendente desde en ventrículo izquierdo y el torrente menor pasa al ventrículo derecho. La sangre que retorna de la cabeza por la vena cava superior con una Sat de O2 de 25% pasa a la aurícula derecha y al ventrículo derecho, donde se bombea el 10% por la arteria pulmonar y el resto pasa a través del ductus arterioso hacia la aorta descendente con una Sat O2 del 50% de aquí la sangre se dirige a la placenta para reiniciar el ciclo.

En el nacimiento al cerrarse las venas umbilicales aumenta la resistencia vascular periférica y al iniciarse la respiración se eleva la presión del flujo sanguíneo pulmonar, baja la presión del lado derecho del corazón y aumenta la presión auricular izquierda que induce al cierre del foramen oval. El cierre del ductus arterioso tarda entre 10 horas y 2 días.

• ***Sistema Digestivo.***

Desde las 12 semanas existen movimientos de deglución. A las 17 semanas de gestación el labio mayor protruye cuando el área bucal es estimulada, a las 20 semanas de gestación se observa movimientos de deglución, a las 23 semanas el feto deglute líquido amniótico a una velocidad de 5ml/kg/h cantidad que en feto a término aumenta a 500ml/kg/día.

La función del tracto intestinal la estimula el factor de crecimiento epidérmico presente en el líquido amniótico. El estómago se empieza a formar desde la 4ta semana, las glándulas gástricas maduran a las 28 semanas. La bilis se forma a partir de la semana 12. El meconio es el contenido intestinal y su cantidad está entre 60 y 200g; está presente desde la semana 16, este formado por el epitelio descamado de la piel y de la mucosa del tubo digestivo, sustancias grasas, bilis, secreciones pancreáticas e intestinales, lanugo y residuos del líquido amniótico deglutido. (41)

Desde el segundo trimestre de vida intrauterina se encuentran enzimas digestivas como ptialina, renina, pepsina, tripsina y otras; la función pancreática está bien desarrollada desde la semana 32. En las velocidades intestinales se encuentran las siguientes enzimas: maltasa, isomaltasa, lactasasa, sacarasa, fosfatasa alcalina entre otras. La lactasa y las lipasas alcanzan niveles normales al final de la gestación.

• ***Sistema Renal.***

A la novena semana, 20% de los glomérulos están maduros histológicamente y la nefrogénesis se completa alrededor de la semana 35 de gestación. El riñón fetal funciona desde el tercer mes de vida, pero hasta ese momento el mayor órgano excretor es la placenta. El flujo renal aumenta progresivamente, la excreción de agua es de 15-350 ml/Kg/día, el feto tiene poca habilidad para retener Na por lo que lo que el requerimiento de sodio es de 5mEq/kg/día debido a una baja sensibilidad de los túbulos por el Na. Tiene una filtración glomerular limitada y un flujo disminuido.

• ***Sistema Hematopoyético.***

A los 19 días existen formaciones sanguíneas en el saco vitelino; luego se ven islotes sanguíneos en el mesodermo y un poco después se inicia la formación de sangre en el hígado, el cual tiene el papel de órgano hematopoyético principal desde el tercero hasta el sexto mes de vida intrauterina y continúa produciendo elementos sanguíneos hasta la primera semana postnatal. A la

semana 28 de gestación existen islotes de hematopoyesis en los riñones, hígado, bazo, medula ósea y glándulas suprarrenales.

La medula ósea es rica en células, pero su superficie es reducida por lo que la producción de sangre es escasa por lo que se produce anemia fisiológica; empieza su hematopoyesis entre el cuarto y el quinto mes de vida fetal, la cual adquiere más importancia a partir del mes siguiente. En el nacimiento la hemoglobina suele bajar y la producción de eritropoyetina esta disminuida.

Desde la séptima semana se observa producción leucocitaria en el hígado, linfáticos y el mesenterio; aumenta significativamente cuando la medula espinal actúa a partir del sexto mes fetal. Los linfocitos empiezan a formarse en los plexos linfáticos entre la octava y la novena semana en el timo y a la duodécima en los ganglios linfáticos.

• ***Sistema Inmunológico.***

A partir de los tres meses el feto tiene capacidad de formar plasmocitos capaces de sintetizar todas las inmunoglobulinas y desarrollar hipersensibilidad tardía, una concentración alta de IgM en la sangre del cordón sugiere una infección prenatal. El feto obtiene IgG por transferencia pasiva a través de la placenta a partir del cuarto mes de vida fetal. Se detecta IgM en fetos a las 10 semanas, IgG a las 12 e IgA a las 30. En general, todas las funciones inmunitarias del feto se encuentran deprimidas y la mayoría no alcanza a madurar en la vida fetal. A excepción de IgG que es primordialmente materna, el número absoluto de leucocitos y prácticamente todos los componentes del sistema inmunitario son deficientes al momento del nacimiento, lo que explica la gran susceptibilidad del neonato a las infecciones.

• ***Sistema Metabólico y Endócrino.***

Una parte importante del metabolismo fetal lo ejerce la placenta, como la síntesis y depuración de sustancias, por lo que el feto si nace prematuro tiene ciertas deficiencias, entre las más sobresalientes están la síntesis escasa de albumina, protrombina, hemoglobina y otras proteínas importantes. El cortisol,

la prolactina son otras de las sustancias cuyas concentraciones aumentan a lo largo de la vida fetal.

o *Tiroides:* Se origina durante la tercera semana como un divertículo del piso faríngeo que rápidamente se lobula y desciende al cuello; a las 8 semanas de gestación ocupa su sitio permanente. Las hormonas tiroideas se pueden medir a la semana 12 de gestación. El desarrollo tiroideo y su funcionamiento se estudian mejor con ultrasonido y pruebas en sangre del cordón umbilical.

o *Hígado:* La formación hepática de sangre se inicia al cuarto mes; desde la semana 16 se acumula glucógeno que aumentan hasta las 40 semanas cuando superan las concentraciones del adulto, pero se consumen en el posparto. Al final de la gestación se almacenan sustancias como las vitaminas liposolubles A y D. La capacidad hepática total para unir la bilirrubina a la ligandina aumenta en relación directa a la edad gestacional. En el feto la bilirrubina no se conjuga fácilmente por la deficiencia enzimática y tampoco se desarrolla completamente la capacidad de excretar bilirrubina desde la célula al canalículo. La bilirrubina pasa de la mucosa del intestino a la sangre, y es depurada finalmente por la placenta.

o *Suprarrenales:* El desarrollo de las suprarrenales comienza a la 7ma semana y a la 8va semana son más grandes que los riñones; a la 26 semana tienen la mitad del tamaño de estos y a la 40 equivalen a la tercera parte; sin embargo, en estos momentos son entre 10 y 20 veces más grandes que las suprarrenales del adulto. Este crecimiento excesivo parece ser debido a una producción alta de hormona adenocorticotropa (ACTH) por la hipófisis fetal.

o *Páncreas:* Desde la 11va semana fetal existe insulina que va aumentando a medida que avanza la edad gestacional. Las células pancreáticas empiezan a aparecer desde la 9na semana. Durante la vida fetal las células α son más numerosas que las células β, y sus concentraciones se equilibran al terminar la vida fetal.

2.1.3 Peso fetal

El crecimiento y el desarrollo fetal como mencionamos anteriormente tienen una alta complejidad estructural y funcional. Cualquier influencia adversa sobre

este proceso puede tener consecuencias en el feto, esto dependerá de las características y de la causa para la magnitud del daño. Dos indicadores del crecimiento fetal son la duración de la gestación y el peso del neonato para su edad gestacional. La nutrición del feto como hemos mencionado se logra a partir de la placenta, por lo que la madre necesita una dieta correcta y reservas nutricionales. En un embarazo normal la ganancia de peso debe ser gradual con una ganancia final de peso de aproximadamente 14 kg, se produce una reserva mayor de grasa del 30-40 % por encima de lo normal por lo que el feto depende de una adecuada nutrición.

Este control del peso es de suma importancia por lo que en los controles prenatales debemos hacer una correcta valoración y seguimiento de la ganancia de peso materno, las mujeres con mala nutrición presentan un alto índice de muertes neonatales.

La adolescencia es un factor de riesgo para que las mujeres gestantes tengan productos de peso bajo. En Bolivia dos de cada tres adolescentes de 15-19 años sin educación son madres; siendo un grupo de riesgo por presentar requerimientos de nutrientes insuficientes parar satisfacer las demandas fetales.

Los embarazos no deseados, es otro factor de riesgo para presentar peso bajo al nacimiento ya que generalmente un embarazo que no es deseado es ocultado por lo que no se realiza controles obstétricos, comúnmente se presenta el uso de fajas produciendo una limitación en el desarrollo normal del feto.

La mortalidad perinatal se correlaciona más con el peso al nacer que con el tiempo de gestación; por ello, se considera que si se lograra mejorar el peso al nacer se reduciría la mortalidad de los recién nacidos. Una inadecuada ganancia de peso durante la gestación es la que, en mayor proporción, eleva el riesgo de niños con bajo peso al nacer.

La medición del peso fetal es una herramienta muy útil y de vital importancia la cual nos ayuda a tomar decisiones en cuanto a preparativos para recibir al recién nacido.

Debemos determinar la posible vía del parto, insumos y recursos que se utilizarán para su recepción, evaluar el tamaño fetal, detectar trastornos del crecimiento, valorar el estado nutricional, estimar el riesgo de muerte neonatal, entre otros. Hacer una mejor estimación del peso fetal puede mejorar el cuidado del neonato desde su recepción, atención y manejo terapéutico temprano. A continuación, nombraremos rápidamente las herramientas que tenemos para evaluar el peso fetal.

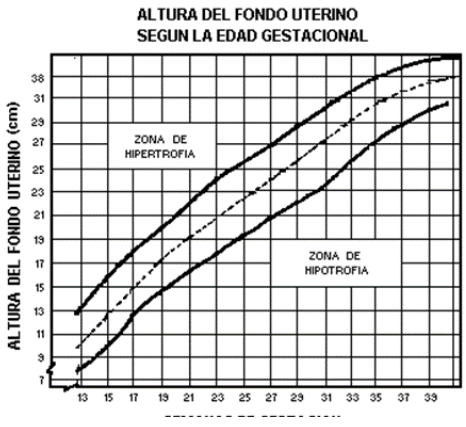
2.1.3.1 Peso Fetal Estimado Por Clínica

Los métodos clínicos que sirven para evaluar el desarrollo intrauterino están basados en la historia clínica, como son la fecha de la última menstruación (FUM), la fecha estimada del parto (FPP), y el examen físico.

El útero en condiciones normales pesa aproximadamente 70g y tiene 10ml de volumen, durante el embarazo el peso es de aproximadamente 1100 g y tiene de 25 a 50 veces más de volumen. Por esta razón la medición de la altura del fondo uterino es una herramienta bastante utilizada en la práctica clínica; su sensibilidad es de 86% y la especificidad de 91%. El crecimiento se ve reflejado en su determinada edad gestacional.

El Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano (CLAP OPS/OMS) ofrece tablas para evaluar el crecimiento fetal mediante la medición de la altura uterina desde las 13 hasta las 40 semanas de gestación.

Grafico 1: Altura del Fondo Uterino Según la Edad Gestacional



Fuente: FESCINA, RN y COLD; 1990

Para efectuar la medición de la altura del fondo uterino, es necesario que la gestante se encuentre en posición cubito supino. Su medición se realiza con una cinta métrica flexible. La cual se toma desde el pubis hasta el fondo uterino.

Las maniobras de Leopold son un método clínico que permiten determinar mediante palpaciones abdominales la presentación, situación y posición del feto. Fueron descritas en 1894 por Christian Leopold y Spodin. Y aunque sirve para orientarnos en la evaluación del desarrollo fetal tiene otro enfoque en su interpretación.

2.1.3.2 Peso fetal mediante fórmulas clínicas.

En 1954, Johnson y Toshach propusieron un método clínico de estimación del peso fetal aplicando una fórmula de constantes, que resultó del estudio de 200 casos, con un resultado en la variación del peso fetal de ± 353 g en 68% de los recién nacidos vivos Existe poca información publicada acerca de métodos clínicos confiables para calcular el peso fetal; además, se desconoce la confiabilidad del método de Johnson - Toshach como factor pronóstico del peso fetal en nuestra población

2.1.4 UTILIDAD DIAGNÓSTICA DE LA ECOGRAFÍA

La ecografía constituye el método diagnóstico de elección durante el embarazo. La OMS recomienda hacer tres exploraciones como mínimo durante la gestación. Los tres controles recomendados son:

• *Ecografía del Primer Trimestre:* Se realiza entre las 8 y 13 semanas de embarazo y pretende cumplir los siguientes objetivos:

o Confirmación de gestación intrauterina.

o Determinación de la edad gestacional con la máxima precisión mediante el uso de LCC (ver longitud cráneo-caudal).

o Vitalidad del embrión.

o Detección de gestación múltiple y gestación molar.

o Valoración de la morfología uterina y de los anexos.

o Detección de los marcadores de cromosomopatías que son: la presencia de translucencia nucal > 3mm, presencia de higroma quístico, alteraciones del flujo sanguíneo en el ductus venoso, valoración de la presencia del hueso nasal y morfología alterada de la vesícula vitelina.

• *Ecografía del Segundo Trimestre:* Se realiza entre las 18 y 20 semanas de gestación, ya que por el tamaño fetal y la abundancia de líquido amniótico es el mejor momento para realizar un diagnóstico morfológico. Sus objetivos son:

o Confirmación de la viabilidad fetal.

o Biometría fetal (ver capitulo posterior).

o Anatomía fetal y diagnóstico de malformaciones: en este punto solamente se pueden diagnosticar las alteraciones de sistema nervioso central (SNC), renales, respiratorias y digestivas. Las cardiopatías y las malformaciones faciales son de son de difícil detección en este momento.

o Valoración de cordón, placenta y volumen de líquido amniótico.

• *Ecografía del Tercer Trimestre:* Este se realiza entre las 32 y 36 semanas de gestación y valora fundamentalmente las alteraciones del crecimiento fetal y las anomalías que no se podían detectar en el anterior trimestre. La LF es el parámetro que mejor estima la edad gestacional en este momento de la gestación. El principal objetivo es:

o Identificar los fetos pequeños para la edad gestacional: constitucional (80-85%), anómalo (5-10%) y la restricción de crecimiento intrauterina (RCIU) (10-15%).

2.1.4.1 Diagnostico Ecográfico de las Malformaciones Congénitas

Los primeros trabajos sobre la identificación prenatal de las malformaciones congénitas por ecografía fueron publicados en 1961 donde se documentaron tres casos de fetos anencefálicos.

El principio fundamental del diagnóstico de las malformaciones congénitas por ecografía es la identificación de una desviación de la anatomía fetal normal, la detección se realiza mediante uno de las siguientes alteraciones:

1. Ausencia de una estructura anatómica normal.
2. Alteración en el contorno, forma, localización, características ecográficas o el tamaño de una estructura anatómica normal.
3. Presencia de una estructura anormal.
4. Biometría fetal anormal.
5. Movimiento fetal anormal.

El reconocimiento ecográfico de las malformaciones congénitas ha mejorado gracias a los avances en resolución ecográfica, el advenimiento de las sondas transvaginales, la tecnología Doppler color, y las técnicas de imagen en 3D; aunque las diferencias entre el cuerpo de la madre, la posición fetal y la experiencia del examinador puede impedir la detección de anomalías leves.

Mediante las ecografías del primer y segundo trimestre se pueden detectar hasta el 80% de las malformaciones fetales. La ecografía transvaginal en el primer trimestre, específicamente en la semana 13 de gestación, detecta hasta el 60% de las malformaciones. De la misma manera la ecografía del segundo trimestre aporta con el 20% de las detecciones. En varios estudios realizados se ha comprobado que el ultrasonido tiene una sensibilidad del 60 al 80 % y una especificidad del 91 al 100% para detección de alteraciones del desarrollo.

Con respecto a las malformaciones cardiacas se estima que en Bolivia 0.8 al 0.9% de nacidos vivos tienen algún tipo de cardiopatía congénita; y 20 al 30% de las muertes perinatales son atribuidas a enfermedades cardiacas.

2.1.5 Biometría fetal:

En la literatura encontramos diversas tablas y nomogramas que describen el crecimiento normal de diversos parámetros fetales, entre ellos el diámetro biparietal (DBP), los diámetros abdominales (CA), la longitud del fémur (LF) y las órbitas.

Algunas de estas tablas se basan en principios matemáticos.

Antes del desarrollo de la ecografía, la biometría fetal se obtenía mediante técnicas radiológicas, con el advenimiento del ultrasonido se pudo realizar una

medición exacta de los huesos y los tejidos blandos del feto con mayor rapidez y sin el uso de radiación ionizante.

El crecimiento fetal durante el embarazo es tan acelerado al punto que parámetros como el DBP y la LF cambian de una semana a otra. Por esta razón la ecografía obstétrica se ha convertido en una herramienta vital para la evaluación temprana del desarrollo, crecimiento y presencia de posibles anormalidades en el feto, disminuyendo las cifras de morbimortalidad.

Mediante una serie de estudios transversales, realizados a pacientes una historia menstrual bien establecida, se ha podido establecer los valores de media y limites superior e inferior que debe tener el feto para determinar que se encuentra dentro de la normalidad para su edad gestacional

Cabe recalcar que para una medición efectiva se requiere de varios componentes:

Los investigadores han desarrollado varias ecuaciones para estimar el peso fetal en el segundo y tercer trimestre. El peso fetal derivado de estas ecuaciones se compara entonces con distribuciones normalizadas para la edad gestacional para identificar el crecimiento fuera de lo normal. Las anomalías del crecimiento fetal se asocian con un mayor riesgo de resultados adversos, esta información a menudo afecta a cómo se gestionarán el embarazo y el parto tanto dentro del círculo familiar como en los servicios de salud.

La ecografía suele implicar la medición de varios parámetros biométricos que se incorporan en una fórmula para calcular el peso fetal estimado. Por lo general, se utiliza una combinación de diámetro biparietal, circunferencia de la cabeza, circunferencia abdominal y la longitud del fémur. Las dos fórmulas más populares son de las de Warsof y la de Warsof con la modificación de Shepard y Hadlock.

Estas fórmulas se incluyen en la mayoría de los paquetes de equipos de ultrasonido.

La primera fórmula fue establecida en 1975 por Campbell & Wilkin, está utilizaba una ecuación que requería únicamente la medición de la

circunferencia abdominal del bebé para estimar el peso que tendría al nacimiento. Posteriormente y en los próximos 10 años se establecen muchas más. La más utilizada actualmente es de Warsof (publicada 2 años después) que igualmente incluye solo la medición de la circunferencia abdominal, pero la que ha sido más adaptada a través del tiempo, es así que en 1985 se publica una nueva fórmula que contenía solamente las dimensiones del fémur. Finalmente, un año después Hadlock modifica esta fórmula (hasta ese momento la única incluida en las máquinas de ultrasonido) e incluye las tres dimensiones en una sola medición, de esta manera incluye circunferencia abdominal, longitud del fémur y diámetro biparietal (4).

Si bien es cierto que otras varias fórmulas se han desarrollado, esta es la más usada en la actualidad, ya que incurre en la menor cantidad de errores aleatorios y en varios estudios se ha comprobado que es la más acertada al momento de predecir el peso al nacimiento.

