

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

E.A.P DE TECNOLOGIA MÉDICA

Predicción de la estatura del neonato en función de la longitud femoral fetal para establecer parámetros de normo estatura fetal en gestaciones de 34 semanas a 40 semanas:

Gabinete de Ecografía de Servicios Médicos del Sur, octubre a diciembre, 2007

TESIS

para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica

AUTOR

Fanny Isella Rodríguez Santos

ASESOR

Arturo Mayta Manrique

Lima – Perú

2007

El presente trabajo de investigación lo dedico a mis padres que con esfuerzo y dedicación inculcaron en mi buenos valores y el amor por los estudios.

Un agradecimiento especial Al Lic. TM Arturo Mayta Manrique por el asesoramiento dado y a todos los que de alguna forma ayudaron en la realización del presente trabajo como es el Dr. Milvar Santos Contreras, mi mayor agradecimiento y consideración.

INDICE

Pág.

RESUMEN	1
INTRODUCCION	
CAPITULO I	2
CAPITULO II	5
CAPITULO III	10
CAPITULO IV	13
CAPITULO V	15
MATERIALES Y METODOS	20
RESULTADOS	23
DISCUSION	31
CONCLUSIONES	35
RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	38
ANEXOS	39

RESUMEN

Con el objetivo de predecir la estatura del neonato utilizando la longitud femoral y así ofrecer parámetros normales de progresión de la estatura fetal y utilizarlos como valor de referencia en la práctica ecográfica obstétrica cotidiana se hizo una investigación de tipo prospectiva, observacional descriptiva y transversal en la cual se tomo como población de estudio a 50 gestantes del Gabinete de Ecografía de Servicios Médicos del Sur entre Octubre a Diciembre del 2007. A continuación se empleo el examen ecografico y los datos se registraron en un reporte ecografico. Con los datos obtenidos se utilizo la formula matemática propuesta para predecir la estatura del neonato, obteniéndose los siguientes resultados:

- Que la media de la talla empírica es $50.29\text{cm} \pm 1.49\text{cm}$ de desviación estándar y la media de la talla real es $49.69\text{cm} \pm 2.30\text{cm}$ de desviación estándar. La media de la talla empírica es igual significativamente con respecto a la talla real ($P=0.12 > 0.05$), es decir no existe significancia estadística.
- Que el coeficiente de variación de la talla empírica es igual a 2.96% menor que 20% lo cual indica que los datos son homogéneos. En relación a la talla real se aprecia que el coeficiente de variación es 4.63% $< 20\%$ indicativo que los datos son homogéneos.
- Que la variación media es de 0.6 quiere decir que es mínima la variación entre la talla empírica en relación a la talla real.
- Por lo tanto se concluye que si se puede predecir la estatura del neonato tomando la formula planteada en el presente estudio

INTRODUCCION

CAPITULO I

ETAPA EMBRIONARIA

El embarazo comienza cuando un espermatozoide fecunda a un ovulo y se forma un cigoto, proceso que ocurre en el oviducto (trompa de Falopio) de la mujer. El cigoto se divide primero en dos células, posteriormente en cuatro, en ocho, dieciséis, treinta y dos, llegando al cuarto día a la mórula. El cigoto sigue su camino hasta implantarse en el endometrio, capa interna del útero, entre 4 y 7 días después de la fecundación. Treinta horas después de la concepción, el cigoto sufre la primera división celular. El embrión, como se llama a partir de ese momento, sigue dividiéndose a medida que recorre la trompa de Falopio. Se implanta en la pared uterina unos seis días después de la fecundación, cuando ya se ha convertido en una esfera de células con una masa embrionaria discoidal. En la segunda semana empieza a formarse la placenta, que nutre al embrión, formado ya por tres tipos de tejido primordial: endodermo (La tercera capa, la mas interna, un tubo

simple que se desarrollará en intestinos, hígado, páncreas y vejiga), ectodermo (en el cual se formara el cerebro, sistema nervioso central, la piel y el pelo) y mesodermo (una capa media de donde se desarrollara el corazón y el sistema circulatorio, los huesos, músculos, riñones, órganos de reproducción). En el curso de la tercera semana se forma el tubo neural, precursor del sistema nervioso. En la cara dorsal del embrión empiezan a formarse masas de tejido muscular llamadas sómitas o sómites, de las que surgirán los principales órganos y glándulas. Los vasos sanguíneos y los primordios de la cavidad digestiva surgen hacia el final de esta semana. Hacia la semana seis comienzan los primeros latidos cardíacos. El embrión mide ahora 43 milímetros de largo. El crecimiento en esta semana es muy rápido. El cordón umbilical se desarrolla. Igualmente se empiezan a formar los ojos, las orejas y la boca. El corazón ya empieza a bombear sangre y la mayoría de los otros órganos están bien avanzados en desarrollo. Se han formado núcleos primitivos en el cuerpo que se convertirán en los brazos y las piernas.

Cuando termina el primer mes, ya han empezado a desarrollarse todos los órganos importantes. Los ojos son perceptibles, los brazos y las piernas empiezan a aparecer y late por primera vez un corazón de cuatro cavidades. Hacia la semana siete el embrión tiene aproximadamente 8 mm, del tamaño de un grano de arroz, pero crece rápidamente. El desarrollo de los brazos y piernas continúa aunque los dedos de manos y pies no se han formado todavía. El cerebro crece, así como los ojos, nariz, intestinos, páncreas y bronquios. En la semana ocho el embrión ya tiene rostro. El rostro sigue cambiando en la medida que se van desarrollando los ojos, las orejas, y la punta de la nariz comienza a aparecer. Un ultrasonido practicado en esta etapa debe mostrar un corazón palpitante. Los codos se comienzan a formar así como también los dedos de las manos. Los núcleos primitivos de

miembros inferiores comienzan a formar los pies y dedos de los pies. Se desarrollan los dientes debajo de las encías.