El día de hoy la toma de decisiones en todos los centros de atención prenatal y perinatal se basa en la estimación del peso fetal, ya que esta cifra es un efectivo predictor del bienestar del neonato.

Recientemente se ha estipulado que la inclusión del grosor y cantidad de TCS (Tejido Celular Subcutáneo) en el muslo del feto puede mejorar la precisión de la medición. Igualmente, el advenimiento de la Ecografía 3D ha ayudado a disminuir el error aleatorio de la fórmula, pero el impacto no ha sido muy preponderante y cabe recalcar que el uso de equipos 3D es más complejo y no se cuenta con las máquinas en todos los servicios de salud, sobre todo en el ámbito público.

2.1.5.1 Parámetros Ecográficos Involucrados en la Valoración de la Biometría Fetal

• ***Longitud Cráneo-Caudal:*** Es la longitud más larga del embrión o el feto, excluyendo miembros y saco amniótico. En una sección longitudinal del feto, los marcadores se disponen en el extremo exterior del polo cefálico y en el extremo externo de la nalga fetal. Se debe utilizar la media entre 3 medidas.

Predice la edad menstrual con un error de 3 días ($p<0.001$) desde la semana 7 a la 10. Es una medida de gran exactitud al inicio del embarazo cuando el feto tiene una velocidad de crecimiento mayor, pero a medida que avanza la gestación, la curvatura del feto cambia, haciendo de las mediciones fetales longitudinales cifras menos exactas. El error aumenta a 5 días entre la semana 10 a 14.

• ***Diámetro Biparietal:*** Históricamente es el primer parámetro usado en ecografía y hasta el día de hoy es el de mayor manejo en obstetricia. Su precisión es mayor entre las semanas 12 y 28. El DBP se mide a través de los tálamos desde la placa externa del cráneo proximal a la placa interna el cráneo distal. La cabeza fetal sufre varios cambios como alargamientos y estrechamientos (dolicocefalia) y por lo tanto el DBP cambia, por esta razón se debe obtener primero el Índice Cefálico (IC). Esta medición resulta de dividir el DBP para el Diámetro Occipitofrontal (DOF), siendo el valor normal del IC de 0.75 a 0.85. Cuando el IC está cercano a estos extremos no se debe utilizar el DBP para la Biometría Fetal.

Desde la semana 28 en adelante, las alteraciones en la forma y el crecimiento de la cabeza fetal son mayores, por esta razón desde este punto en la gestación, la medida del DBP debe ser tomada con precaución.

• ***Circunferencia de la Cabeza:*** Esta medida tiene un error medio significativamente menor que el DBP, no se ve influido por las alteraciones en la formación del cráneo. Esta dimensión se debe obtener en el mismo plano que el DBP, debemos asegurarnos de tener la longitud más larga antero posteriormente incluyendo el *cavum pellucidum* del techo de la fosa posterior. De la misma manera empleando una fórmula se puede obtener la circunferencia de la cabeza:

(DBP + DOF) x 1.62

• ***Longitud del Fémur y Húmero:*** La LF fue empleada inicialmente para diagnosticar el enanismo de los miembros, posteriormente este parámetro paso a ser un excelente componente de la biometría fetal. Puede medirse a partir de la semana 10 y debe obtenerse midiendo el hueso desde su origen hasta el

extremo distal de la diáfisis. La cabeza femoral y la epífisis distal no se incluyen la medición. La longitud humeral (LH) se mide de la misma forma.

• ***Circunferencia Abdominal:*** La medición de la CA requiere de una posición exacta del feto que facilite: la visualización de la vena umbilical y del estómago y la ausencia en la imagen de los riñones. Para obtener esta dimensión la mayoría de equipos de ecografía modernos cuenta con una opción para generar una elipse que realiza la dimensión directamente.

Sin embargo, la CA se puede obtener mediante fórmulas matemáticas, en aquellos centros donde se conservan equipos de ultrasonido más antiguos.

Primero se debe medir el Diámetro Anteroposterior (DAP) desde la piel de la pared posterior del abdomen hasta el punto máximo de la pared abdominal anterior. Posteriormente obtenemos el Diámetro Transverso del Abdomen (DTA) desde el borde externo de la piel, en el punto más ancho, hasta su correspondiente en el lado opuesto. Finalmente se aplica la siguiente fórmula 1.57 x (DAP + DTA)

2.1.6.2 Formulas ecográficas para estimar el peso fetal

Los investigadores han desarrollado varias ecuaciones para estimar el peso fetal en el segundo y tercer trimestre. El peso fetal derivado de estas ecuaciones se compara entonces con distribuciones normalizadas para la edad gestacional para identificar el crecimiento fuera de la normal. Las anomalías del crecimiento fetal se asocian con un mayor riesgo de resultados adversos, esta información a menudo afecta a cómo se gestionarán el embarazo y el parto tanto dentro del círculo familiar como en los servicios de salud.

El enfoque actual en perinatología es evaluar el Peso del Recién Nacido (PRN) para efectuar diagnósticos epidemiológicos, medir el impacto de enfermedades asociadas e interpretar resultados de posibles situaciones adversas.

La ecografía suele implicar la medición de varios parámetros biométricos que se incorporan en una fórmula para calcular el peso fetal estimado. Por lo general, se utiliza una combinación de diámetro biparietal, circunferencia de la cabeza, circunferencia abdominal y la longitud del fémur. Las dos fórmulas más

populares son de las de Warsof con la modificación de Shepard y la de Hadlock. Estas fórmulas se incluyen en la mayoría de los paquetes de equipos de ultrasonido.

Peso Fetal

PARAMETROS US REFERENCIA FORMULA ECOGRAFICA

CA, LF WARSOF LnBW= 2.792+0.108 (FL) +0.000036 (CA)2-0.00027 (LF x CA)

DBP,CA SHEPARD Log10 BW =1.7492 + 0.0166 (DBP) +0.0046 (CA) - 0.00002646 (CA x DBP)

AC, LF,DBP,CC HADLOCK Log10BW = 1.3596 + 0.0064(CC) + 0.0424(CA) + 0.174(LF) +0.00061(DBP)(CA) – .00386(CA)(LF)

Fuente: Hadlock FP, RB Harrist, Sharman RS, et al. Estimación del peso fetal con el uso de la cabeza, el cuerpo y las mediciones de fémur - un estudio prospectivo. Am J Obstet Gynecol. **Elaborado por:** Cristian Barba y Marco Terán

Las fórmulas que mayor predicción tienen al medir el peso fetal son las que utilizan las medidas de la cabeza, circunferencia abdominal y longitud del fémur.

La primera fórmula fue establecida en 1975 por Campbell & Wilkin, está utilizaba una ecuación que requería únicamente la medición de la circunferencia abdominal

del bebé para estimar el peso que tendría al nacimiento (2). Posteriormente y en los próximos 10 años se establecen muchas más. La más es la de Warsof (publicada 2 años después) que igualmente incluye solo la medición de la circunferencia abdominal, pero la que ha sido más adaptada a través del tiempo, es así que en 1985 se publica una nueva fórmula que contenía solamente las dimensiones del fémur.

Finalmente un año después Hadlock modifica esta fórmula e incluye las tres dimensiones en una sola medición, de esta manera incluye circunferencia

abdominal longitud del fémur y diámetro biparietal . Si bien es cierto que otras varias fórmulas se han desarrollado, esta es la más usada en la actualidad, ya que incurre en la menor cantidad de errores aleatorios y en varios estudios se ha comprobado que es la más acertada al momento de predecir el peso al nacimiento.

El día de hoy la toma de decisiones en todos los centros de atención prenatal y perinatal se basa en la estimación del peso fetal, ya que esta cifra es un efectivo predictor del bienestar del neonato

2.2. HIPÓTESIS

El uso de tablas de peso fetal proporcionadas por la OMS. difiere con tablas de peso fetal obtenidas de las embarazadas asistidas en la la Escuela Técnica de Salud boliviano-Japonesa de Cooperación Andina.

2.3. MARCO CONTEXTUAL

Para entrar en contexto con el tema propuesto, vamos hacer una revisión en cuanto a datos estadísticos en lo que se refiere al binomio madre hijo.

La mortalidad materna y neonatal en Bolivia está entre las más altas de América Latina. Para el 2011, según el Estudio Nacional de Mortalidad Materna, 538 mujeres murieron por complicaciones del embarazo, parto y post parto. La Razón de Mortalidad Materna (RMM) fue de 160 por 100.000 nacidos vivos. Las principales causas son las hemorragias (19%), el aborto (13%) y las infecciones (7%).

Los casos de muertes maternas ocurren fundamentalmente en el momento del parto o cesáreas (40%), el 30% durante el embarazo y el restante 30% acontece durante .el post-parto.

- A nivel nacional, la muerte materna ocurre en un 42% en el domicilio y el 37% en un establecimiento de salud.

- Las mujeres que mueren son jóvenes, con baja escolaridad, alta fecundidad, ruralidad y pobreza. El 68% de las muertes maternas ocurrió en mujeres con pertenencia étnica. Al respecto, el 36% de muertes correspondió a mujeres quechuas y un 28% a mujeres aymaras.

- Se estima que en el país ocurren, aproximadamente, algo más de 8.000 muertes neonatales por año. La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Potosí, concentran algo más del 80% del número de muertes de neonatos

- La EDSA 2016 determinó que el 89% de las mujeres tienen parto institucionalizado y son atendidas por personal médico calificado.

El Ministerio de Salud, a tiempo de declarar el 2018 como el año de la Vigilancia de la Mortalidad Materna y Neonatal, lanzó hoy por primera vez en el país el Sistema Informático Perinatal Plus (SIP Plus), colocando a Bolivia entre los países de vanguardia en el uso de la tecnología para el registro de información sobre la salud de la madre y el niño, el monitoreo de indicadores de salud sexual y reproductiva y como parte de la estrategia de reducción acelerada de la muerte materna.

Si comparamos nuestros datos con la república vecina Argentina donde la tasa de mortalidad materna es de 52 muertes por 100.000 y la nuestra es de 160 por 100.000 nacidos vivos.

En cuanto se refiere a los datos de los neonatos encontramos en un informe reciente de la UNICEF destaca que la muerte de los bebes sigue siendo alarmante, elevándose a escala mundial, sobre todo en los países más pobres del mundo y que esta desigualdad pone en riesgo la vida de los recién nacidos en América Latina y el caribe.

En América latina y el caribe el 52 % de las muertes de niños y niñas menores de 5 años se dan entre los 28 días y en 2016 casi 100.000 bebes murieron antes de cumplir el mes de vida.

Según datos de un informe global de UNICEF Haití aparece como el país en la región presenta una tasa de mortalidad neonatal más alto 1 muerto por cada 41 recién nacidos, Bolivia tiene 1 muerto por cada 53 recién nacidos vivos.

En la otra punta esta Cuba con una tasa de mortalidad más baja con 1 muerto por cada 417 recién nacidos, seguido de Uruguay con 1 muerto cada 200 recién nacidos y chile con 1 cada 186 recién nacidos

Para mejorar la sobrevivencia neonatal tenemos que incrementar el acceso a los servicios de salud y la calidad de la atención médica y es así que esta investigación quiere dar mayores luces a esta problemática neonatal.

Así desde la Escuela Técnica de salud hacemos trabajo con el fin de lograr mejorar nuestra calidad de vida de nuestra población. Ahora conoceremos mejor nuestra Escuela Técnica de Salud.

ESCUELA TECNICA DE SALUD DE ENFERMERIA BOLIVIANO- JAPONESA DE COPERACION ANDINA

ANTECEDENTES HISTORICOS

Los países del área andina dentro del marco del acuerdo de Cartagena, suscribieron en la ciudad de Lima Perú, el 18 de diciembre de 1971 el convenio Hipólito Unanue, con el objetivo de mejorar la Salud Humana en los países del área andina, a través de acciones coordinadas entre los países que financia el proyecto. Dentro de ese marco y el antecedente que la salud en Bolivia no ha sido atendida adecuadamente, debido a diversos factores restrictivos entre los cuales se puede señalar la ausencia de planificación de la formación y empleo de los recursos humanos para llevar adelante los programas de salud

Bolivia al igual que la mayoría de los países latinoamericanos cuenta con escaso personal de nivel medio, lo cual deja un enorme vacío entre el recurso profesional y el auxiliar, que restringe una adecuada cobertura y calidad de atención en salud deseable.

Como consecuencia de esta situación, el gobierno de Bolivia solicito a través de la “Japan International Cooperación Agency” (JICA) la cooperación técnica y económica del gobierno japonés, para construcción y equipamiento de una escuela de Salud Pública destinada a la formación de técnicos medios. Con este propósito el Gobierno del Japón envió una misión en abril de 1980, encabezado por el Dr. Shozo Tada, con el fin de estudiar la factibilidad de dicha cooperación. A partir del regreso de la comisión al Japón se efectuaron una serie de estudios y se elaboró un informe anteproyecto de cooperación el cual fue entregado al gobierno boliviano en junio del mismo año y que sirvió de base para el proyecto final.

Es así que en julio de 1980 se pone en consideración los proyectos de nota revérsales relativas a la cooperación económica no reembolsable de 6.706.000 dólares americanos que efectuara el gobierno del Japón en destino a la instalación de la Escuela Técnica Boliviano-Japonésa.

En la actualidad la Escuela Técnica de Salud boliviano-Japonesa de cooperación andina es una institución desconcentrada del Ministerio de Salud y Deportes creada hace más de 35 años mediante resolución Ministerial Nº 641 de fecha 23 de abril de1982.

La escuela tiene ámbito nacional, por lo que promueve, asesora y supervisa a centros de capacitación en Cochabamba, Santa Cruz, Beni y Tarija.

En la actualidad la Escuela Técnica de Salud cuenta con siete carreras técnicas a nivel medio: la carrera de Enfermería cuenta con 120 estudiantes, la carrera de Nutrición cuenta con 47 estudiantes, la carrera de Laboratorio Clínico cuenta con 61 estudiantes, la carrera de Saneamiento Ambiental cuenta con 13 estudiantes, la Carrera de Biomedicina cuenta con 67 estudiantes, la carrera de Radiología cuenta con 66 estudiantes, la carrera de Bioestadística cuenta con 97 estudiantes. la carrera de Entomología y Vigilancia Epidemiológica cuenta con 19 estudiantes. Todos estos estudiantes pertenecen al área rural del país.

En cuanto infraestructura posee: una biblioteca dotada de una cantidad importante de libros relacionadas con el área de salud, no cuenta con biblioteca virtual, hay un centro de computación, un centro de internado con capacidad de 82 estudiantes, tres auditorios y aulas respectivas para cada carrera.

La escuela tiene un sistema de autogestión económica para todas sus actividades académicas y de difusión de proyectos de salud. Esta base económica de autogestión está sustentada por prestación de servicios de laboratorio, diagnostico radiológico y ecográfico que realiza la entidad a pacientes externos a la institución.

El presente estudio se realizara en el area de ecografia perteneciente a la Escuela Técnica de Salud boliviano-Japonesa de Cooperación Andina,

dependiente del Ministerio de Salud como parte de sus funciones el de la difucion de salud a la poblacion cochabambina cuenta con dos equipos de ultrasonido siemes 300 y un Philips clear viu 550.

CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO

3.1 ENFOQUE, TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

a. Enfoque de la investigación

El estudio tiene enfoque cuantitativo, porque se determinará la correspondencia del peso fetal en embarazadas diagnosticados por ecografía y las tablas de biometría que da la OMS.

3.2. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio es descriptivo, observacional transversal con componente analítico.

El presente estudio es:

Transversal porque se realizó en un determinado periodo de tiempo comprendido entre el mes de octubre del 2018 hasta febrero del 2019

Observacional porque en la investigación no manipulo las variables de estudio

Descriptivo porque en la investigación se describió el peso fetal diagnosticado por ecografía y su correspondencia con tablas de la OMS

Además de tener un componente analítico porque se determinará esta correspondencia.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

a. Población (Universo)

La poblacion de estudio va a ser el total de mujeres embarazadas asistidas en el servicio de ecografia de la la Escuela Técnica de Salud boliviano-Japonesa de Cooperación Andina, de la ciudad de Cochabamba,en el periodo octubre de 2018 -febrero 2019.que cumplan con los prerequisitos de la investigacion. (poblacion total 137 gestantes)

b. Muestra

No se trabaja con muestra.

3.3. VARIABLES DE ESTUDIO

a. Identificación de variables

Variable dependiente.

- tablas y curvas de peso fetal ETBJ.
- tablasy curvas de peso fetal OMS.

- Tablas y curvas de diámetro biparietal.
- Tablas y curvas de circunferencia cefálica.
- Tablas y curvas de circunferencia abdominal.
- Tablas y curvas de longitud femoral.

Variables independientes

- Edad gestacional

b. Diagrama de Variables

III.5.3.Definicion y operacionalización de variables

Objetivo especifico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Categorías	Definición instrumental
Establecer tablas y curvas de DBP	Tablas y curvas de DBP	Tablas: son esquemas de medidas que permiten valorar y comparar el crecimiento y el desarrollo del diámetro biparietal. Curva: en matemática es una línea continua de una dimensión que varía de dirección paulatinamente, en el crecimiento y desarrollo del diámetro biparietal	El diámetro biparietal (DBP) Este plano debe incluir la línea media interrumpida por el CSP y el III V. a los laterales deben estar los talamos. La medida va de borde interno a borde externo de calota fetal.	Percentil 5 al Percentil 90	Hoja de registro
Establecer tablas y curvas de LF	Tablas y curvas de LF	Tablas: son esquemas de medidas que permiten valorar y comparar el crecimiento y el desarrollo de la longitud del hueso femoral. Curva: en matemática es una línea continua de una dimensión	El fémur se midió desde el trocánter mayor al extremo distal de la diáfisis femoral con una	Percentil 5 al Percentil 90	Hoja de registro

		que varía de dirección paulatinamente, en el crecimiento y desarrollo de la longitud del hueso femoral	inclinación menor a 45º para eliminar la distorsión del ángulo en la medición		
Establecer tablas y curvas de perimetro abdominal	Tablas y curvas de perimetro abdominal	Tablas: son esquemas de medidas que permiten valorar y comparar el crecimiento y el desarrollo de la longitud del perímetro abdominal. Curva: en matemática es una línea continua de una dimensión que varía de dirección paulatinamente, en el crecimiento y desarrollo del perímetro abdominal	La circunferencia abdominal (CA) se obtuvo por su medida en un plano transversal a nivel de la burbuja de la cámara gástrica y la unión de la vena umbilical con la vena porta como puntos de reparo, evitando la visualización de los riñones y el corazón.	Menos del Percentil 5 corresponde al bajo peso y más del Percentil 90 corresponde al feto macrosómico	Hoja de registro

Establecer tablas y curvas de perimetro cefalico	Tablas y curvas de perimetro cefalico	Tablas: son esquemas de medidas que permiten valorar y comparar el crecimiento y el desarrollo de la longitud del perímetro cefálico. Curva: en matemática es una línea continua de una dimensión que varía de dirección paulatinamente, en el crecimiento y desarrollo del perímetro cefálico	Esta dimensión se debe obtener en el mismo plano que el DBP, debemos asegurarnos de tener la longitud más larga antero-posterior incluyendo el *cavum pellucidum* del techo de la fosa posterior. De la misma manera empleando una fórmula se puede obtener la circunferencia de la cabeza: (DBP + DOF) x 1.62	Percentil 5 al Percentil 90	Hoja de registro

Establecer tablas y curvas de peso fetal	Tablas y curvas de peso fetal	Tablas: son esquemas de medidas que permiten valorar y comparar el crecimiento y el desarrollo del peso fetal. Curva: en matemática es una línea continua de una dimensión que varía de dirección paulatinamente, en el crecimiento y desarrollo del peso fetal	Hadlock: (Log10BW = 1.3596 + 0.0064(CC) + 0.0424(CA) + 0.174(LF) + 0.00061(DBP)(CA) – .00386(CA)(LF)) en Dependiente Numérica Media, Diferencia de medias con desviaciones estándar. gramos (g)	Menos del Percentil 10 corresponde al bajo peso y más del Percentil 90 corresponde al feto macrosomico	Hoja de registro
Correlacionar tablas y curvas de la OMS.con tablas y curvas obtenidas en ESTBJ.	Tablas y curvas de peso de fetal de la OMS y la ESBJ.	Tablas: son esquemas de medidas que permiten valorar y comparar el peso fetal obtenidas por la OMS. y las obtenidas por la ETSBJ. Curva: en matemática es una línea continua de una dimensión que varía de dirección paulatinamente, en el crecimiento y desarrollo del peso fetal obtenidas por la OMS y las obtenidas por la ETBJ.	Estas tablas deben obtenerse de datos del equipo y las tablas proporcionadas por la OMS.	Menos del Percentil 10 corresponde al bajo peso y más del Percentil 90 corresponde al feto macrosomico	Hoja de registro

III.6 Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión son:

1. Embarazadas con feto único en las cuales se dispuso de una ecografía de primer trimestre.
2. Embarazadas con fecha de ultima menstruación confiable.

Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión son:

1. Fetos con malformaciones.
2. Embarazadas con enfermedades sistémicas coexistentes, como diabetes mellitus, enfermedades renales crónicas, hipotiroidismo, hipertensión arterial crónica y anemia de células falciformes.
3. Pacientes con condiciones obstétricas como pre-eclampsia, trabajo de parto pre-termino, placenta previa y ruptura prematura de membranas.

3.5. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

a. Fuente de la recolección de la información

La fuente de recolección de información es primaria, porque serán los datos obtenidos a través del equipo ecográfico de las distintas gestantes, en diferentes semanas de su gestación, en su control habitual de su embarazo.

b. Descripción de los instrumentos

Se utilizarán como instrumentos:

El equipo de ultrasonido de gama media a baja marca Philips modelo Clerar View 550. Dicho equipo cuenta con tres tipos de transductores y entre ellos el apropiado para la realización de ecografía obstétrica, que es un transductor convexo de 3.5 a 5. Mhz.

Los datos obtenidos que son DBP.CC.C ABD, LF, y peso fetal, dichos datos son almacenados en el disco duro del equipo. Los datos así obtenidos son volcados en forma manual a una hoja de registro, que nos servirá como fuente de información para la presente investigación.

c. Procedimientos y técnicas

El procedimiento comienza con la información a cada paciente sobre los propósitos de la investigación, y previo consentimiento informado fueron incluidas en la misma, esto se hizo con la finalidad de dar cumplimiento a los principios de la declaración de Helsinki. Al mismo tiempo se hiso la evaluación de los datos de inclusión 1.- Embarazadas con feto único en las cuales se dispuso de Fecha de ultima menstruación confiable, o determinada por ecografía del 1er trimestre y datos de exclusión 1.-Fetos con malformaciones.2.-Embarazadas con enfermedades sistémicas coexistentes, como diabetes mellitus, enfermedades renales crónicas, hipotiroidismo, hipertensión arterial crónica y anemia de células falciformes.3.-Pacientes con condiciones obstétricas como pre-eclampsia, trabajo de parto pre-termino, placenta previa y ruptura prematura de membrana son las gestantes para el presente investigación**.**

Los parámetros ecográficos a evaluar son:

• ***Diámetro Biparietal:*** Su precisión es mayor entre las semanas 12 y 28. El DBP se mide a través de los tálamos desde la placa externa del cráneo proximal a la placa interna el cráneo distal. La cabeza fetal sufre varios cambios como alargamientos y estrechamientos (dolicocefalia, braquicefalia) y por lo tanto el DBP cambia, por esta razón se debe obtener primero el Índice Cefálico (IC). Esta medición resulta de dividir el DBP para el Diámetro Occipitofrontal (DOF), siendo el valor normal del IC de 0.75 a 0.85. Cuando el IC está cercano a estos extremos no se debe utilizar el DBP para la Biometría Fetal.

Desde la semana 28 en adelante, las alteraciones en la forma y el crecimiento de la cabeza fetal son mayores, por esta razón desde este punto en la gestación, la medida del DBP debe ser tomada con precaución.

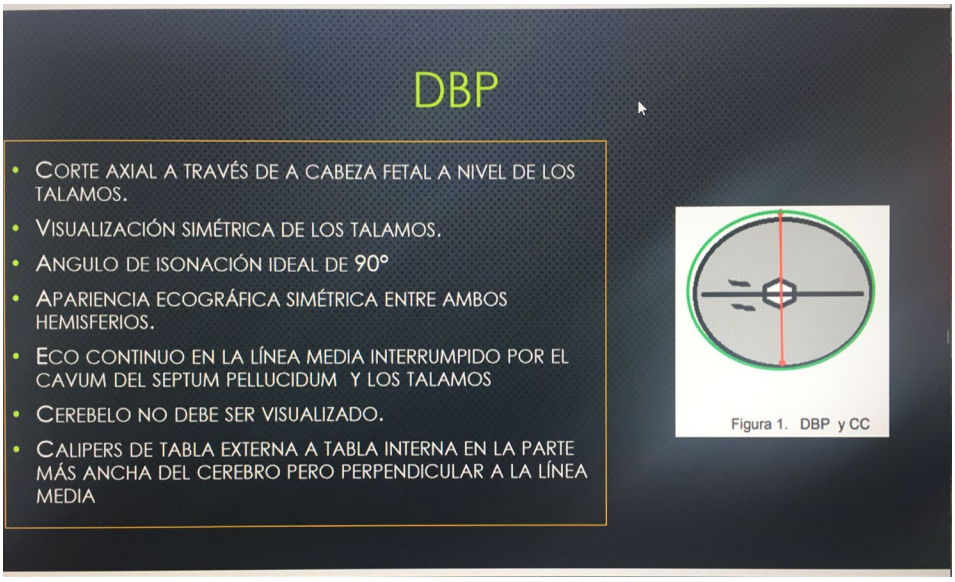
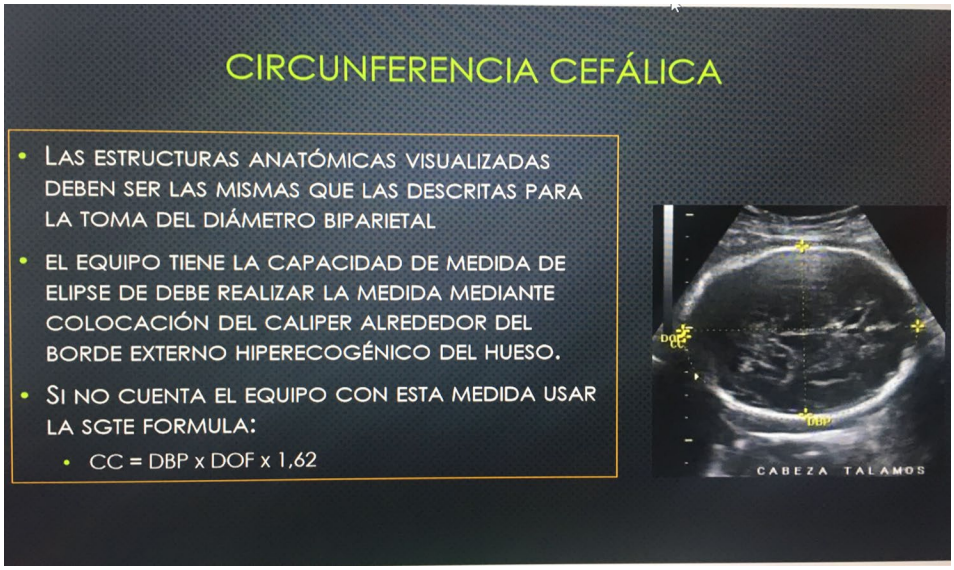
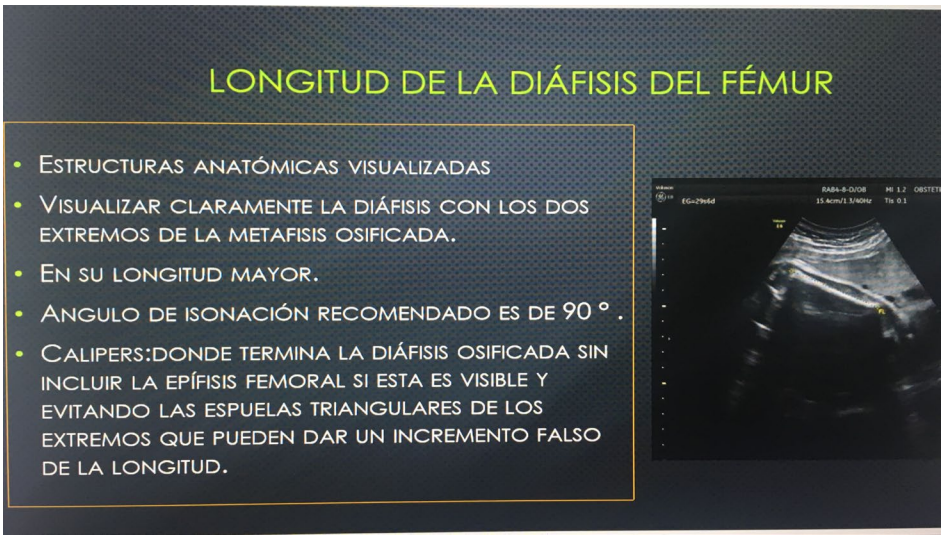


Figura 1. DBP y CC

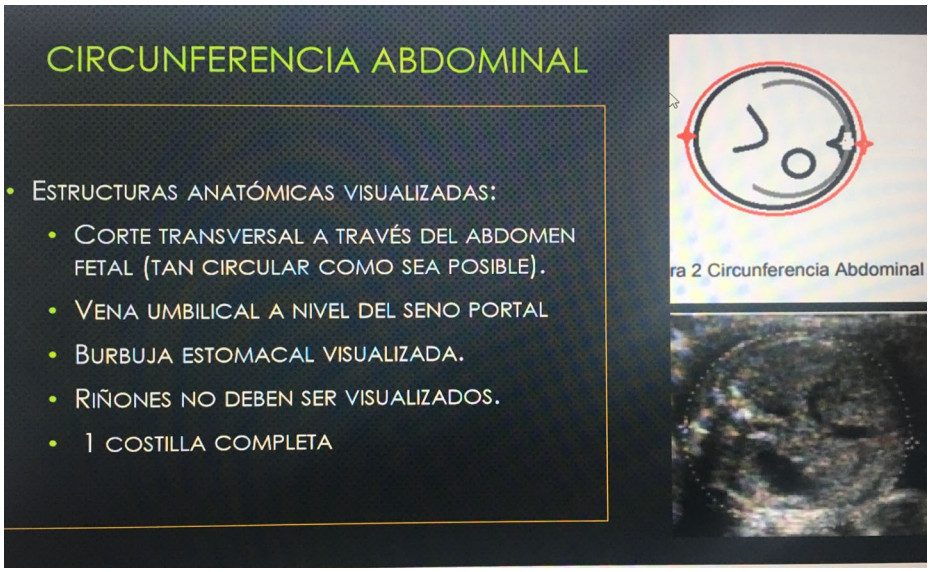
• ***Circunferencia de la Cabeza:*** Esta medida tiene un error medio significativamente menor que el DBP, no se ve influido por las alteraciones en la formación del cráneo. Esta dimensión se debe obtener en el mismo plano que el DBP, debemos asegurarnos de tener la longitud más larga antero posteriormente incluyendo el *cavum del septum pellucidum* del techo de la fosa posterior. De la misma manera empleando una fórmula se puede obtener la circunferencia de la cabeza:(DBP + DOF) x 1.62



• ***Longitud del Fémur:*** Puede medirse a partir de la semana 10 y debe obtenerse midiendo el hueso desde su origen hasta el extremo distal de la diáfisis. La cabeza femoral y la epífisis distal no se incluyen la medición.



• ***Circunferencia Abdominal:*** La medición de la CA requiere de una posición exacta del feto que facilite: la visualización de la vena umbilical y del estómago y la ausencia en la imagen de los riñones. Para obtener esta dimensión la mayoría de equipos de ecografía modernos cuenta con una opción para generar una elipse que realiza la dimensión directamente.



A finales del año 1985 Hadlock presenta su fórmula que incluye las cuatro dimensiones en una sola medición, de esta manera incluye el DBP, la circunferencia cefálica , la circunferencia abdominal y la longitud del fémur. En la actualidad se ha comprobado que es la más acertada al momento de predecir el peso al nacimiento.

El registro de datos obtenido en forma manual del disco duro del equipo será volcado en la base de datos Excel, para generar las tablas y curvas de los diferentes parámetros elegidos para esta investigación, posteriormente con esta base de datos será usado para hacer un análisis estadístico en el paquete de IBM SPSS.

3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos se recolectaron de la Hoja de Registro de datos de cada paciente, consolidando de forma manual, para en un segundo paso consolidar estos datos en una hoja de cálculos de Excel**.**

Resultados del estudio se realiza mediante tablas de frecuencia simple y doble, esta base de datos se utilizada, en el programa estadístico SSPS, para ver la relación de tablas de la OMS con las tablas obtenidas en la presente investigación.

La fuente de información para la presente investigación, fueron ecografías realizadas entre los meses de octubre del 2018 a febrero del 2019 en el servicio de ecografía de la Escuela Técnica de Salud Boliviano-Japonesa, las mismas que fueron registradas en tiempo real por parte del médico ecografista encargado de la investigación.

La ecografía obstétrica incluyó la medición electrónica de la Circunferencia Cefálica, Diámetro Biparietal, Circunferencia del Abdomen y el Fémur, así como el Líquido Amniótico y la evaluación de la Placenta.

El peso fetal por ultrasonido se calculó automáticamente por el equipo, utilizando la fórmula de referencia de Hadlock, que utiliza como parámetros: la Circunferencia Cefálica, Diámetro Biparietal, Circunferencia Abdominal y la Longitud del Fémur. Todas las mediciones ecográficas se incluyeron un informe impreso entregado a la gestante y otro que queda registrado en el disco duro del equipo.

La edad gestacional se calculó partiendo de una FUM confiable o mediante una ecografía realizada antes en el primer trimestre de gestación.

Se creó una base de datos en el programa Microsoft Office Excel 2010, con los parámetros obtenidos con el equipo ecográfico (DBP, CC, C. ABD.LF y Peso fetal.) Con estos datos se construyeron tablas percentiladas con el programa de Excel, para compararlos con las tablas de la OMS.

Todos los datos así obtenidos fueron analizados en el Programa estadístico SPSS™ para Windows (versión 24) y la redacción se realizó en el programa Microsoft Office Word 2010.

Se realizó el análisis estadístico valorando la correlación existente entre dos variables numéricas, y la concordancia entre dos tablas de peso fetal de la OMS y la Escuela Técnica de Salud. Los datos calculados por las distintas fórmulas se usaron en los diferentes parámetros estadísticos.

Se realizo el analisis estadistico percentilado de los datos de peso fetal obtenidas por el equipo ecografico en los percentiles 5 , 50 y 90, para compararlos con los datos de peso fetal de las tablas de la OMS.(tabla Nº 1)

Con los datos percentilados se han realizado comparativas y se han obtenido datos a priori (diferencias entre las tablas de peso para cada percentilo 5; 50.y 90) comparandolas con los datos percentilados de peso fetal de la OMS.

Luego se realizaron pruebas de significancia, diferencia de medias, posteriormente se ha hecho inferencia y contrastes simples con la prueba de ANOVA de un factor (analisis de la variable) simple al tener solo dos variables como son el peso y edad gestacional, se realizaron contrastes para cada percentidlo 5; 50 y 90. Este resultado no se determino diferencia significativa, con la prueba del ρ valor y la prueba (F) (analisis de la variables).(ver tabla *); Sin embargo si se analizan las graficas no coinciden con los resultados. Asi es que se realizo lo que seria el modelo lineal general que ha tomado en cuenta como covariable la variable edad gestacional, o sea se esta comparando prueba del ρ = 0,00 o cerca de cero. En las primeras pruebas la prueba P daba 0.05 o sea no significativo, pero con la prueba de modelo lineal general la prueba del ρ da significativo . Con esta prueba se ha ido contrastado para cada uno de los percentiles 5: 50 y 90. (ver tabla Nº 2-3-4)

Este proseso se hizo en forma global y ahí se pudo tomar en cuenta la diferencia de medias , desvio estandar, diferencia de limite inferior superior, por parejas donde se ha encontrado diferencias entre las dos tablas de peso fetal para el percentilo 5 ;50 y 90.

Como resultado final se observa que en el percentil 5, la prueba del ρ da significativo(ρ = 0.0) . Esta prueba p va disminuyendo su significancia en el percentilo 50 y esta significancia no se nota en el percentilo 90. (ver tabla Nº2-3-4)

a. Describir la forma en la que se procesaran y analizaran los estudios en ultrasonografía.

Para la obtención de datos se hará uso del equipo Philips Clear View 550 de gama media a baja que cuenta con tablas de las distintas variables necesarias para esta investigación, este equipo cuenta con el transductor apropiado para evaluación de una paciente en periodo gestacional (transductor convex de 3,5 a 5 Mhz)y de otros adelantos como la función Doppler. Las mediciones fueron efectuadas por el mismo operador, para evitar el sesgo interobservador.
La ecografía obstétrica incluyó la medición electrónica de la Circunferencia Cefálica, Diámetro Biparietal, Circunferencia del Abdomen y el Fémur, así como el Líquido Amniótico y la evaluación de la Placenta.

El peso fetal por ultrasonido se calculó automáticamente por el equipo, utilizando la fórmula de referencia de Hadlock, que utiliza la Circunferencia Cefálica, Diámetro Biparietal, Circunferencia Abdominal y la Longitud del Fémur. Todas las mediciones ecográficas se incluyeron un informe impreso entregado a la gestante y otro que queda registrado en el disco duro del equipo.

La edad gestacional se calculó partiendo de una FUM confiable o mediante una ecografía realizada antes en el primer trimestre de gestación.

El cálculo del peso fetal estimado se realizó por la fórmula de Hatlock proporcionada por el equipo ecográfico.