En la semana nueve los huesos y cartílagos comienzan a formarse. La estructura básica de los ojos esta ya bien desarrollada y se comienza a formar la lengua. Los intestinos comienzan a separarse del cordón umbilical hacia el abdomen y el cuerpo crece rápidamente para hacer espacio. Los dedos y el pulgar aparecen pero están cortos.

En la semana diez el embrión nada y se mueve libremente dentro del útero aunque todavía es muy pequeño para que la mamá lo sienta. La mayoría de las articulaciones ya están formadas: codo, muñeca, rodilla, hombro y tobillo así como las de manos, pies, y dedos.

CAPITULO II

ETAPA FETAL

PRIMER TRIMESTRE DEL EMBARAZO

Comenzando la semana 11 el embrión pasa a llamarse feto. La parte más crítica del desarrollo del feto ya pasó. Este es un período de rápido crecimiento, el feto mide de 2-3 centímetros a comienzos de la semana y se duplicará el crecimiento hacia el final de la semana a 5-6 cm. La cabeza es la mitad del tamaño del feto. En el transcurso de esta semana la sangre comenzará a circular entre el feto y el útero, y la placenta comienza su función. En la semana 12 los dedos de manos y pies se separan, y el pelo y las uñas comienzan a crecer. Los genitales adquieren sus características sexuales según el sexo. El líquido amniótico comienza a acumularse en los riñones del niño y se comienza a producir y a excretar orina. Los músculos de las paredes intestinales comienzan a practicar el peristaltismo -los movimientos de contracción de los intestinos que permiten la digestión y movilización

de los alimentos. Hacia la semana 13 el crecimiento continúa, las cuerdas vocales se comienzan a formar. La cara se empieza a ver más con los caracteres humanos, al moverse los ojos mas cerca entre sí y las orejas a los lados en su posición normal. Es ya posible determinar el sexo del niño, El hígado comienza a secretar bilis y el páncreas a producir insulina, así termina el primer trimestre del embarazo.

SEGUNDO TRIMESTRE DEL EMBARAZO

En la semana 14 el feto mide 9-10 cm. de largo y pesa aproximadamente 40 gramos. Comienza a practicar los movimientos de respiración, inhalando y exhalando. Los ojos y orejas siguen moviéndose y desarrollándose, el cuello se va alargando y la barbilla ya no reposa en el tórax. Las manos ya son funcionales y comienza a aprender a moverlas y usarlas, con movimientos reflejos. En este punto el feto se está alimentando a través de la placenta.

Los ruidos cardíacos ya se pueden escuchar con un amplificador de sonido que esta acoplado a un equipo doppler.

Hacia la semana 15 los huesos se van endureciendo más cada día. La piel es muy delgada y transparente, se pueden ver los vasos sanguíneos a través de la piel. El cuerpo se recubre de lanugo, un vello muy fino y continuará creciendo hasta alrededor de la semana gestacional 26.

En la semana 16 se comenzará a sentir los movimientos del feto a medida que los huesos se van endureciendo. Las piernas son ya más largas que los brazos y mueve sus extremidades con frecuencia. Todavía tiene bastante espacio dentro del útero. Las uñas de manos y pies terminan de crecer.

Semana 18 el feto pesa cerca de 220 gramos y comienza a acentuarse más los caracteres humanos. Los ojos ya se encuentran al frente en lugar de a los lados. Produce movimientos intestinales. Si es hombre se comienza a formar la próstata. Se comienza a notar su abdomen haciendo leves movimientos sincrónicos.

Entre la semana 19 y 20 al tiempo con el lanugo, se comienza a formar vernix caseosa en la piel del feto. Esta es una sustancia cremosa que protege la piel del feto todo el tiempo que permanezca en contacto con el líquido amniótico. La placenta sigue creciendo y alimentando al feto. Estamos en la mitad del embarazo. El cabello le empieza a crecer y si es una niña el útero comienza a desarrollarse.

Hacia la semana 22 el feto pesa cerca de 400 gramos y es muy delgado pero bien desarrollado. Se forman los párpados y las cejas, y el cerebro comienza una fase de crecimiento rápido. Si es un niño, los testículos comienzan a descender de la pelvis a las bolsas escrotales.

Semana 25 y 26 los vasos sanguíneos de los pulmones comienzan a desarrollarse y los orificios nasales comienzan a abrirse. Ya puede estar pesando unos 900-1000 gramos y medir 23 cm. de la coronilla al cóccix.

Los sacos alveolares en los pulmones se comienzan a formar. Los pulmones comienzan a secretar una sustancia llamada surfactante, la cual cubre el interior de los sacos de aire permitiendo a los pulmones expandirse normalmente durante la respiración. Además del crecimiento activo de los pulmones, el cerebro comienza a tener actividad de ondas cerebrales para los sistemas visuales y auditivos.

Durante la semana 27 el cerebro continúa su rápido crecimiento y los pulmones siguen desarrollándose. Los párpados comienzan a abrirse y

se forman las retinas. Crecerá hasta completar 24-25 cms. desde la coronilla al cóccix.

TERCER TRIMESTRE DEL EMBARAZO

El feto sigue creciendo y desarrollándose, ya tiene cejas y pestañas, y cabello en su cabeza, con los párpados y los ojos completamente formados. El cuerpo se esta volviendo redondeado. Pesa unos 1200 gramos. El tono muscular mejora gradualmente. Los pulmones son ya capaces de respirar aire, pero si naciera en este momento, tendría mucho trabajo para respirar adecuadamente.

La cabeza del feto ya es proporcional con el resto del cuerpo. Se sigue acumulando grasa debajo de la piel. El cerebro ya puede controlar la respiración y regular la temperatura aunque de una manera primitiva. Ya tiene sensibilidad hacia la luz, los sonidos, el gusto y olfato.

Hacia la semana 30 el feto pesa ya cerca de 1300 gramos. El lanugo empieza a desaparecer, los párpados se abren y cierran y las uñas de los pies están creciendo. La médula ósea ya es la responsable de producir los glóbulos rojos de la sangre.

Entre la semana 30 y 31 el crecimiento comienza a disminuir un poco pero el cerebro atraviesa por un período de desarrollo muy rápido. El único órgano que le falta desarrollarse por completo son los pulmones.

El feto ya pesa unos 1800 gramos y sus cinco sentidos ya son completamente funcionales. Las uñas y cabello siguen creciendo.

En la semana 33, el líquido amniótico esta en su nivel mas alto en el embarazo. La cantidad permanecera igual hasta el momento del nacimiento. El cerebro ha crecido aumentando el tamaño de la cabeza

en 1 cm solo en esta semana. La grasa se sigue acumulando lo que hace volver la piel del feto de color rojo a rosado.

En la semana 35 el peso del feto ya puede estar alcanzando unos 2500 gramos. La grasa acumulada comienza a distribuirse en brazos y piernas. Ha crecido tanto que ocupa casi todo el interior del útero y tiene poco espacio para moverse. Se ha completado el descenso de los testículos a la bolsa escrotal.

Hacia la semana 38 el feto gana aproximadamente unos 30 gramos por día en este punto. Sus intestinos tienen acumulado una cantidad de meconio, el material que sale de su primer movimiento intestinal. La circunferencia de la cabeza es casi la misma que la del abdomen.

Semana 39: Ya casi todo el lanugo ha desaparecido y el bebé se prepara para sus últimos días en el interior del útero. Los pulmones siguen madurando y aumenta la producción de surfactante. No se puede mover mucho y su peso ya alcanza unos 3200 gramos.

Semana 40: Normalmente esta es la última semana de gestación. El promedio del peso de un recién nacido es de 3500 gramos y 50 cm de talla. La mayoría de vermix ha desaparecido, el 15% del peso es grasa y el tórax se torna prominente.

CAPITULO III

BIOMETRIA FETAL Y PERFIL BIOFISICO

MEDICIONES DEL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE (DESDE LAS 11 SEMANAS GESTACIONALES)

Diámetro Biparietal: El DBP se toma en el plano transaxial en la porción mas ancha del cráneo, con el tálamo ubicado en la línea media. Se obtiene una medición del primer borde al primer borde desde el primer eco de la tabla temporo parietal más cercana de la calota hasta el primer eco de la tabla temporo parietal mas alejada de la calota.

Circunferencia Cefálica: La medición del HC puede sustituir el diámetro biparietal, se realiza en el mismo plano transaxial que del DBP en la porción mas ancha del cráneo, con el tálamo ubicado en la línea media, con el uso de un digitalizador o un lector de mapas se traza el perímetro externo de la cabeza.

Circunferencia Abdominal: La CA es la determinación mas precisa de retardo de crecimiento fetal, el lugar correcto para hacer esta medida es una imagen transaxial que muestre la porción umbilical de la vena

portal izquierda correctamente ubicada dentro del hígado y equidistante de las paredes laterales, columna vertebral, hígado y estómago en ese corte transaxial. Y con el uso de un digitalizador o un lector de mapas se traza el perímetro externo del abdomen.

Longitud Femoral: El LF usa al fémur por ser el mayor de los huesos largos, el menos móvil y el más fácil de visualizar. Es un buen parámetro para confirmar la precisión del diámetro cefálico y corporal. La medición del fémur también es útil en la detección de displasias esqueléticas fetales, ya que su longitud será anormal en todos los tipos de esta deformidad significativa.

El fémur se mide a lo largo del eje mayor de la diafisis, la porción ósea del tallo.

La diafisis normal tiene un borde externo recto y un borde interno curvo. Una buena medición del la LF se toma de un extremo al otro sin tener en cuenta la curvatura. Los cartílagos epifisarios proximal y distal no están osificados y se excluye de la medición.



Figura N 1. Examen ecografico de un feto de 34 semanas LF de 6.66 cm.

El feto en desarrollo exhibe un amplio abanico de actividades biofísicas, que abarca desde la realización de actividades motoras groseras como los movimientos del cuerpo y las extremidades y los movimientos respiratorios a actividades motoras finas, como las tareas de chupar y tragar, realizar movimientos oculares o movimientos intencionados de los miembros.

La ecografía en tiempo real permite detectar los movimientos fetales tan pronto como a la sexta semana de gestación que se hacen cada vez más organizados a medida que progresa la gestación desde el movimiento clónico de la totalidad del cuerpo hasta los movimientos finos de dedos y labios.

La actividad fetal respiratoria, comienza con las contracciones diafragmáticas (hipo) y continúa con movimientos respiratorios fetales cada vez más rítmicos que se acentúan en la segunda mitad del embarazo.

Estas actividades biofísicas no ocurren al azar sino que son movimientos altamente específicos controlados por complejas vías nerviosas centrales. La actividad central se hace cada vez más organizada y sigue un patrón a medida que evoluciona el embarazo, detectándose agrupaciones de comportamiento cuando se acerca el parto.

La evaluación del perfil biofísico fetal (PBF) es un método de estudio del estado fetal basado en la ecografía y descrito por Manning y Platt en 1980. La valoración se fundamenta con parámetros, como son: Movimiento Fetal (MF), Movimientos Respiratorios Fetales (MRF), Volumen de Líquido Amniótico (VLA).

CAPITULO IV

ANTECEDENTES ANTROPOLOGICOS

Hace tiempo la reconstrucción de la estatura con base en material óseo era de interés de antropólogos, a partir de 1898 científicos como Kart Pearson aplicaron formulas matemáticas, concretamente ecuaciones de regresión, para la estimación de la estatura, basándose en la correlación estrecha entre la estatura en vivo y las longitudes de los huesos largos, un buen ejemplo es el fémur, por ser el hueso largo, mas grande del cuerpo humano.