3.7. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

a. Delimitación geográfica

La investigación se llevará, acabo en el consultorio Nº 1 de ecografía de la Escuela Técnica de Salud Boliviano-Japonesa que se encuentra localizada en la zona de Muyurina y pertenece al cercado Cochabamba.

b. sujetos

Gestantes entre las 28 semanas y las 39 semanas, que acuden a la escuela técnica de salud, para su control habitual ecográfico que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión de la presente investigación

c. Delimitación Temporal

Esta investigación comenzará una vez aprobado el protocolo de investigación (octubre 2018) y se prolongará hasta fines del mes de febrero del 2019 fecha donde se realizará el informe final.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

TABLA Nª 1

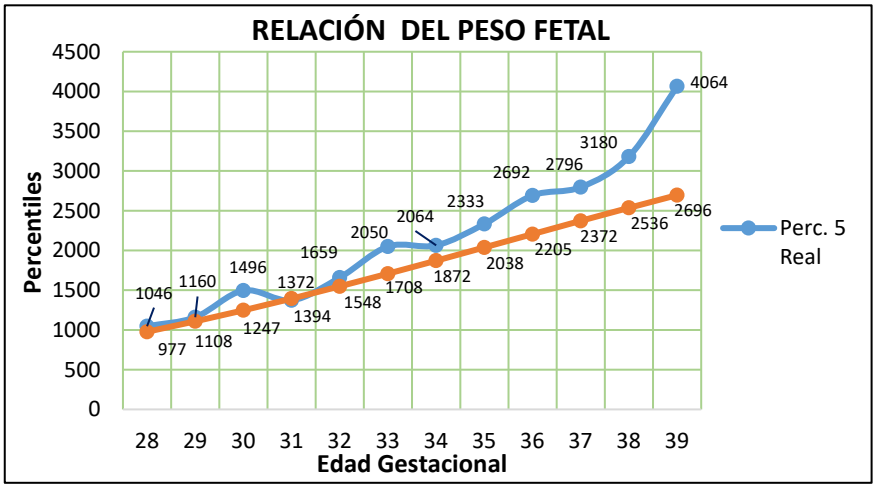
Tabla de peso fetal percentida obtenida en la ETSBJ y tabla de peso proporcionada por la OMS.

ETSBJ	PESO FETAL EN PERCENTILES			OMS	PESO FETAL EN PERCENTILES		
Semanas de Embarazo	Perc. 5 ETSBJ	Perc. 50 ETSBJ	Perc. 90 ETSBJ	Semanas de Embarazo	Perc. 5 OMS	Perc. 50 OMS	Perc. 90 OMS
28	1046	1128	1268	28	977	1189	1368
29	1160	1268	1956	29	1108	1350	1554
30	1496	1561	1794	30	1247	1523	1753
31	1372	1759	1949	31	1394	1707	1964
32	1659	1903	2034	32	1548	1901	2187
33	2050	2269	2306	33	1708	2103	2419
34	2064	2487	2743	34	1872	2312	2659
35	2333	2681	2760	35	2038	2527	2904
36	2692	2865	3098	36	2205	2745	3153
37	2796	3226	3456	37	2372	2966	3403
38	3180	3180	3180	38	2536	3186	3652
39	4064	4064	4064	39	2696	3403	3897

Fuente: Elaboracion propia.

Grafico Nº 2

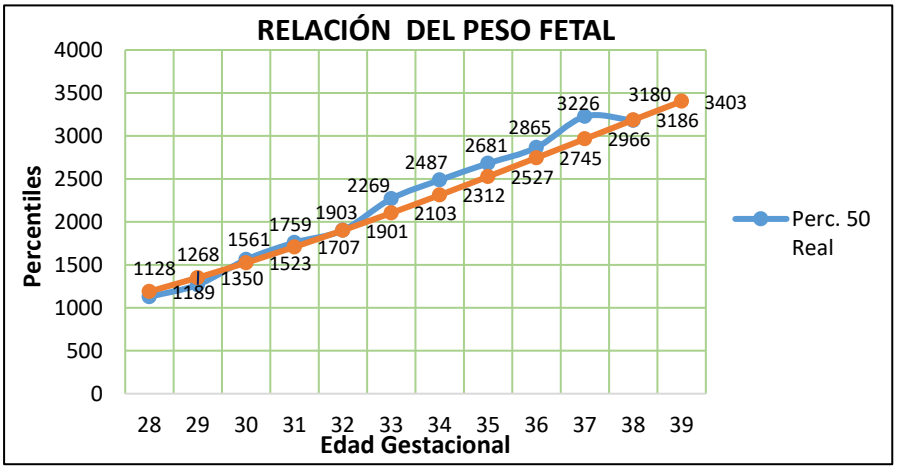
Grafico comparativo de peso fetal obtenido en la ETSBJ y la proporcionada por la OMS. Para el percentilo 5



Fuente: Elaboracion propia Interpretacion:Grafico muestra que en el percentil 5 los pesos obtenidos en la ETSBJ estan por encima de datos de los pesos fetales proporcionados por la OMS.

Grafico Nº3

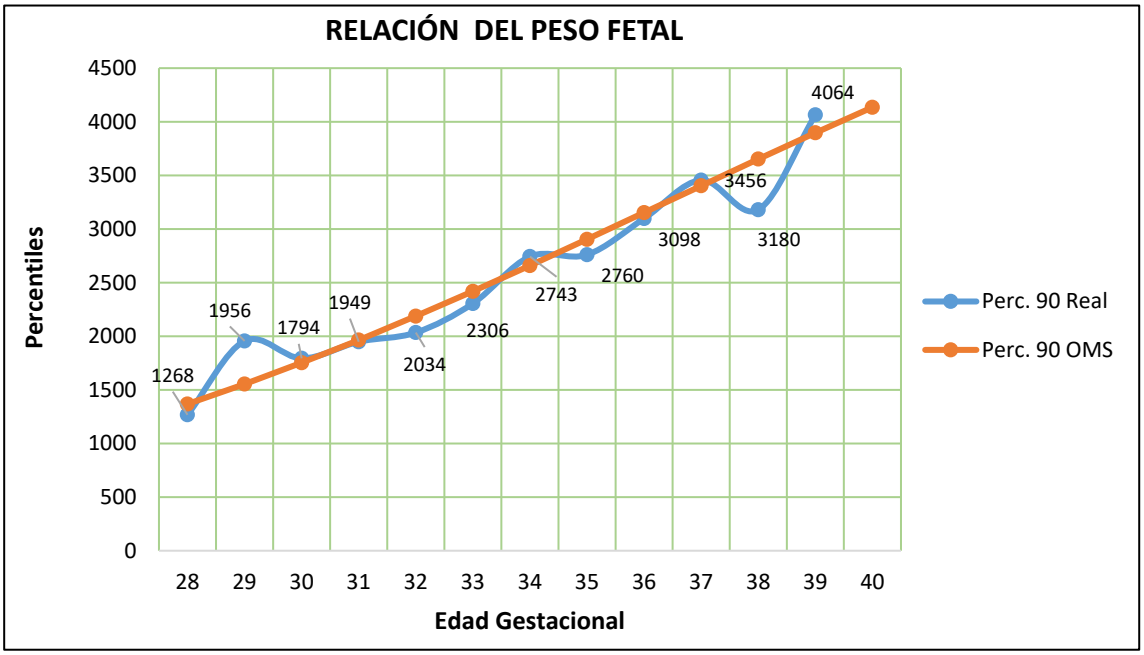
Grafico comparativo de peso fetal obtenido en la ETSBJ y la proporcionada por la OMS. Para el percentilo 50



Fuente : Elaboracion propia Interpretacion:El grafico muestra que el perceltil 50 peso fetal hasta la semana 32 estan iguales, para ambas poblaciones fetales, apartir de esta semana se observa leve aumento de peso de los fetos controlados en la ETSBJ.

Grafico Nº 4

Grafico comparativo de peso fetal obtenido en la ETSBJ y la proporcionada por la OMS. Para el percentilo 90



Fuente: Elaboracion propia.

Interpretacion: Este grafico muestra que en la correlacion de peso fetal en el percentil 90, se observa que apartir de la semana 31 los datos de peso fetal obtenidos en las ETSBJ. se situan por debajo de los datos proporcionados por la OMS. Esto implicaria que los pesos obtenidos son bajos comparados con los los proporcionados por la OMS.por esta razon se profundiza mas en la investigacion estadistica.

4.1.1. Resultados descriptivos de los datos generales del grupo de estudio

a. Tablas dobles

TABLA Nª 2 Y SU GRAFICO

Tabla percentilada de Diámetro Biparietal,. Según edad gestacional. Obtenida en la ETSBJ.

EDAD GESTACIONAL	DIAMETRO BIPARIETAL			
	Perc. 10	Perc. 25	Perc. 50	Perc. 90
28	70	72	73	74
29	74	75	78	80
30	73	78	79	82
31	78	79	80	87
32	79	82	83	86
33	82	83	84	87
34	83	86	87	89
35	84	87	90	93
36	88	90	91	95
37	88	90	91	93
38	98	98	98	98
39	94	94	94	94

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: se presenta la tabla de crecimiento de diámetro biparietal determinado por ecografía presenta un crecimiento homogéneo ascendente con mesetas a partir de la 37-38 semanas

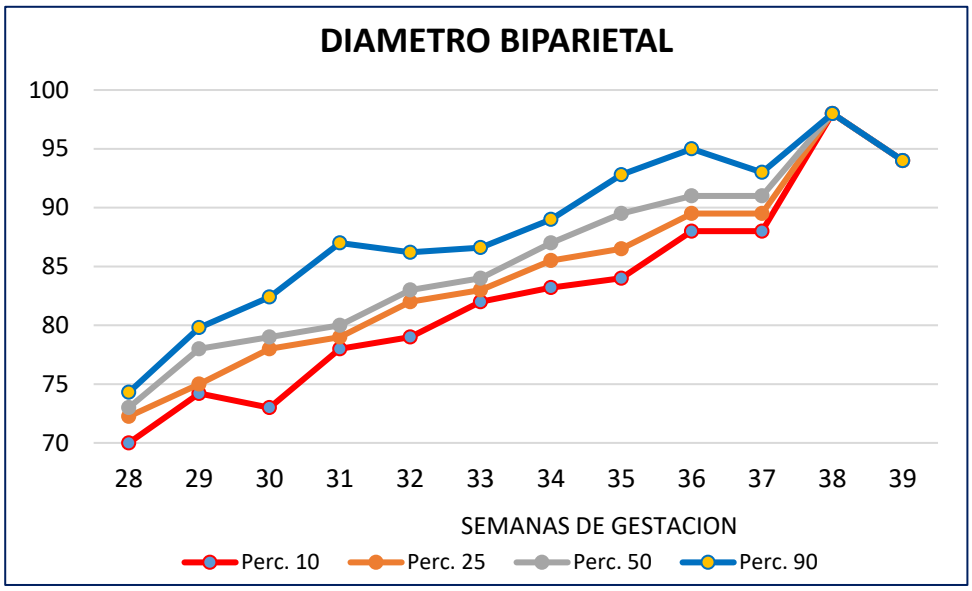


TABLA Nª 3 Y SU GRAFICO

Tabla percentilada de Circunferencia Cefálica, Según edad gestacional. Obtenida en la ETSBJ.

EDAD GESTACIONAL	CIRCUNFERENCIA CEFALICA			
	Perc. 10	Perc. 25	Perc. 50	Perc. 90
28	256	257	260	267
29	237	269	274	280
30	271	273	276	287
31	278	281	286	302
32	286	290	296	299
33	296	296	301	308
34	299	300	306	315
35	312	313	319	322
36	319	324	328	337
37	322	322	332	337
38	335	335	335	335
39	336	336	336	336

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la tabla de crecimiento de la circunferencia cefálica, muestra una tendencia ascendente hasta las 34 semanas y luego permanece en meseta por crecimiento mínimo.

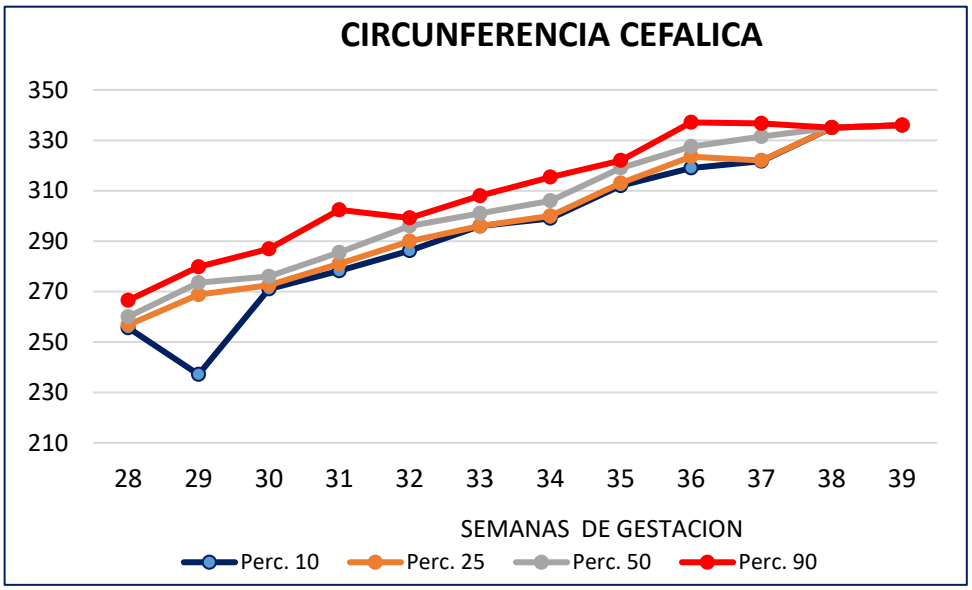


TABLA Nª 4 Y SU GRAFICO

Tabla percentilada de Longitud Femoral, Según edad gestacional. Obtenida en la ETSBJ.

EDAD GESTACIONAL	LONGITUD FEMORAL			
	Perc. 10	Perc. 25	Perc. 50	Perc. 90
28	50	50	52	54
29	51	51	54	58
30	58	60	61	63
31	56	58	61	62
32	59	59	61	65
33	62	64	64	68
34	62	65	67	68
35	64	66	68	69
36	68	69	72	73
37	70	71	73	73
38	73	73	73	73
39	77	77	77	77

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: se presenta la tabla de crecimiento de longitud femoral, esta muestra un patrón homogéneo de línea ascendente hasta el final de la gestación.

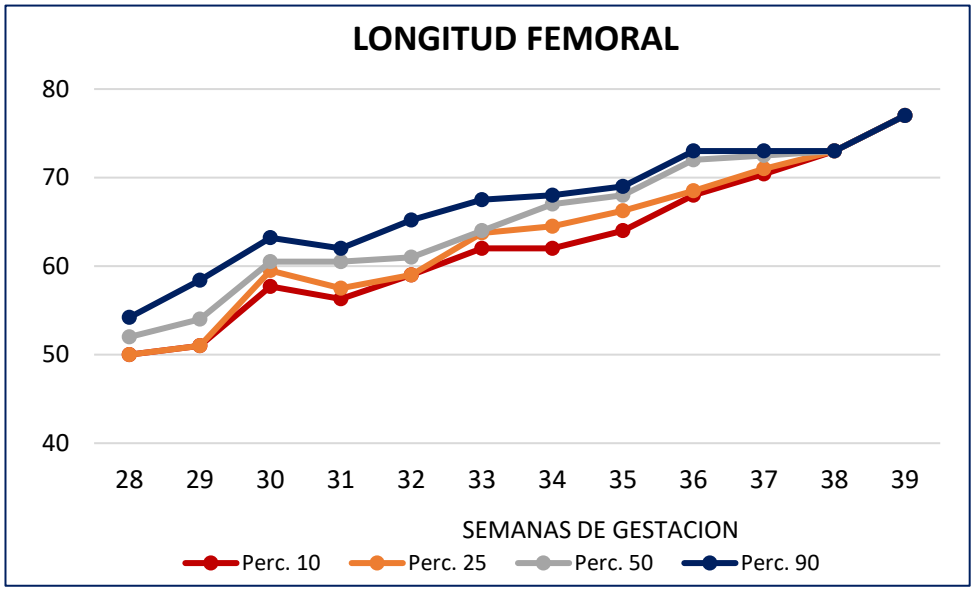


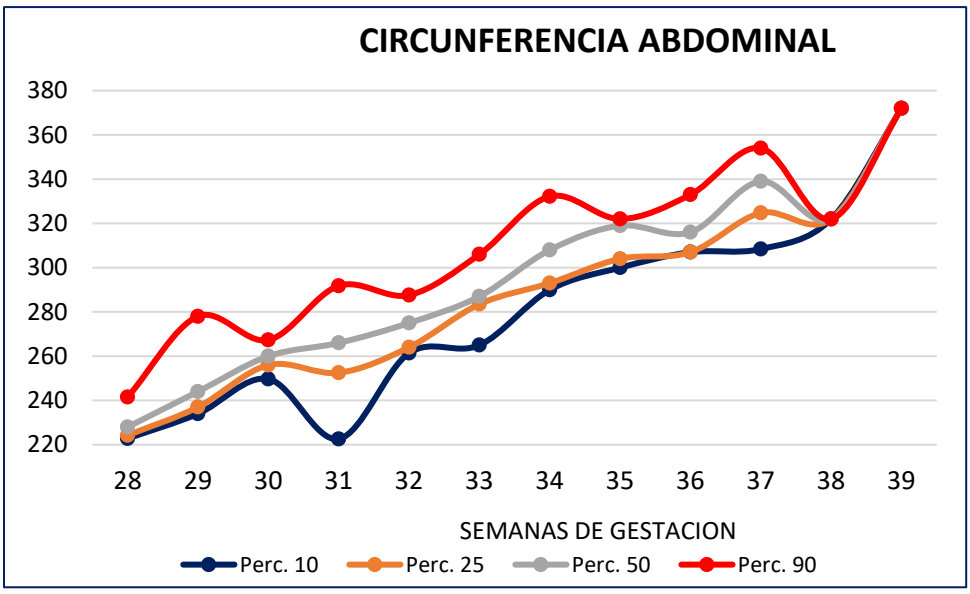
TABLA Nª 5 Y SU GRAFICO

Tabla percentilada de Circunferencia Abdominal, Según edad gestacional. Obtenida en la ETSBJ

EDAD GESTACIONAL	CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL			
	Perc. 10	Perc. 25	Perc. 50	Perc. 90
28	223	224	228	242
29	234	237	244	278
30	250	256	260	267
31	223	253	266	292
32	261	264	275	288
33	265	284	287	306
34	290	293	308	332
35	300	304	319	322
36	307	307	316	333
37	308	325	339	354
38	322	322	322	322
39	372	372	372	372

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la curva decrecimiento abdominal es más ascendente hasta el final de la gestación los puntos dispersos por debajo de la línea de tendencia evidencian el percentil donde se halla ubicado con crecimiento mínimo o ausente para la edad esperada.



CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

La población bajo estudio está compuesta por 137 pacientes que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión de acuerdo a protocolo.

La hipótesis planteada por la presente investigación no ha sido demostrada estadísticamente ya que los resultados muestran que las curvas de peso fetal obtenidas por la Escuela y la proporcionada por la OMS son muy semejantes.

Como resultado final de la presente investigacion se observa que en el percentil 5 la prueba del ρ da significativo(ρ = 0.0) . Esta prueba va diiminuyendo su significancia en el percentilo 50 y esta significancia no se nota en el percentilo 90.

De acuerdo a estos datos estadisticos obtenidos en la presente investigacion se muestra que los pesos fetales obtenidos en la Escuela, en el percentil 5, son superiores a los pesos fetales proporcionadas por tablas de la OMS.

Esta discordancia entre el peso fetal obtenido por la tabla de la Escuela y la proporcionada por la OMS en el percentil 5, puede explicarse fundamentalmente por dos factores:1.- El error en la medición y 2.-El error implícito en la fórmula matemática utilizada.