Una vez establecida las variables óseas correlacionadas con la estatura y el peso y a partir de datos de poblaciones humanas modernas, se emplea la técnica de regresión lineal para calcular la función matemática que relaciona dichas variables con la estatura y el peso respectivamente.

A continuación se hablara de los métodos más empleados en la estimación de la estatura en arqueología y antropología.

El estudio de GENOVES (1967), quien basa sus estudios en una muestra mexicana indígena de ambos sexos, urbana y de clase social baja, quien dividió esta muestra inicial en siete grupos según características morfológicas como color y forma de pelo, color de ojos, y forma corporal y según criterios sanguíneos y midió los huesos largos de una muestra de 131 cadáveres con las que obtuvo tablas osteométricas, con estas tablas se estima la estatura cadavérica y para obtener la estatura de la persona viva es necesario restar 2.5 cm. del valor obtenido.

El método de FULLY (1956) Y SUS VARIACIONES FULLY y PINEAU (1960) se basa en la suma de los segmentos óseos, que contribuyen a la longitud vertical del esqueleto y un posterior ajuste por el tejido blando, basado en una muestra exclusivamente masculina de cadáveres europeos provenientes de campos de concentración de la segunda guerra mundial, y por ultimo el estudio de FELDESMAN (1993), consistió en obtener ecuaciones de regresión, para la estimación de la estatura específica para cada grupo racial, para el grupo combinado blanco-asiático y una ecuación genérica y la ecuación de regresión asiática.

CAPITULO V

FORMULA MATEMATICA

ANALISIS DE REGRESION LINEAL SIMPLE

Si se trata de predecir o explicar el comportamiento de una variable X , a la que se denomina dependiente o variable respuesta, en función de otra variable Y denominada independiente o regresora, $X=f(Y)$, estamos frente a un problema de análisis de regresión lineal simple; pero si deseamos investigar el grado de asociación entre las variables X e Y estamos frente a un problema de análisis de correlación.

METODO DE MINIMOS CUADRADOS

Este método puede usarse para cualquier diagrama de dispersión estén o no los puntos (x_i, y_i) aproximadamente a lo largo de una línea recta .

El problema que se presenta es determinar si el ajuste lineal que se realiza es o no valido. La validez depende de que tan “alineados” estén los datos. Una medida de alineamiento de los puntos es el índice de correlación lineal.

X	ESTATURA	23,50	30,79	38,09	45,39	52,68
Y	LF	3,2	4,4	5,6	6,8	8,0

X	Y	\bar{X}	\bar{Y}	$\bar{X} \bar{Y}$	XY	Y ²
23,50	3,2				75,2	10,24
30,79	4,4				135,476	19,36
38,09	5,6				213,304	31,36
45,39	6,8				308,652	46,24
52,68	8,0				421,44	64
		38,09	5,6	213,304	1154,072	171,2

NOTACION:

\bar{X} : Media aritmética de X

cov : covarianza

\bar{Y} : Media aritmética de Y

s_y^2 : Desviación estándar de la

variable Y

DATOS

$$\bar{X} = 38,09 \quad \bar{Y} = 5,6 \quad \sum_{i=1}^5 x_i y_i = 1154,072 \quad \sum_{i=1}^5 y_i^2 = 171,2 \quad \bar{X} \bar{Y} = 213,304$$

Según la base de datos se puede comprobar que **existe una marcada relación lineal entre la estatura y la LF**, induciendo al ajuste de una recta $x = ay + b$

Los valores de "a" y "b" son:

Hallamos la recta de estimación por el método de mínimos cuadrados

$$a = \frac{\text{cov}(x, y)}{s_y^2} = \frac{(1/n) \sum_{i=1}^5 x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{(1/n) \sum_{i=1}^5 y_i^2 - \bar{y}^2} \quad \text{datos} \quad n : \text{número de}$$

Remplazando datos se tiene

$$a = \frac{\frac{1154,072}{5} - 213,304}{\frac{171,2}{5} - 31,36} = \frac{17,5104}{2,88} = 6,08$$

Ahora hallamos el valor de b:

$$b = \bar{x} - a \bar{y}$$

$$b = 38,09 - (6,08)(5,6) = 4,042$$

Entonces la ecuación es: $x = ay + b$

$$\boxed{\text{ESTATURA} = \text{LF} \times 6,08 + 4,042}$$

Trabajando con un rango de 0,2

X	ESTATURA	44,78	45,99	47,21	48,43	49,64
Y	LF	6,7	6,9	7,1	7,3	7,5

X	Y	\bar{X}	\bar{Y}	$\bar{X} \bar{Y}$	XY	Y²
44,78	6,7				300,026	44,89
45,99	6,9				317,331	47,61
47,21	7,1				335,191	50,41
48,43	7,3				353,539	53,29
49,64	7,5				372,3	56,25
		47,21	7,1	335,191	1678,387	252,45

DATOS

$$\bar{X} = 47,21 \quad \bar{Y} = 7,1 \quad \sum_{i=1}^5 x_i y_i = 1678,387 \quad \sum_{i=1}^5 y_i^2 = 252,45 \quad \bar{X} \bar{Y} = 335,191$$

$$a = \frac{\text{cov}(x, y)}{s_y'^2} = \frac{(1/n) \sum_{i=1}^5 x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{(1/n) \sum_{i=1}^5 y_i^2 - \bar{y}^2}$$

Remplazando datos se tiene

$$a = \frac{\frac{1678,387}{5} - 335,191}{\frac{252,45}{5} - 50,41} = \frac{00,4864}{0,08} = 6,08$$

Ahora hallamos el valor de b:

$$b = \bar{x} - a \bar{y}$$

$$b = 47,21 - (6,08)(7,1) = 4,042$$

Entonces la ecuación es: $x = ay + b$

$$\boxed{\text{ESTATURA} = \text{LF} \times 6,08 + 4,042}$$

Por lo tanto queda sustentada la formula matemática para la predicción de la estatura del neonato.

Hace tiempo la predicción de la estatura con base en material óseo, era de interés de antropólogos; siendo como base, la utilización de los huesos largos, en especial el fémur por ser este el hueso mas largo y mas fuerte del esqueleto.

Ya en el año de 1898 científicos empezaron a aplicar formulas matemáticas, concretamente ecuaciones de regresión para la

estimación de este parámetro, basándose en la correlación estrecha, entre la estatura del ser vivo y las longitudes de los huesos largos.

El objetivo del siguiente proyecto de investigación, es predecir la estatura fetal utilizando la longitud femoral, con el fin de ofrecer los parámetros normales de progresión de la estatura fetal de utilización como valor de referencia en la práctica ecográfica obstétrica cotidiana.

Por lo tanto se planteo la siguiente pregunta de investigación:

¿Es posible la predicción de la estatura neonatal en función de la Longitud Femoral Fetal en gestaciones de 34 semanas a 40 semanas y establecer parámetros de crecimiento normal?.

MATERIALES Y METODOS

I. TIPO DE INVESTIGACION:

Estudio Prospectivo, observacional, descriptivo, transversal.

II. POBLACION:

Se tomo como población de estudio a 50 gestantes del Gabinete de Ecografía de Servicios Médicos del Sur entre Octubre a Diciembre del 2007.

III. MUESTRA:

Se aplico la formula únicamente a mujeres entre la semana 34 y 40 de gestación. Las edades gestacionales de las pacientes fueron tomadas en este rango para facilitar la recolección de datos en un tiempo menor.

IV. CRITERIOS DE INCLUSION:

Se incluyeron a mujeres entre la semana 34 y 40 de gestación determinadas por ecografía con gestación viable.

V. CRITERIOS DE EXCLUSION:

Se excluyeron a:

- Mujeres con Edad Gestacional menor a 34 semanas.
- Mujeres con Edad Gestacional mayor a 40 semanas.
- Gestaciones con patología previa.
- Mujeres Diabéticas.

VI. VARIABLES:

- Variable Independiente: Longitud Femoral.
- Variable interviniente: Edad Gestacional.
- Variable Dependiente: Estatura del Neonato.

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES :

VARIABLE	CONCEPTO	ESCALA	CATEGORIA	INSTRUMENTO
Longitud Femoral.	Medida de la longitud del fémur fetal	6.7 cm. 6.9 cm. 7.1 cm. 7.3 cm. 7.5 cm. 7.7 cm. 7.8 cm. 7.9 cm.	Cuantitativo continuo.	Ecógrafo
Estatura del Neonato.	Medida de la cabeza a los pies.	48 cm. 49 cm. 50 cm. 51 cm. 52 cm.	Cuantitativo continuo.	Formulas Estadísticas.
Edad Gestacional	Tiempo de vida	34s – 35s 35s+1d –36s	Cuantitativo continuo	Reporte ecográfico y

	intrauterino.	36s+1d –37s 37s+1d –38s 38s+1d –39s 39s+1d –40s		FUR confiable.
--	---------------	--	--	-------------------

VII. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS:

- Se utilizó como primer instrumento de recolección de datos la Observación. (examen ecográfico).
- Los datos de la paciente se registraron en una Ficha de Registro de Datos. (Reporte Ecográfico).

VIII. PLAN DE PROCEDIMIENTOS Y ANALISIS DE DATOS:

- Los datos obtenidos de acuerdo a las formulas fueron utilizados para la elaboración de una tabla con su margen de error entre ellas y la realidad.

IX. RECURSOS DISPONIBLES:

1. Recursos Humanos.
 - ✓ Se contó con la colaboración de Docentes de la U.N.M.S.M. y Profesionales especialistas en el área.
2. Recursos Materiales.
 - ✓ Ecógrafo marca: MEDISON , modelo 128BW
 - ✓ Computadora marca LG Pentium 3.
 - ✓ Impresora Canon
 - ✓ Video Printer Sony

RESULTADOS

TABLA Nº 1
COMPARACION DE MEDIAS DE LA TALLA EMPIRICA Y
LA TALLA REAL SEGÚN LA PRUEBA T STUDEN

Grupo	N	Media	Desviación estándar	T	P
Talla empírica	50	50.29	1.49	1.54	0.12*
Talla real	50	49.69	2.30		

* $P=0.12 > 0.05$ no existe significancia estadística.

Se observa que la media de la talla empírica es $50.29\text{cm} \pm 1.49\text{cm}$ de desviación estándar y la media de la talla real es $49.69\text{cm} \pm 2.30\text{cm}$ de desviación estándar. La media de la talla empírica es igual significativamente con respecto a la talla real ($P=0.12 > 0.05$)

P= error empírico

TABLA N° 2
COEFICIENTE DE VARIACION DE TALLA EMPIRICA Y LA
TALLA REAL

	Media	Desviación estándar	Coeficiente de variación
Talla empírica	50.29	1.49	2.96%
Talla real	49.69	2.30	4.63%