Actualmente las mediciones están estandarizadas y ha habido importantes avances tecnológicos que permiten facilitar la realización de dichas mediciones, pero hay otras variables que pueden afectar la estimación del peso fetal sobre los que no es posible actuar, como son: la posición fetal, el momento de la estimación, la obesidad materna, la cantidad de líquido amniótico, la etnia, la distribución de la grasa fetal, la deformación de la cabeza fetal en la pelvis materna, Etc.

Por tanto, para mejorar la calidad de nuestras predicciones, además de incrementar la experiencia del observador, debería introducir nuevos parámetros o distintas fórmulas según las distintas etnias, la cantidad de líquido amniótico, la situación y presentación fetal, el sexo del feto, etc., lo cual rebasa el propósito de la presente investigación.

A pedido del tribunal de calificación del presente trabajo se tratara de explicar en lenguaje no coloquial que es lo que se hiso en el presente trabajo.

En el presente trabajo la idea principal fue plantearnos una hipótesis que dice que las tablas obtenidas en nuestra población local difieren de las tablas proporcionadas por la OMS que en febrero de 2017 hizo un trabajo a nivel mundial, construyo tablas de crecimiento fetal, tomando en cuenta 10 países diferentes en cuanto a situación geográfica y situación socioeconómica para ser usados por países que no tienen sus propias tablas. De esta manera surge la idea de plantear si estas tablas proporcionadas por la OMS son aplicables en nuestro medio. Esto pensando en la diferencias que existen, tomando en cuenta nuestra situación socio cultural, económica de nuestro medio. Para demostrar esta hipótesis alterna se tubo que construir tablas de nuestro medio a través del uso del soft del equipo ecográfico (tablas de Hadlock) y percentilarlas para poder compararlas.

Con el uso de gráficos de estas tablas se observa, que las tablas confeccionadas por la escuela y las proporcionadas por la OMS son muy parecidas. Razón por la cual se tubo que profundizar en el estudio estadístico, para demostrar que no eran iguales y como resultado de análisis estadístico significativo se desecho la hipótesis alterna y como conclusión se demuestra que son iguales estadísticamente y como recomendación se pueden usar estas tablas proporcionadas por la OMS en nuestros centros que no posean tablas para la evaluación del crecimiento fetal.

5.2. RECOMENDACIONES

En varios estudios se ha comprobado que la ecografía obstétrica es una herramienta útil y confiable para predecir con bastante fiabilidad el peso que tendrá el producto antes del nacimiento y por ende debe continuar siendo la principal guía al momento de tomar decisiones sobre la atención de la madre y el niño.

La utilización de la fórmula de Hadlock incluida en el Hard del equipo ecográfico, es estadísticamente significativa por lo tanto en la actualidad, los

equipos de ecografía que incorporan dicha fórmula contribuyen a predecir de mejor manera el peso del neonato.

El día de hoy la toma de decisiones en los centros de atención prenatal y perinatal se basa en la estimación del peso fetal ya que este dato es un efectivo predictor de bienestar del neonato.

De acuerdo a los resultados obtenidos en presente investigación, se podría recomendar el uso de la tabla de crecimiento fetal proporcionada por la OMS. en centros de salud que no posean tablas propias de peso fetal.

La ecografía obstétrica es una herramienta útil y confiable para predecir con bastante fiabilidad el peso que tendrá el producto antes del nacimiento y por ende debe continuar siendo la principal guía al momento de tomar decisiones sobre la atención de la madre y el niño.

La estimación del peso fetal es de alta relevancia en la práctica obstétrica actual, permitiendo la toma de decisiones y evitando complicaciones como el bajo peso al nacer que se asocia con un mayor riesgo de morbimortalidad perinatal e infantil, así como con un mayor riesgo de problemas de salud en la vida adulta. La ecografía para la estimación del peso fetal es un método ampliamente utilizado y una herramienta fundamental para la identificación y el control de los embarazos de alto riesgo

Como líneas de investigación futura, queda analizar distintos factores que puedan afectar de forma importante a la validez de la estimación ecográfica que no han sido objeto de este estudio, como son la variabilidad inter-observador, la situación y la presentación fetal, la cantidad de líquido amniótico, la etnia o el sexo del feto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1- Albaigés Gerard. Frontera entre feto pequeño para la edad gestacional restricción de crecimiento. Gineco - Obstet Clin.2004; 5(1):8-21.

2- Pittaluga E, Diaz A V, Mena NP, Corvalán VS. Curva de crecimiento intrauteino. .Rev Chil Pediatr 2002; 73 (2): 135-141.

3- Villar j. Belizan JM. The timing factor in the pathophisiology of the intrauterine growth retardation syndrome. Obstet Gynecol Survey.1982;37:499-506.

4- Spirt BA, Gordon LP. The placenta as an indicator of fetal maturity: fac and ancy. Semin Ultrasound 1984; 5: 290- 297

5- Lubchenco O, Hansman CH, Dressier M, Boyd E. Intrauterine growth as estimated from liverborn birhweight data at 24 to 42 weeks of gestation. Pediatric 1963;32:793-800.

6- Filly RA, Golbus MS, Carrey JC et al. Short-limbet dwarfism: ultrasonographic diagnosis by mensuration of fetal femoral length.Radiology 1981;138:653-656.

7- Chevernak FA, Rosenberg J, Brightman RC et al. A prospective study of the accuracy of ultrasound in predicting fetal microcephaly. Obstet Gynecol.1987;69: 908-910.

8- American Institute of Ultrasound in Medicine. Guidelines for performance of the antepartum obstetrical ultrasound examination. J Ultrasound Med 1996;185:15-20.

9- Doubilet PM, Benson GB, Nadel AS, Ringer SA. Improved birth weight table for neonates developed from gestations dated by early ultrasonography. J Ultrasound Med 1997;16:241-249.

10- Hutchins GL. Delivery of the growth-retarded infant. Obstet Gynecol 1980;56: 683-686.

11- Deter RL, Hadlock FP, Use of ultrasound in the detection of macrosomía: a review. J Clin Ultrasound. 1985; 13:519-524.

12- Elliot JP, Garite TJ,Freemen RK et al. Ultrasonic prediction of fetal macrosomía in the diabetic patients. Obstet Gynecol 1982; 60: 159-162.

13- Durkan JP, Russo GL. Ultrasonic fetal cephalometry. Accuracy, limitations, and applications. Obstet Gynecol 1966; 27: 399 -403.

14- Hohler CW, Inglis J, Collins H et al. Ultrasound biparietal diameter: Defining relationship in normal pregnancy. NY State J Med 1976; 76:373-375.

15- Campbells. An improved method of fetal cephalometry by ultrasound. Br J Obstet Gynecol Br Cwith1968; 75: 568.-570

16-Kurtz AB, Wapner RJ,Kurtz RJ,Dershaw DD, Rubin GS et al. Analysis of biparietal diameter as an accurate indicator of gestational age. J Clin Ultrasound 1980;8: 319-326.

17- Hadlock RP, Deter RL, Harris RB, Park SK. Fetal biparietal diameter: A critical re-evaluation of the relation to menstrual age by means of real time ultrasound. J Ultrasound Med 1982; 1: 97-104.

18-Pellicer A, Calatayud C, Miro F et al. Comparison of implantation and early development of human ambryos fertilized in vitro vs in vivo using transvaginal tasound. J Ultras Med 1991; 10 (1): 31-35

19- Drumm JE, The prediction of delivery dates by ultrasonic measurement of fetal crown- rump length. Br J Obstet Gynecol 1977; 84:1-5.

20-Campbell S, Warsof SL, Little D et al. Routine ultrasound screening for the prediction of gestational age. Obstet Gynecol 1985;65:613-620

21-Kopta MM. May RR, Crane JP, A comparison of the reliability of the estimated date of confinement predicted by crown-rump length and biparietal diameter. Am J Obstet Gynecol 1983; 145: 562-565.

22-Smazal SF, Weisman LE, Hoppler KD et al. Comparative analysis of ultrasonographic methods of gestational age assessment. J. Ultrasound Med. 1983;2: 147.

23-Campbell S. The prediction of fetal maturity by ultrasonic measurement of the bi parietal diameter J Obstet Gynecol Br Cwith 1987; 156: 955-957.

24- Sabbaga RE, Minogue J, Tamura RK et al. Estimation of birthweight by use of ultrasonographic formulas targeted to large-appropriate-and small-for-gestational- age fetuses? Am J Obstet Gynecol 1989; 160: 854-862

25- Shepard M Filly RA.. A standardized plane for biparietal diameter measurement J Ultrasound Med 1982;1: 145-147

26- Usher R, McLean F. Intrauterine growth of live born. Caucasian infants at sea level: Standars of gestation. Pediatrics 1969;74: 901-910.

27- Hadlock FP, Deter RL, Carpenter RJ, Park SK. Estimating fetal age: Effect of head shape on DBP. AJR 1981;137:83-85.

28- Babson SG, Benda GL. Growth for the clinical assessment of infants of varying gestational age. Pediatrics 1986; 79: 139-143.

29- Warsof SL, Cooper DJ, Little D et al. Routine ultrasound screening for antenatal detection of intrauterine growth retardation. Obstet Gynecol 1986; 67:33-39.

30- Dubowitz LMS, Goldberg C. Assessment of gestation by in infants differing in size and ethnic origin. Br. J Obstet Gynecol 1998; 105: 1329-1331

31- Warda AH, Deter RL, Rossavik IK et al. Fetal femur length: A critical reevaluation of the relationship to menstrual age. Obstet Gynecol 1985; 66:69.-75

32- Hadlock FP, Harrist RB, Deter RL, et al. A prospective evaluation of fetal fémur length as a predictor of gestational age. J. Ultrasound Med. 1983; 2: 111-112.

33- Hadlock FP, Harrist RB, Martinez- Poyer J: In utero analysis of fetal growth: A sonographic weight standard. Radiology 1991; 181: 129-133.

34- Centurión Bogado A. Tesis. FCM. U.N.A. 1983 Tomo 2:272-321

35- Peris MA, Martínez NO, et al. Determinación de la edad gestacional por longitud de fémur. V Congreso Paraguayo de Ginecología y Obstetricia. 1984;1:439441.

36- De Onis N , Blosner N, Villar J. Levels and Patterns of intrauterine grouth retardation in developing countries. European Journal of Clinical Nutrition 1998; 52: 5-16.

37- Barros FC, Victoria CG. Increased blood pressure ad

38-Henry L. G., MD; Santosh P., Roy A. F. Evaluación ecográfica de la biometría y de las anomalías del crecimiento fetal. En: Callen P.Ecografía en Obstetricia y Ginecología. 5ta Edición. Barcelona: Editorial Elsevier; 2009. p. 225

39-Oyarzun E. et al. Estimación ultrasonográfica de la edad Gestacional. Ultrasonografía en Obstetricia. Editorial Mediterráneo, 2003; pp. 29-40.

40-Salinas H. Control Prenatal. En: Salinas H et al. Obstetricia. Editado por el Departamento de Obstetricia y Ginecología del Hospital Clínico de la Universidad de Chile. 2005; pp 5-16.

41-Gross S. Retraso del crecimiento intrauterino: una perspectiva genética. Clín Obstet Ginecol. 1997;4:685-693

42-Vinkesteijn AS, Mulder PG, Wladimiroff JW. Fetal transverse cerebellar diameter measurements in normal and reduced fetal growth. Ultrasound Obstet Gynecol. 2000; 15:47-51.

43-Salinas H, Parra M, Valdes E, Carmona S, Opazo D.Obstetricia. Capitulo 1: Control Prenatal. Editado por elDepartamento de Obstetricia y Ginecologia del HospitalClinico de la Universidad de Chile, 2005. Pags. 5-16.

44-S.C. Acho y J. Díaz. Evaluación del crecimiento fetal mediante la medida ultrasonográfica del cerebelo. Estudio en un Hospital Nacional" Rev Per Ginecol Obstet 2004;50:32-37

45-Sepúlveda A. et al. Biometría de cerebelo fetal: ¿Parámetro útil en edad Gestacional dudosa? Rev Chil Ultrasonog 2007;10:122-127.

46- G. Salazar. Diámetro transverso del cerebelo fetal en la restricción del crecimiento 10. Rumack C.M., Wilson S.R., Charboneau J. W. Diagnóstico por Ecografía. 3da edición. Madrid: Marban; 2006. Vol 1, p.3

47-Accuracy of ultrasound biometry in the prediction of macrosomia: a systematic quantitative review. (2005). BJOG: an International Journal of Obstetrics and Gynecology, 112, 1461–1466.

48-Rumack C.M., Wilson S.R., Charboneau J. W. Diagnóstico por Ecografía. 3da edición. Madrid: Marban; 2006. Vol 1, pp. 3-4

49-Middleton W.D., Kurtz A.B., Hertzberg B.S. Ecografía. Madrid. Marban 2007. pp 9-10

50-Stephens, M. B., Montefalcon, R. y Lane, D. A. (2000). The maternal perspective on prenatal ultrasound. The Journal of Family Practice, 49(7), 601-604

51-Bucher, H. C., Schmidt, J. G. Does routine ultrasound improve outcome inpregnancy? Meta-analysis of various outcome measures. BMJ, 1993. 307, 13-17

52-intrauterino. Rev Obstet Ginecol Venez 2011;71(4):223-230

53-Middleton W.D., Kurtz A.B., Hertzberg B.S. Ecografía. Madrid. Marban 2007. Pág. 3-4

54-Chitty, L. S. et al. (1991). Effectiveness of routine ultrasonography in detecting fetal structural abnormalities in a low risk population. BMJ, 303, 1165-1169

55-Carrera J.M.,Kurjak A. Ecografía en diagnóstico prenatal. España. Elsevier MASSON. pp 9-10

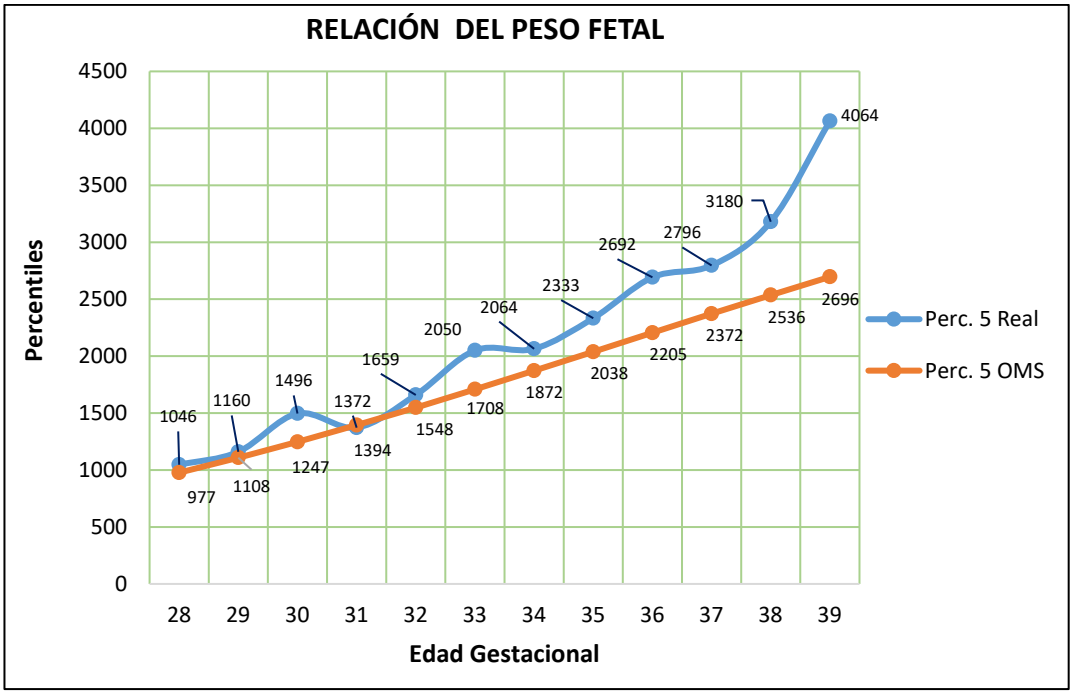
56-Pombo M et al. Papel de la ecografía tridimensional en obstetrician. 2005;49(4):17-22.57-García L. Embarazo polongado. En Nuñez L. et al. Tratado de Ginecología y Obstetricia, Volumen II, Capítulo II. Editorial Cuellas S.A. México. 1 edición, 2001; pág. 687

0094T/2012

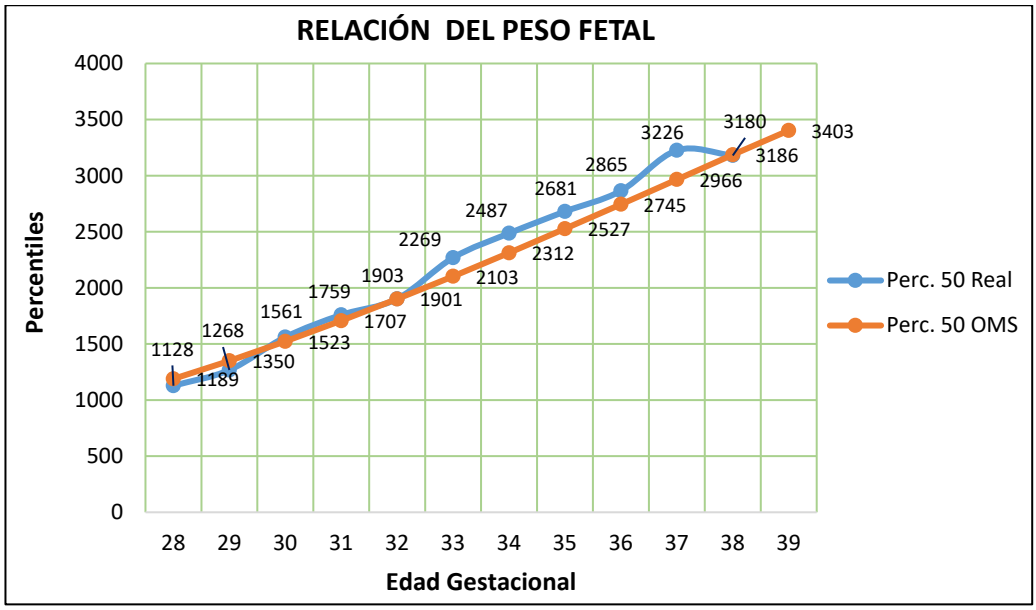
ANEXOS

APLICADO	PESO FETAL			OMS	PERCENTILES		
Semanas de Embarazo	**Perc. 5 Real**	**Perc. 50 Real**	**Perc. 90 Real**	**Semanas de Embarazo**	**Perc. 5 OMS**	**Perc. 50 OMS**	**Perc. 90 OMS**
28	1046	1128	1268	28	977	1189	1368
29	1160	1268	1956	29	1108	1350	1554
30	1496	1561	1794	30	1247	1523	1753
31	1372	1759	1949	31	1394	1707	1964
32	1659	1903	2034	32	1548	1901	2187
33	2050	2269	2306	33	1708	2103	2419
34	2064	2487	2743	34	1872	2312	2659
35	2333	2681	2760	35	2038	2527	2904
36	2692	2865	3098	36	2205	2745	3153
37	2796	3226	3456	37	2372	2966	3403
38	3180	3180	3180	38	2536	3186	3652
39	4064	4064	4064	39	2696	3403	3897

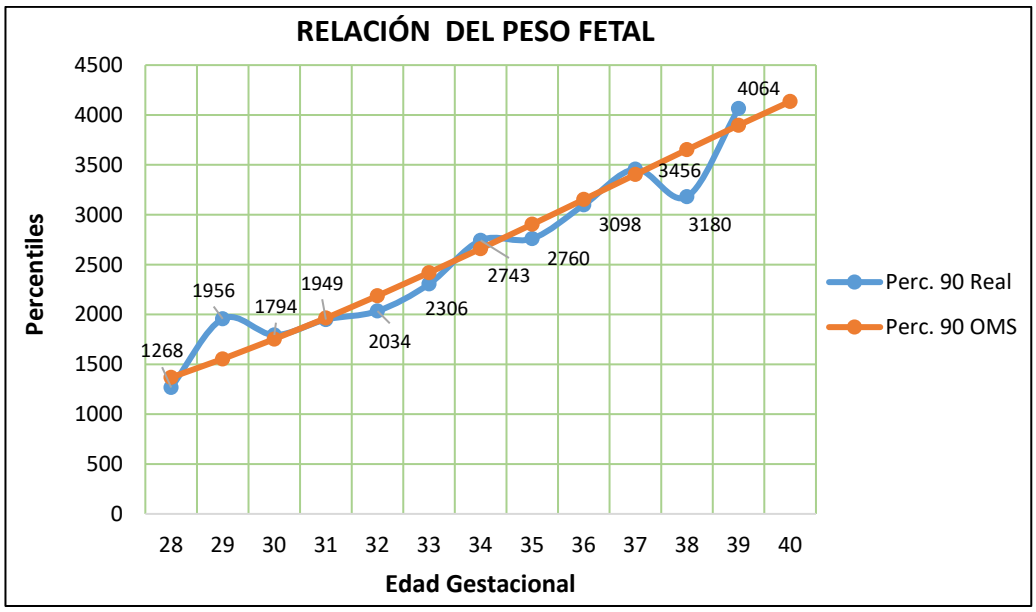
TABLA Nº 1 Peso fetal percentil 5. 50 y 90 para ambos grupos. según semana gestacional.