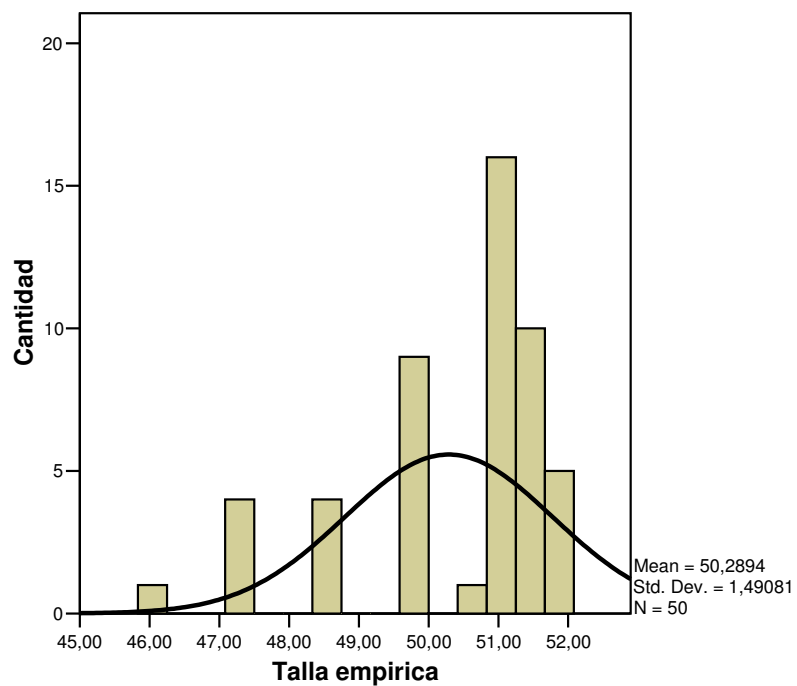
$$CV_{TE} = \frac{SD}{Media} = \frac{1.49}{50.29} \times 100 = 2.96\%$$

$$CV_{TR} = \frac{SD}{Media} = \frac{2.30}{49.69} \times 100 = 4.63\%$$

Se observa que el CV de la talla empírica es igual a 2.96% menor que 20% lo cual indica que los datos son homogéneos. En relación a la talla real se aprecia que el CV es 4.63% <20% indicativo que los datos son homogéneos.

GRAFICO N° 1

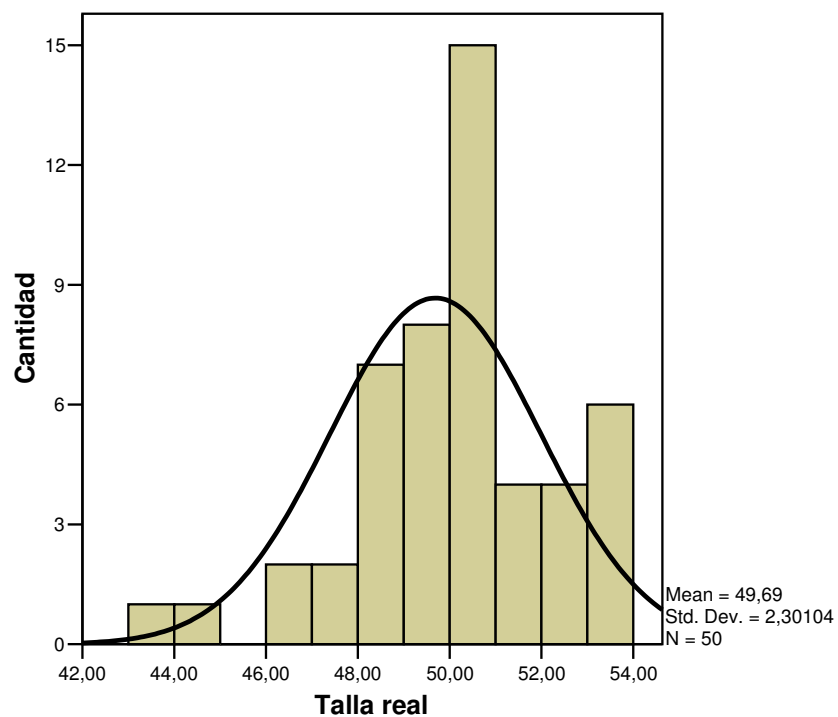
HISTOGRAMA SEGÚN TALLA EMPIRICA



Se observa una media de 50.28; el 50% del total de las tallas empíricas son menores a 50.825 cm. y talla mas frecuente fue de 50.85cm. Se aprecia una asimetría negativa (-1.14).

GRAFICO N° 2

HISTOGRAMA SEGÚN TALLA REAL



Se observa una media de 49.69 cm. ; el 50% del total de las talla reales son menores a 50 a.m. y talla mas frecuente fue de 50 cm. Se aprecia una asimetría negativa (-0.43).

TABLA Nº 3
VALORES DE TALLAS ESTIMADAS Y VALORES DE TALLAS REALES
DE NEONATOS DEL GABINETE DE ECOGRAFÍA SERMESUR DE
OCTUBRE A DICIEMBRE 2007

Nº	Talla empírica	Talla real	Variación=(TR-TE)	Variación porcentual =(Variación /talla real)*100
1	51.46	54	2.54	4.70
2	50.65	50	-0.65	-1.30
3	52.07	52	-0.07	-0.13
4	49.64	48.5	-1.14	-2.35
5	50.85	53	2.15	4.06
6	50.85	49	-1.85	-3.78
7	50.85	48	-2.85	-5.94
8	51.46	53	1.54	2.91
9	50.85	50	-0.85	-1.70
10	50.85	50	-0.85	-1.70
11	50.85	50	-0.85	-1.70
12	51.46	50	-1.46	-2.92
13	49.64	48	-1.64	-3.42
14	51.46	50	-1.46	-2.92
15	48.42	48	-0.42	-0.88
16	52.07	52	-0.07	-0.13
17	52.07	54	1.93	3.57
18	48.42	46	-2.42	-5.26
19	50.85	47	-3.85	-8.19
20	51.46	49	-2.46	-5.02
21	50.85	49	-1.85	-3.78
22	47.21	50	2.79	5.58
23	49.64	50	0.36	0.72
24	47.21	50	2.79	5.58
25	48.42	50	1.58	3.16
26	49.64	49	-0.64	-1.31
27	50.85	49	-1.85	-3.78
28	50.85	53	2.15	4.06
29	51.46	51	-0.46	-0.90
30	49.64	50	0.36	0.72
31	49.64	49	-0.64	-1.31
32	49.64	49	-0.64	-1.31
33	50.85	51	0.15	0.29
34	50.85	54	3.15	5.83
35	50.85	51	0.15	0.29
36	47.21	44	-3.21	-7.30
37	49.64	47	-2.64	-5.62
38	51.46	50	-1.46	-2.92
39	51.46	49	-2.46	-5.02
40	51.46	50	-1.46	-2.92
41	52.07	52	-0.07	-0.13
42	50.85	48	-2.85	-5.94
43	50.85	48	-2.85	-5.94
44	47.21	46	-1.21	-2.63
45	52.07	51	-1.07	-2.10
46	49.64	48	-1.64	-3.42
47	45.99	43	-2.99	-6.95
48	48.42	50	1.58	3.16
49	50.85	50	-0.85	-1.70
50	51.46	52	0.54	1.04

TABLA Nº 4
VARIACIÓN PROMEDIO Y VARIACIÓN PORCENTUAL
PROMEDIO DE LAS ESTATURAS DE NEONATOS DEL
GABINETE DE ECOGRAFÍA SERMESUR

	Media	Desviación estándar
Variación	-0.60	1.76
Variación porcentual	-1.33%	3.58

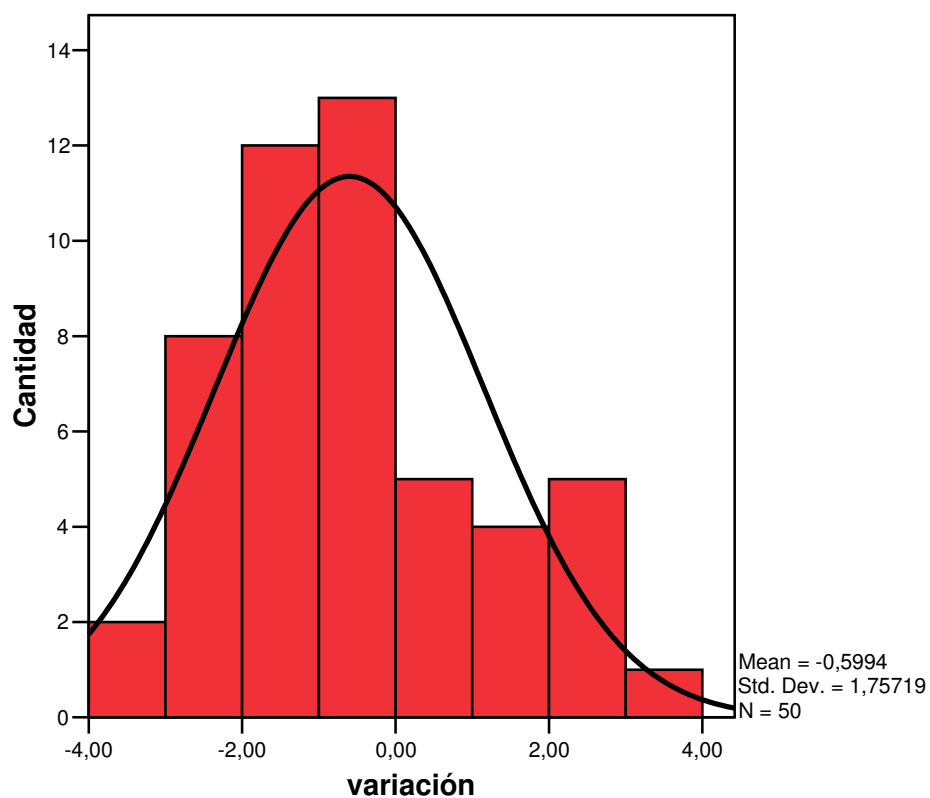
$$Media = \frac{\sum x}{n}$$

$$SD = \frac{\sum (x - media)^2}{n - 1}$$

Se observa que la variación media es de 0.6 quiere decir que es mínima la variación entre la talla empírica en relación a la talla real , por lo tanto se puede predecir la estatura del neonato tomando la formula planteada en el presente estudio.