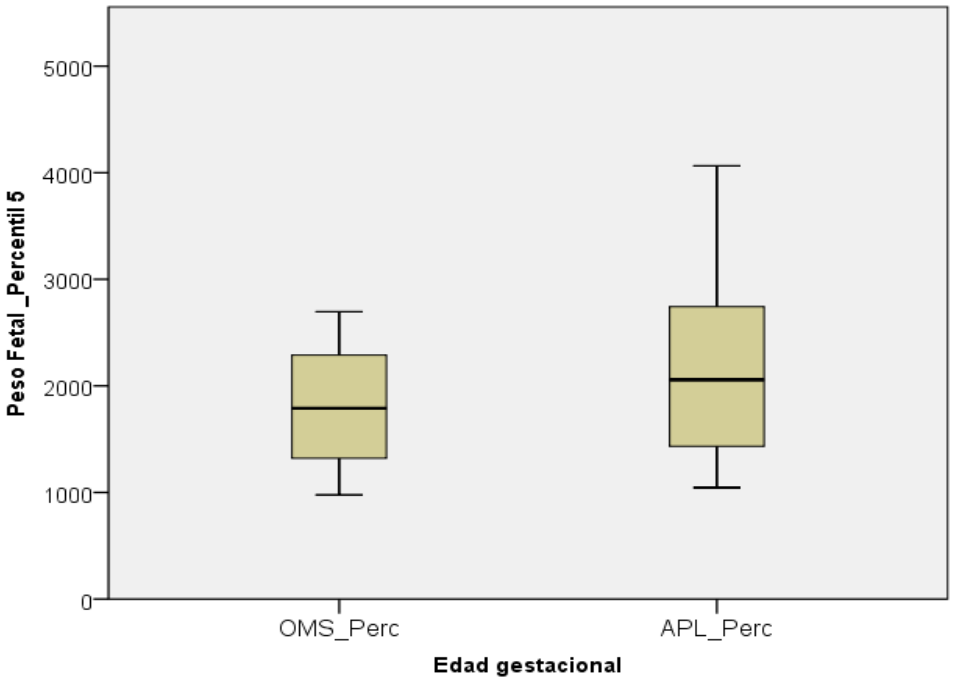
GRAFICA Nº 2 Percentil 5.

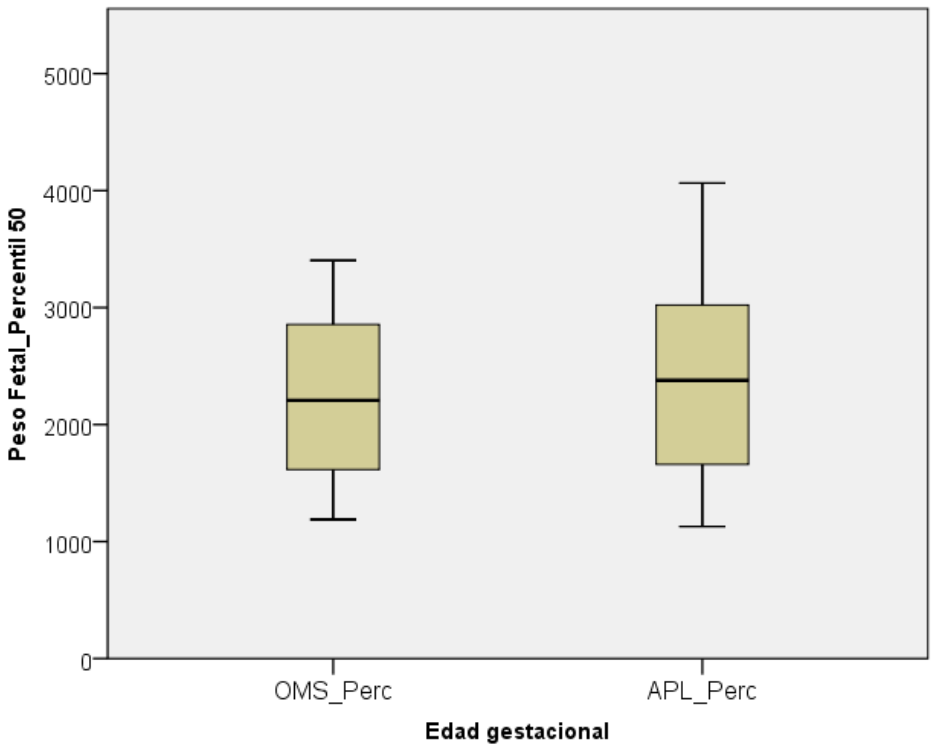


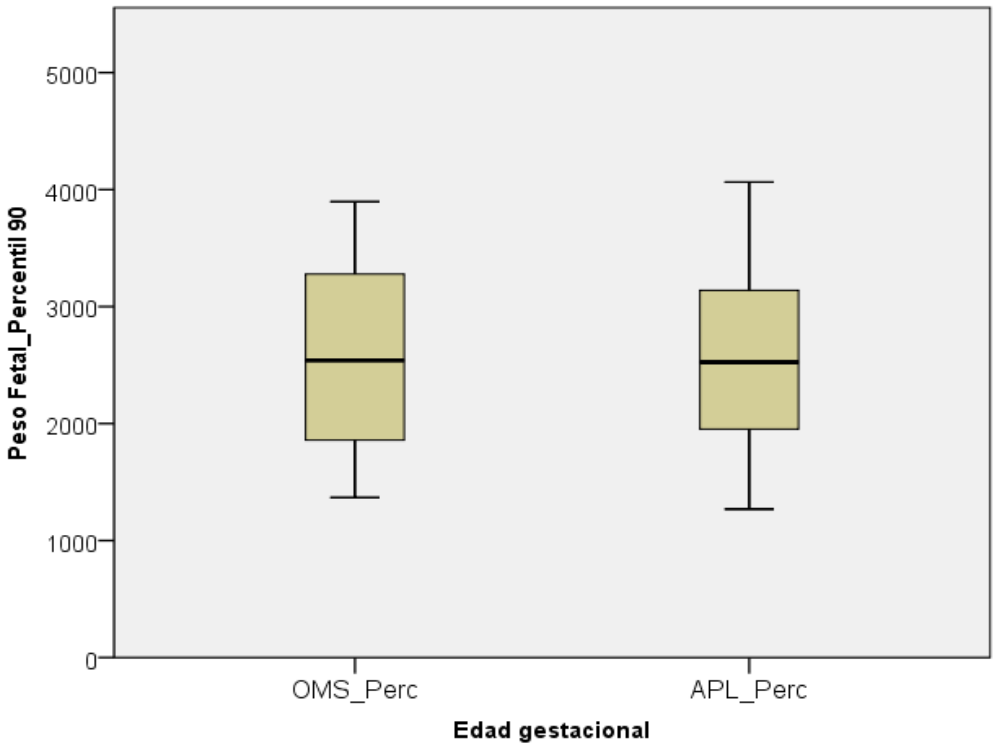
GRAFICA Nº 3 Percentil 50.



GRAFICA Nº 4 Percentil 90.




5000
4000
3000
2000
1000
0
Peso Fetal_Percentil 50
OMS_Perc
APL_Perc
Edad gestacional


5000
4000
3000
2000
1000
0
Peso Fetal_Percentil 90
OMS_Perc
APL_Perc
Edad gestacional

Estadísticos descriptivos

	Edad gestacional y Percentil 5	Media	Desviación típica	N
Percentil 5	OMS_5	1808,42	571,720	12
	APL_5	2159,33	902,432	12
	Total	1983,87	760,222	24
Percentil 50	OMS_5	2242,67	735,195	12
	APL_5	2365,92	885,580	12
	Total	2304,29	798,464	24
Percentil 90	OMS_5	2576,08	840,224	12
	APL_5	2550,67	806,027	12
	Total	2563,38	805,311	24

Contrastes multivariados[a]

Efecto		Valor	F	Gl de la hipótesis	Gl del error	Sig.
Intersección	Traza de Pillai	,961	155,717[b]	3,000	19,000	,000
	Lambda de Wilks	,039	155,717[b]	3,000	19,000	,000
	Traza de Hotelling	24,587	155,717[b]	3,000	19,000	,000
	Raíz mayor de Roy	24,587	155,717[b]	3,000	19,000	,000
Edad_Gest	Traza de Pillai	,982	338,791[b]	3,000	19,000	,000
	Lambda de Wilks	,018	338,791[b]	3,000	19,000	,000
	Traza de Hotelling	53,493	338,791[b]	3,000	19,000	,000
	Raíz mayor de Roy	53,493	338,791[b]	3,000	19,000	,000
Perc5Fac	Traza de Pillai	,434	4,857[b]	3,000	19,000	,011
	Lambda de Wilks	,566	4,857[b]	3,000	19,000	,011
	Traza de Hotelling	,767	4,857[b]	3,000	19,000	,011
	Raíz mayor de Roy	,767	4,857[b]	3,000	19,000	,011

a. Diseño: Intersección + PesFetal + Perc5Fac

b. Estadístico exacto

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Origen	Variable dependiente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	Percentil 5	12186656,371[a]	2	6093328,186	115,705	,000
	Percentil 50	14300483,418[b]	2	7150241,709	413,594	,000
	Percentil 90	14404656,294[c]	2	7202328,147	295,739	,000
Intersección	Percentil 5	5614102,505	1	5614102,505	106,605	,000
	Percentil 50	6721277,632	1	6721277,632	388,781	,000
	Percentil 90	6188231,052	1	6188231,052	254,098	,000
Edad_Gest	Percentil 5	11447801,330	1	11447801,330	217,380	,000
	Percentil 50	14209340,043	1	14209340,043	821,916	,000
	Percentil 90	14400780,253	1	14400780,253	591,318	,000
Perc5Fac	Percentil 5	738855,042	1	738855,042	14,030	,001
	Percentil 50	91143,375	1	91143,375	5,272	,032
	Percentil 90	3876,042	1	3876,042	,159	,694
Error	Percentil 5	1105916,254	21	52662,679		
	Percentil 50	363049,541	21	17288,073		
	Percentil 90	511427,331	21	24353,682		
Total	Percentil 5	107750813,000	24			
	Percentil 50	142097775,000	24			
	Percentil 90	172617477,000	24			
Total corregida	Percentil 5	13292572,625	23			
	Percentil 50	14663532,958	23			
	Percentil 90	14916083,625	23			

a. R cuadrado = ,917 (R cuadrado corregida = ,909)

b. R cuadrado = ,975 (R cuadrado corregida = ,973)

c. R cuadrado = ,966 (R cuadrado corregida = ,962)

ANOVA de un factor

Descriptivos

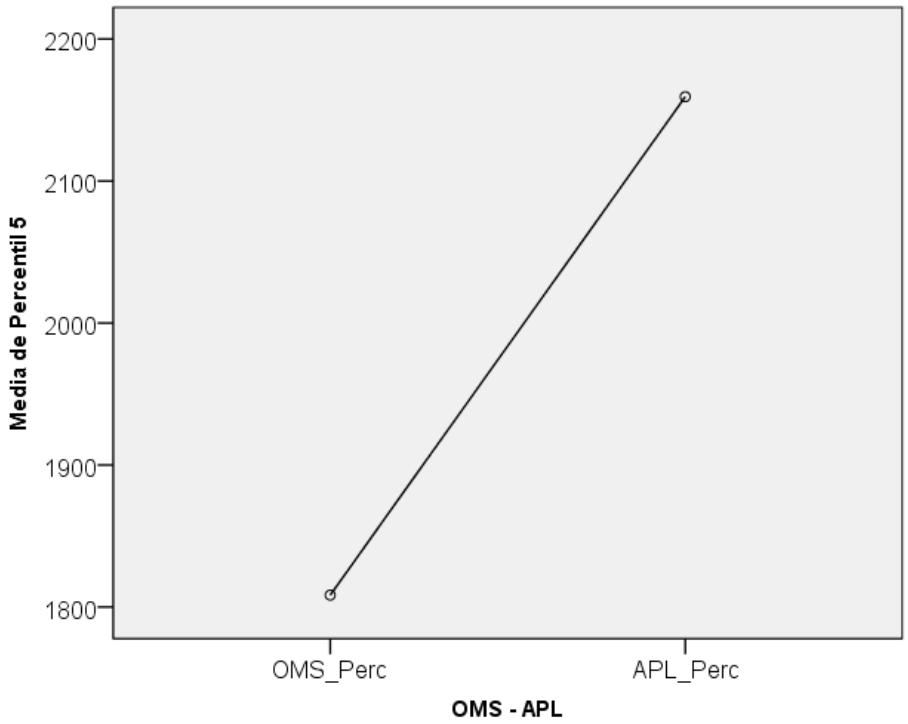
Percentil 5

		OMS_Perc	APL_Perc	Total
N		12	12	24
Media		1808,42	2159,33	1983,88
Desviación típica		571,720	902,432	760,222
Error típico		165,041	260,510	155,180
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1445,16	1585,96	1662,86
	Límite superior	2171,67	2732,71	2304,89
Mínimo		977	1046	977
Máximo		2696	4064	4064

ANOVA de un factor

Percentil 5

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	738855,042	1	738855,042	1,295	,267
Intra-grupos	12553717,583	22	570623,527		
Total	13292572,625	23			



Descriptivos

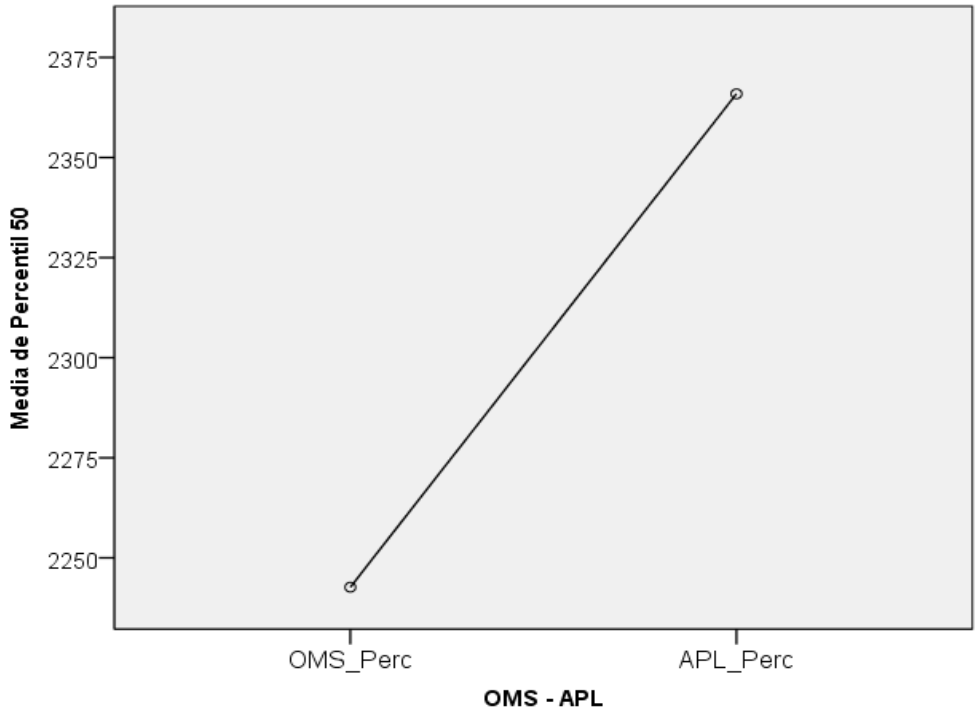
Percentil 50

		OMS_Perc	APL_Perc	Total
N		12	12	24
Media		2242,67	2365,92	2304,29
Desviación típica		735,195	885,580	798,464
Error típico		212,232	255,645	162,986
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1775,55	1803,25	1967,13
	Límite superior	2709,79	2928,59	2641,45
Mínimo		1189	1128	1128
Máximo		3403	4064	4064

ANOVA de un factor

Percentil 50

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	91143,375	1	91143,375	,138	,714
Intra-grupos	14572389,583	22	662381,345		
Total	14663532,958	23			



Descriptivos

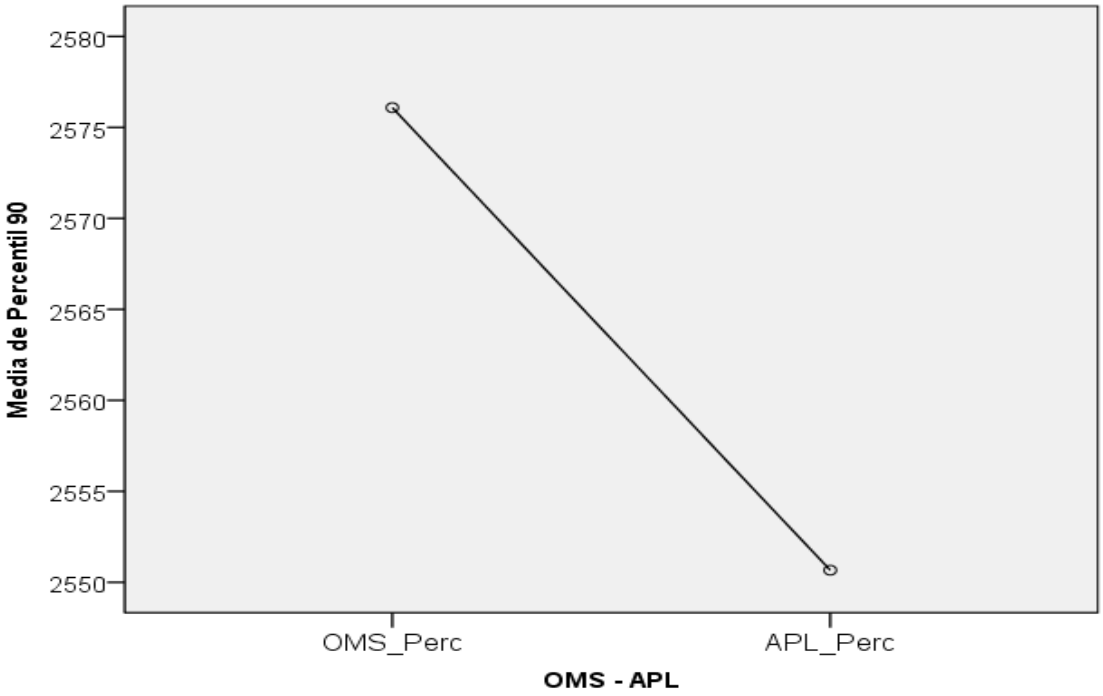
Percentil 90

		OMS_Perc	APL_Perc	Total
N		12	12	24
Media		2576,08	2550,67	2563,38
Desviación típica		840,224	806,027	805,311
Error típico		242,552	232,680	164,383
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2042,23	2038,54	2223,32
	Límite superior	3109,94	3062,79	2903,43
Mínimo		1368	1268	1268
Máximo		3897	4064	4064

ANOVA de un factor

Percentil 90

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3876,042	1	3876,042	,006	,940
Intra-grupos	14912207,583	22	677827,617		
Total	14916083,625	23			



Modelo lineal general

Contrastes multivariados[a]

Efecto		Valor	F	Gl de la hipótesis	Gl del error	Sig.
Intersección	Traza de Pillai	,987	411,663[b]	2,000	11,000	,000
	Lambda de Wilks	,013	411,663[b]	2,000	11,000	,000
	Traza de Hotelling	74,848	411,663[b]	2,000	11,000	,000
	Raíz mayor de Roy	74,848	411,663[b]	2,000	11,000	,000
SemGest	Traza de Pillai	,938	,964	22,000	24,000	,532
	Lambda de Wilks	,062	3,027[b]	22,000	22,000	,006
	Traza de Hotelling	15,214	6,915	22,000	20,000	,000
	Raíz mayor de Roy	15,214	16,597[c]	11,000	12,000	,000

a. Diseño: Intersección + PesFetal

b. Estadístico exacto

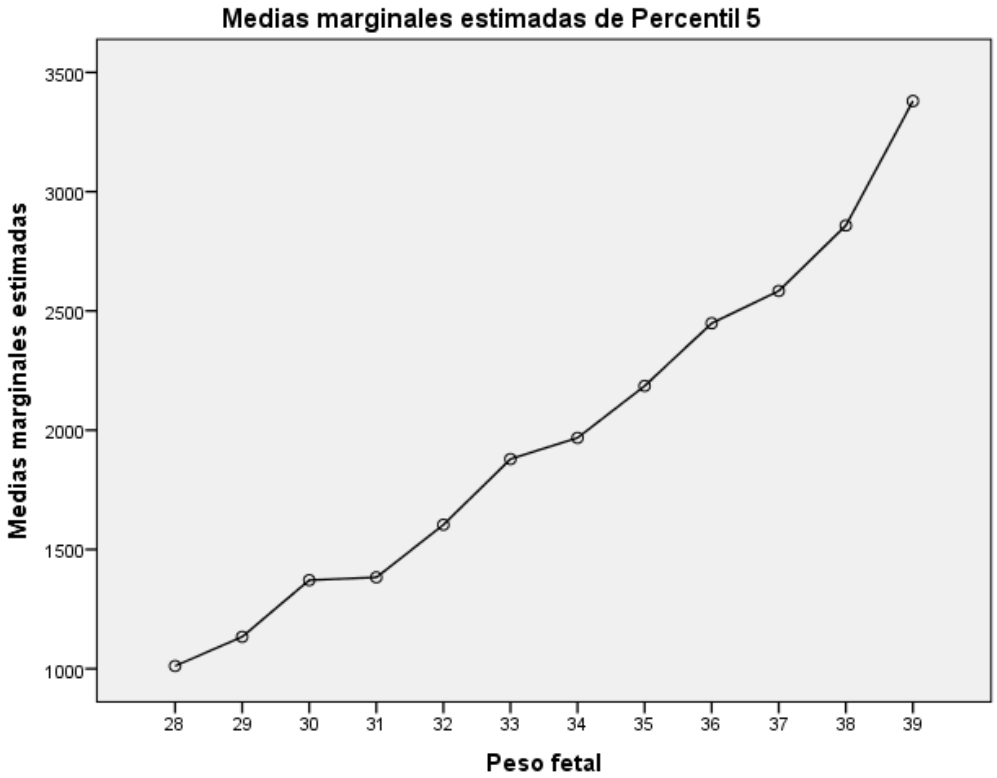
c. El estadístico es un límite superior para la F el cual ofrece un límite inferior para el nivel de significación.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Origen	Variable dependiente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	Percentil 5	11779458,125[a]	11	1070859,830	8,493	,000
	Edad gestacional	,000[b]	11	,000	,000	1,000
Intersección	Percentil 5	94458240,375	1	94458240,375	749,116	,000
	Edad gestacional	54,000	1	54,000	108,000	,000
Edad_Gest	Percentil 5	11779458,125	11	1070859,830	8,493	,000
	Edad gestacional	,000	11	,000	,000	1,000
Error	Percentil 5	1513114,500	12	126092,875		
	Edad gestacional	6,000	12	,500		
Total	Percentil 5	107750813,000	24			
	Edad gestacional	60,000	24			
Total corregida	Percentil 5	13292572,625	23			
	Edad gestacional	6,000	23			

a. R cuadrado = ,886 (R cuadrado corregida = ,782)

b. R cuadrado = ,000 (R cuadrado corregida = -,917)



Descriptivos

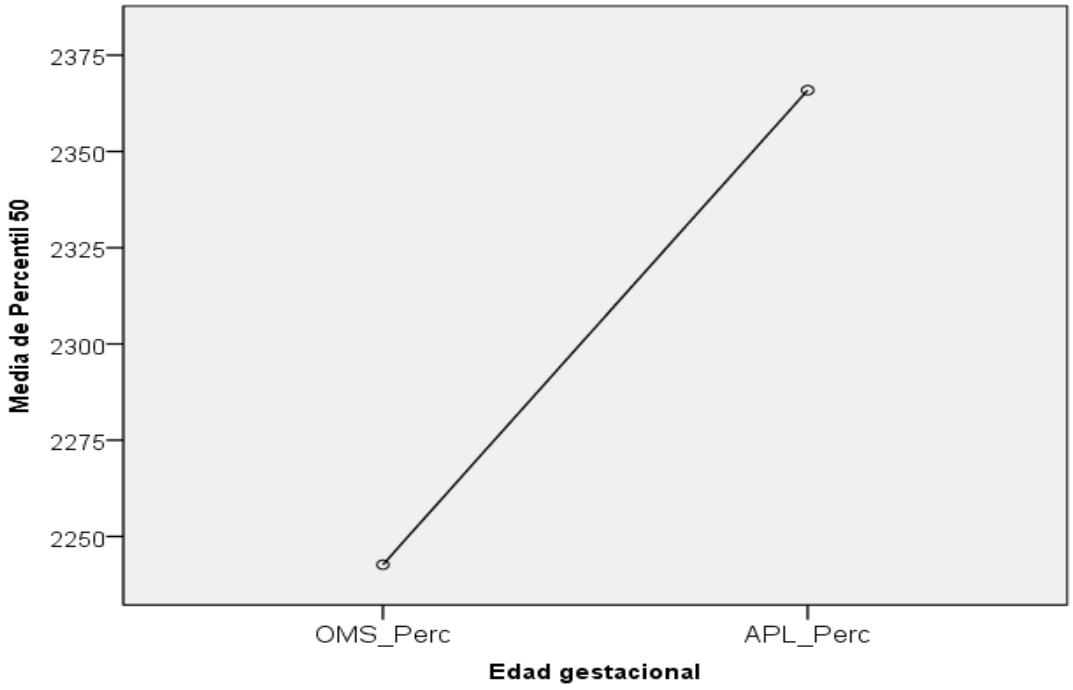
Percentil 50

		OMS_Perc	APL_Perc	Total
N		12	12	24
Media		2242,67	2365,92	2304,29
Desviación típica		735,195	885,580	798,464
Error típico		212,232	255,645	162,986
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1775,55	1803,25	1967,13
	Límite superior	2709,79	2928,59	2641,45
Mínimo		1189	1128	1128
Máximo		3403	4064	4064

ANOVA de un factor

Percentil 50

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	91143,375	1	91143,375	,138	,714
Intra-grupos	14572389,583	22	662381,345		
Total	14663532,958	23			



Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Percentil 50

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	14446950,833[a]	12	1203912,569	61,146	,000
Intersección	10780624,817	1	10780624,817	547,538	,000
PercFac	91143,375	1	91143,375	4,629	,055
Edad_Gest	14355807,458	11	1305073,405	66,283	,000
Error	216582,125	11	19689,284		
Total	142097775,000	24			
Total corregida	14663532,958	23			

a. R cuadrado = ,985 (R cuadrado corregida = ,969)

Peso fetal

Variable dependiente: Percentil 50

Edad_Gest	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
28	1158,500[a]	99,220	940,118	1376,882
29	1309,000[a]	99,220	1090,618	1527,382
30	1542,000[a]	99,220	1323,618	1760,382
31	1733,000[a]	99,220	1514,618	1951,382
32	1902,000[a]	99,220	1683,618	2120,382
33	2186,000[a]	99,220	1967,618	2404,382
34	2399,500[a]	99,220	2181,118	2617,882
35	2604,000[a]	99,220	2385,618	2822,382
36	2805,000[a]	99,220	2586,618	3023,382
37	3096,000[a]	99,220	2877,618	3314,382
38	3183,000[a]	99,220	2964,618	3401,382
39	3733,500[a]	99,220	3515,118	3951,882

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los siguiente valores: Edad gestacional y Percentil 5 = 1,50.

Modelo lineal general

Contrastes multivariados[a]

Efecto		Valor	F	Gl de la hipótesis	Gl del error	Sig.
Intersección	Traza de Pillai	,998	2787,188[b]	2,000	11,000	,000
	Lambda de Wilks	,002	2787,188[b]	2,000	11,000	,000
	Traza de Hotelling	506,762	2787,188[b]	2,000	11,000	,000
	Raíz mayor de Roy	506,762	2787,188[b]	2,000	11,000	,000
Edad_Gest	Traza de Pillai	,985	1,059	22,000	24,000	,444
	Lambda de Wilks	,015	7,203[b]	22,000	22,000	,000
	Traza de Hotelling	66,283	30,129	22,000	20,000	,000
	Raíz mayor de Roy	66,283	72,309[c]	11,000	12,000	,000

a. Diseño: Intersección + PesFetal

b. Estadístico exacto

c. El estadístico es un límite superior para la F el cual ofrece un límite inferior para el nivel de significación.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

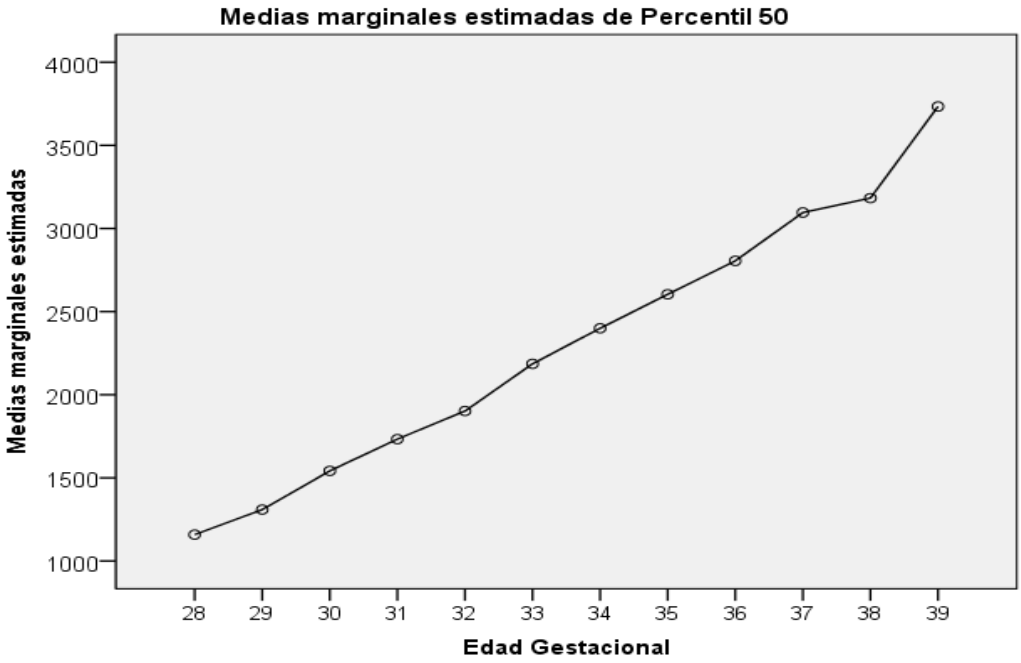
Origen	Variable dependiente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	Percentil 50	14355807,458[a]	11	1305073,405	50,892	,000
	Edad gestacional	,000[b]	11	,000	,000	1,000
Intersección	Percentil 50	127434242,042	1	127434242,042	4969,399	,000
	Edad gestacional	54,000	1	54,000	108,000	,000
Edad_Gest	Percentil 50	14355807,458	11	1305073,405	50,892	,000
	Edad gestacional	,000	11	,000	,000	1,000
Error	Percentil 50	307725,500	12	25643,792		
	Edad gestacional	6,000	12	,500		
Total	Percentil 50	142097775,000	24			
	Edad gestacional	60,000	24			
Total corregida	Percentil 50	14663532,958	23			
	Edad gestacional	6,000	23			

a. R cuadrado = ,979 (R cuadrado corregida = ,960)

b. R cuadrado = ,000 (R cuadrado corregida = -,917)

Peso fetal

Variable dependiente	Edad_Gest	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Percentil 50	28	1158,500	113,234	911,785	1405,215
	29	1309,000	113,234	1062,285	1555,715
	30	1542,000	113,234	1295,285	1788,715
	31	1733,000	113,234	1486,285	1979,715
	32	1902,000	113,234	1655,285	2148,715
	33	2186,000	113,234	1939,285	2432,715
	34	2399,500	113,234	2152,785	2646,215
	35	2604,000	113,234	2357,285	2850,715
	36	2805,000	113,234	2558,285	3051,715
	37	3096,000	113,234	2849,285	3342,715
	38	3183,000	113,234	2936,285	3429,715
	39	3733,500	113,234	3486,785	3980,215
Edad gestacional	28	1,500	,500	,411	2,589
	29	1,500	,500	,411	2,589
	30	1,500	,500	,411	2,589
	31	1,500	,500	,411	2,589
	32	1,500	,500	,411	2,589
	33	1,500	,500	,411	2,589
	34	1,500	,500	,411	2,589
	35	1,500	,500	,411	2,589
	36	1,500	,500	,411	2,589
	37	1,500	,500	,411	2,589
	38	1,500	,500	,411	2,589
	39	1,500	,500	,411	2,589



ANOVA de un factor

Descriptivos

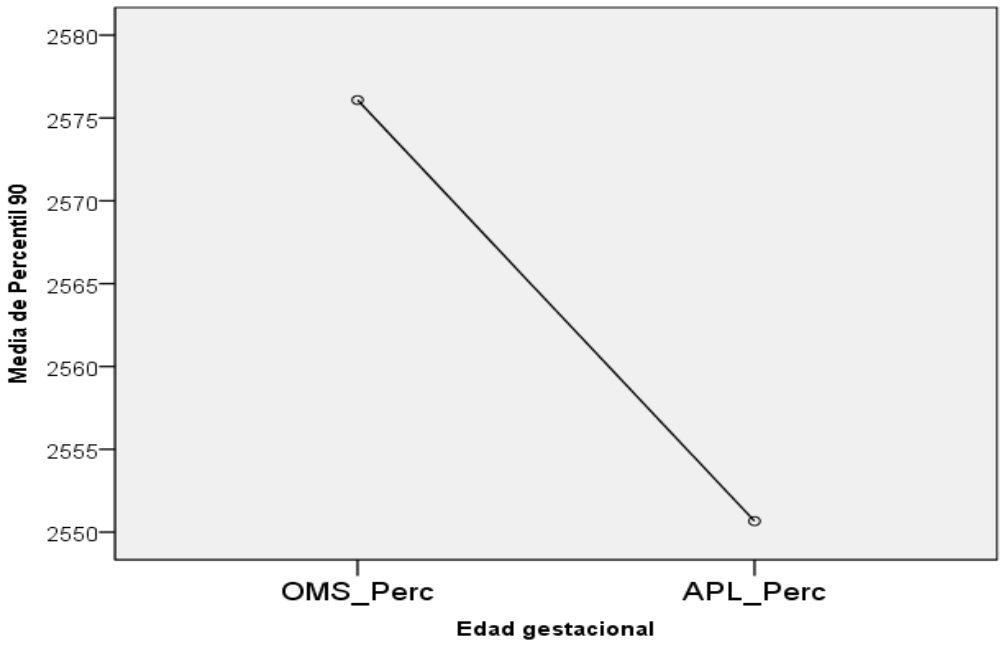
Percentil 90

		OMS_Perc	APL_Perc	Total
N		12	12	24
Media		2576,08	2550,67	2563,38
Desviación típica		840,224	806,027	805,311
Error típico		242,552	232,680	164,383
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2042,23	2038,54	2223,32
	Límite superior	3109,94	3062,79	2903,43
Mínimo		1368	1268	1268
Máximo		3897	4064	4064

ANOVA de un factor

Percentil 90

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3876,042	1	3876,042	,006	,940
Intra-grupos	14912207,583	22	677827,617		
Total	14916083,625	23			



Modelo lineal general

Contrastes multivariados[a]

Efecto		Valor	F	Gl de la hipótesis	Gl del error	Sig.
Intersección	Traza de Pillai	,999	3724,061[b]	2,000	11,000	,000
	Lambda de Wilks	,001	3724,061[b]	2,000	11,000	,000
	Traza de Hotelling	677,102	3724,061[b]	2,000	11,000	,000
	Raíz mayor de Roy	677,102	3724,061[b]	2,000	11,000	,000
Edad_Gestac	Traza de Pillai	,984	1,056	22,000	24,000	,446
	Lambda de Wilks	,016	6,832[b]	22,000	22,000	,000
	Traza de Hotelling	60,337	27,426	22,000	20,000	,000
	Raíz mayor de Roy	60,337	65,823[c]	11,000	12,000	,000

a. Diseño: Intersección + Edad_Gestac

b. Estadístico exacto

c. El estadístico es un límite superior para la F el cual ofrece un límite inferior para el nivel de significación.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

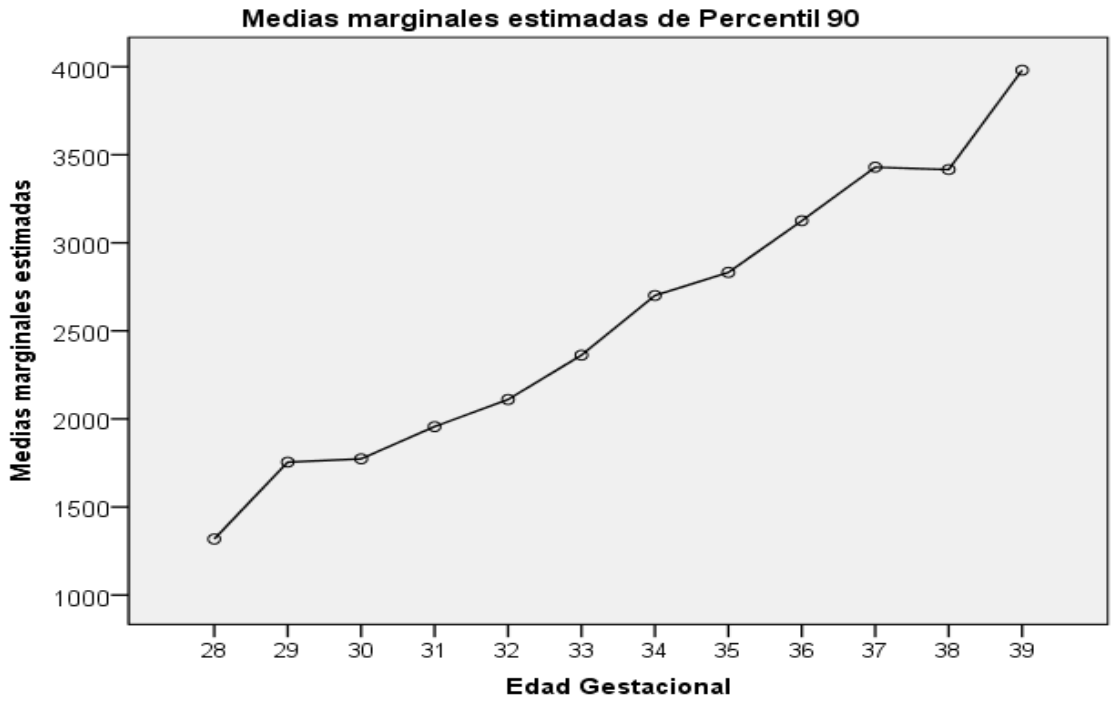
Origen	Variable dependiente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	Percentil 90	14669090,125[a]	11	1333553,648	64,790	,000
	Edad gestacional	,000[b]	11	,000	,000	1,000
Intersección	Percentil 90	157701393,375	1	157701393,375	7661,808	,000
	Edad gestacional	54,000	1	54,000	108,000	,000
Edad_Gest	Percentil 90	14669090,125	11	1333553,648	64,790	,000
	Edad gestacional	,000	11	,000	,000	1,000
Error	Percentil 90	246993,500	12	20582,792		
	Edad gestacional	6,000	12	,500		
Total	Percentil 90	172617477,000	24			
	Edad gestacional	60,000	24			
Total corregida	Percentil 90	14916083,625	23			
	Edad gestacional	6,000	23			

a. R cuadrado = ,983 (R cuadrado corregida = ,968)

b. R cuadrado = ,000 (R cuadrado corregida = -,917)

Peso fetal

Variable dependiente	Edad Gestac	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Percentil 90	28	1318,000	101,447	1096,967	1539,033
	29	1755,000	101,447	1533,967	1976,033
	30	1773,500	101,447	1552,467	1994,533
	31	1956,500	101,447	1735,467	2177,533
	32	2110,500	101,447	1889,467	2331,533
	33	2362,500	101,447	2141,467	2583,533
	34	2701,000	101,447	2479,967	2922,033
	35	2832,000	101,447	2610,967	3053,033
	36	3125,500	101,447	2904,467	3346,533
	37	3429,500	101,447	3208,467	3650,533
	38	3416,000	101,447	3194,967	3637,033
	39	3980,500	101,447	3759,467	4201,533
Edad gestacional	28	1,500	,500	,411	2,589
	29	1,500	,500	,411	2,589
	30	1,500	,500	,411	2,589
	31	1,500	,500	,411	2,589
	32	1,500	,500	,411	2,589
	33	1,500	,500	,411	2,589
	34	1,500	,500	,411	2,589
	35	1,500	,500	,411	2,589
	36	1,500	,500	,411	2,589
	37	1,500	,500	,411	2,589
	38	1,500	,500	,411	2,589
	39	1,500	,500	,411	2,589



Modelo lineal general (GLOBAL)

Contrastes multivariados[a]

Efecto		Valor	F	Gl de la hipótesis	Gl del error	Sig.
Intersección	Traza de Pillai	,999	2449,687[b]	4,000	9,000	,000
	Lambda de Wilks	,001	2449,687[b]	4,000	9,000	,000
	Traza de Hotelling	1088,750	2449,687[b]	4,000	9,000	,000
	Raíz mayor de Roy	1088,750	2449,687[b]	4,000	9,000	,000
EdadGestac	Traza de Pillai	1,675	,786	44,000	48,000	,790
	Lambda de Wilks	,004	2,752	44,000	36,386	,001
	Traza de Hotelling	113,551	19,355	44,000	30,000	,000
	Raíz mayor de Roy	112,395	122,613[c]	11,000	12,000	,000

a. Diseño: Intersección + PesFetal

b. Estadístico exacto

c. El estadístico es un límite superior para la F el cual ofrece un límite inferior para el nivel de significación.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

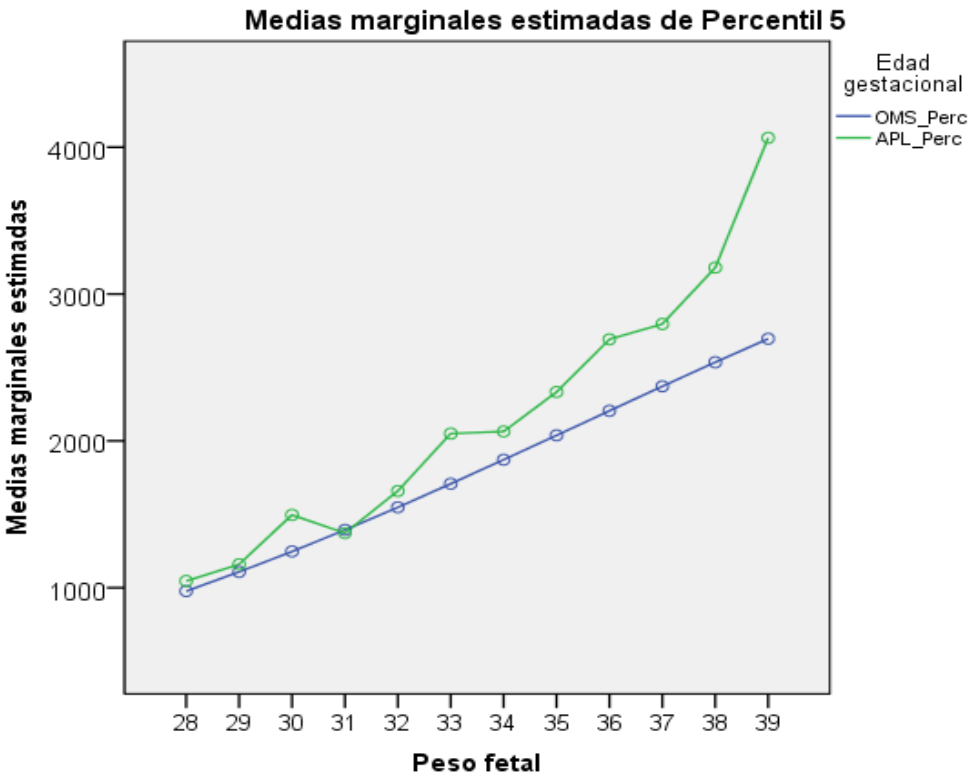
Variable dependiente: Percentil 5

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	Hipótesis	94458240,375	1	94458240,375	127,844	,056
	Error	738855,042	1	738855,042[a]		
Edad_gest	Hipótesis	11779458,125	11	1070859,830	15,214	,000
	Error	774259,458	11	70387,223[b]		
PercFac	Hipótesis	738855,042	1	738855,042	10,497	,008
	Error	774259,458	11	70387,223[b]		
PesFetal * PercFac	Hipótesis	774259,458	11	70387,223	.	.
	Error	,000	0	.[c]		

a. MS(PercFac)

b. MS(EdadGest * PercFac)

c. MS(Error)



Pruebas de los efectos inter-sujetos

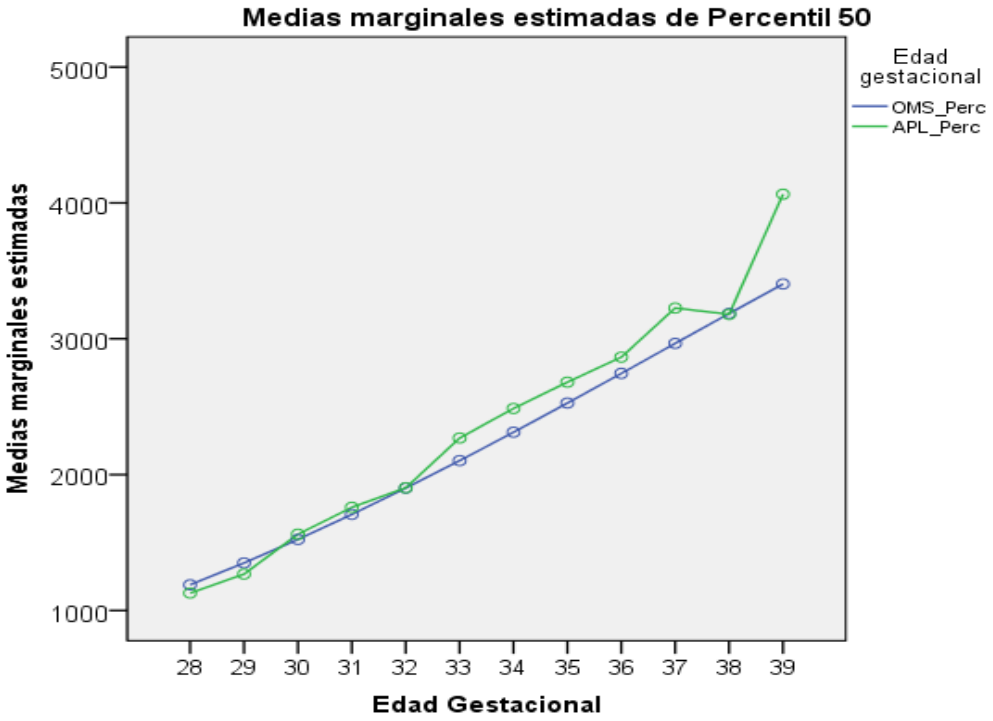
Variable dependiente: Percentil 50

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	Hipótesis	127434242,042	1	127434242,042	1398,173	,017
	Error	91143,375	1	91143,375[a]		
Edad_Gestac	Hipótesis	14355807,458	11	1305073,405	66,283	,000
	Error	216582,125	11	19689,284[b]		
PercFac	Hipótesis	91143,375	1	91143,375	4,629	,055
	Error	216582,125	11	19689,284[b]		
PesFetal * PercFac	Hipótesis	216582,125	11	19689,284	.	.
	Error	,000	0	.[c]		

a. MS(PercFac)

b. MS(Edad_gestl * PercFac)

c. MS(Error)



Pruebas de los efectos inter-sujetos

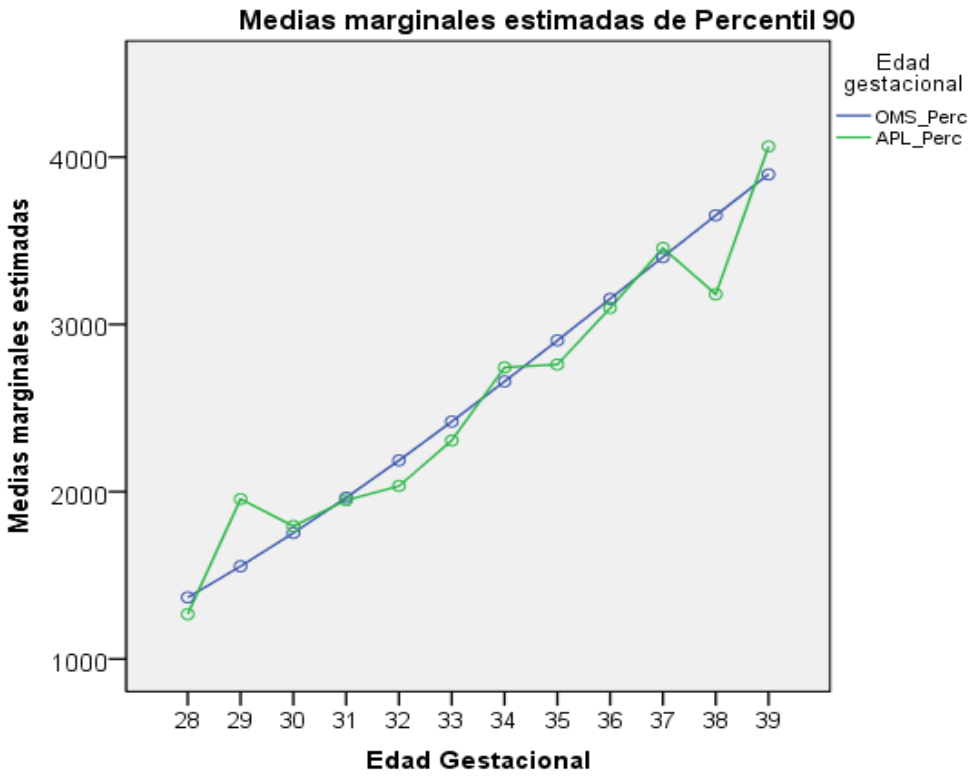
Variable dependiente: Percentil 90

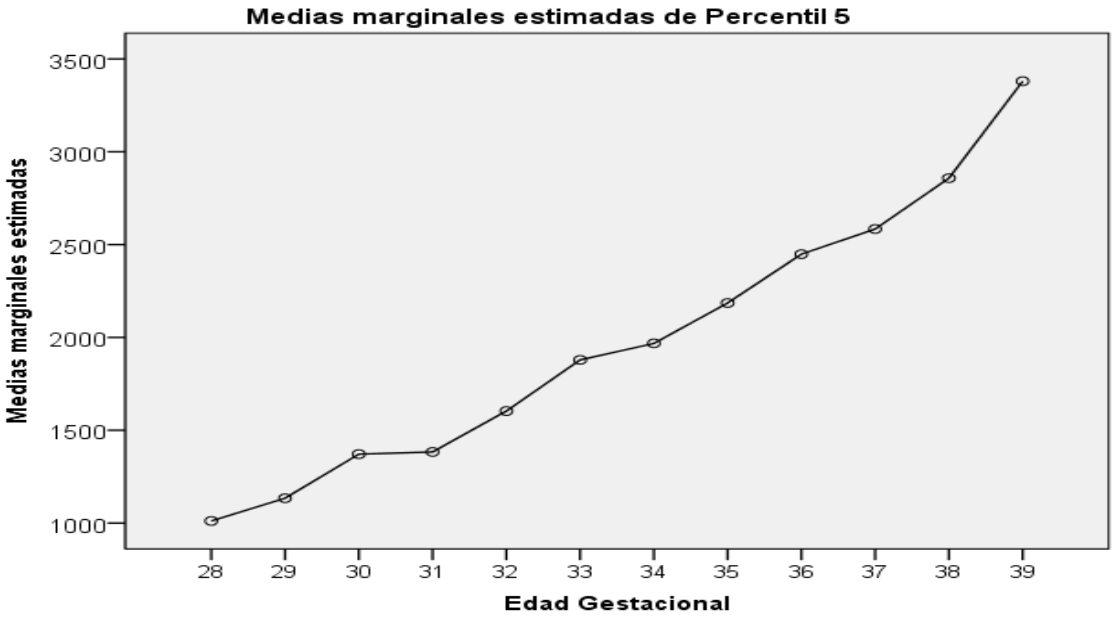
Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	Hipótesis	157701393,375	1	157701393,375	40686,197	,003
	Error	3876,042	1	3876,042[a]		
Edad_Gestac	Hipótesis	14669090,125	11	1333553,648	60,337	,000
	Error	243117,458	11	22101,587[b]		
PercFac	Hipótesis	3876,042	1	3876,042	,175	,683
	Error	243117,458	11	22101,587[b]		
PesFetal * PercFac	Hipótesis	243117,458	11	22101,587	.	.
	Error	,000	0	.[c]		

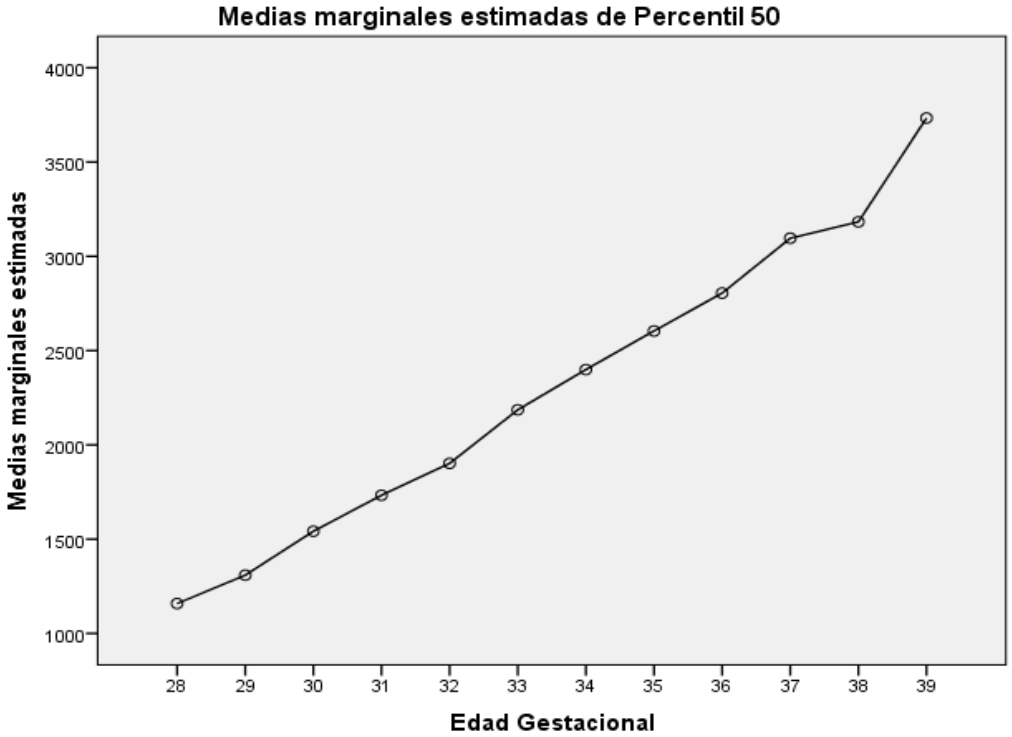
a. MS(PercFac)

b. MS(EdadGest * PercFac)

c. MS(Error)




Medias marginales estimadas de Percentil 5
Medias marginales estimadas
3500
3000
2500
2000
1500
1000
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
Edad Gestacional


Medias marginales estimadas de Percentil 50
Medias marginales estimadas
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
Edad Gestacional