GRAFICO N° 3

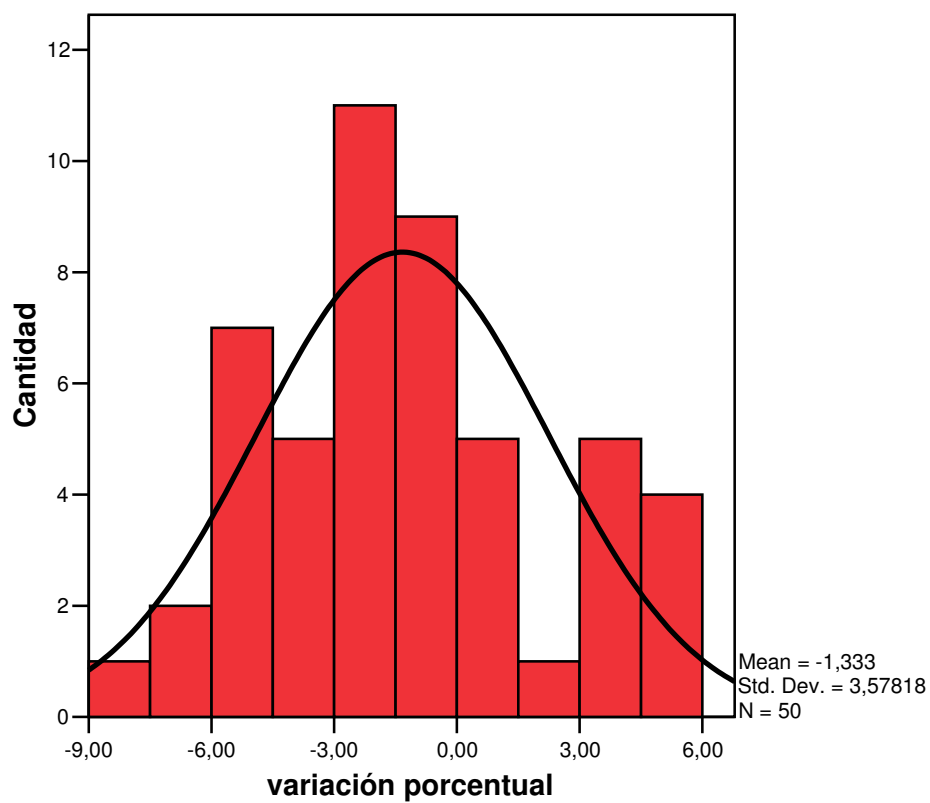
HISTOGRAMA SEGÚN VARIACION DE LA TALLA EMPIRICA Y LA TALLA REAL



Se observa que la mayor concentración de datos se encuentra en los valores negativos

GRAFICO N° 4

HISTOGRAMA SEGÚN VARIACION PORCENTUAL DE LA TALLA EMPIRICA Y LA TALLA REAL



Se observa que la mayor concentración de datos se encuentra en los valores negativos

DISCUSION

En la Tabla N° 1 Comparación de Medias de la Talla Empírica y la Talla Real según la Prueba T Studen se observa que la media de la talla empírica es $50.29\text{cm} \pm 1.49\text{cm}$ de desviación estándar y la media de la talla real es $49.69\text{cm} \pm 2.30\text{cm}$ de desviación estándar. La media de la talla empírica es igual significativamente con respecto a la talla real. Siendo P el error empírico, y sabiendo que existe un error estadístico de 0.05 denotado por alfa tenemos:

Ho: la media poblacional del estudio es igual a la media poblacional del valor real.

Hi: la media poblacional del estudio no es igual a la media poblacional del valor real.

Si $P < 0.05$ se rechaza Ho

Si $P > 0.05$ se acepta Ho

Entonces tenemos que $P = 0.12 > 0.05$ por lo tanto se acepta Ho, es decir no existe significancia estadística.

En la tabla N° 2 Coeficiente de Variación de Talla Empírica y la Talla Real Se observa que el coeficiente de variación de la talla empírica es igual a 2.96% menor que 20% lo cual indica que los datos son homogéneos. Ahora en relación a la talla real se aprecia que el coeficiente de variación es 4.63% y también es <20% indicativo que los datos son homogéneos en ambos casos.

En el grafico N° 1 Histograma según la Talla Empírica se observa una media de 50.28; el 50% del total de las tallas empíricas son menores a 50.825 cm y talla mas frecuente fue de 50.85cm, esto nos indica que se aprecia una asimetría negativa (-1.14). es decir hay mayor concentración en los valores mas altos de las tallas (50cm; 51cm;y 52cm) en relación a los valores bajos.

En el grafico N° 2 Histograma según Talla Real Se observa una media de 49.69 cm ; el 50% del total de las talla reales son menores a 50 cm. y talla mas frecuente fue de 50 cm.

Se aprecia una asimetría negativa (-0.43) es decir hay mayor concentración en los valores mas altas de las tallas (50cm; 52cm;y 54cm) en relación a los valores bajos.

Es decir en ambos histogramas se aprecia una mayor concentración en los valores mas altos de las tallas en relación a los valores bajos.

En la tabla n° 4 Variación promedio y Variación Porcentual promedio de las estaturas de neonatos del gabinete de ecografía Sermesur se observa que la variación media es de 0.6 quiere decir que es mínima la variación entre la talla empírica en relación a la talla real , por lo tanto se puede predecir la estatura del neonato tomando la formula planteada en el presente estudio.

En el grafico n° 3 Histograma según Variación de la Talla Empírica y la Talla Real se observa que la mayor concentración de datos se encuentra en los valores negativos indicando que los del modelo

predice una variación mínima de -0.6 en promedio en relación a la talla real.

En el grafico nº 4 Histograma según Variación Porcentual de la Talla Empírica y la Talla Real se puede observar que la mayor concentración de datos se encuentra en los valores negativos indicando que los del modelo, es decir la talla empírica predice una variación porcentual mínima de -1.33 en promedio en relación a la talla real.

Siempre ha sido motivo de interés investigador de los antropólogos la estimación de la estatura con base en el material óseo fósil. Es así como a partir de 1898 científicos como Kart Pearson aplicaron formulas matemáticas, concretamente ecuaciones de regresión, para la estimación de la estatura, basándose en la correlación estrecha entre la estatura en vivo y las longitudes de los huesos largos, un buen ejemplo es el fémur, por ser el hueso largo mas grande del cuerpo humano.

Una vez establecida las variables óseas correlacionadas con la estatura y el peso y a partir de datos de poblaciones humanas modernas, se emplea la técnica de regresión lineal para calcular la función matemática que relaciona dichas variables con la estatura y el peso respectivamente.

En el estudio de GENOVES (1967), este basa sus estudios en una muestra mexicana indígena de ambos sexos, urbana y de clase social baja, Genoves dividió esta muestra inicial en siete grupos según características morfológicas como color y forma de pelo, color de ojos, y forma corporal y según criterios sanguíneos y midió los huesos largos de una muestra de 131 cadáveres con las que obtuvo tablas osteométricas, con estas tablas se estima la estatura cadavérica y para obtener la estatura de la persona viva es necesario restar 2.5 cm. del valor obtenido, en relación al presente estudio la formula planteada se aplico a fetos en el vientre de la madre y no a cadáveres como lo hizo

Genotes y así se hizo la predicción de la estatura de estos fetos cuando nacieran, indicando que los del modelo, es decir la talla empírica predice una variación porcentual mínima de -1.33 en promedio en relación a la talla real obtenida.

En cuanto al método de FULLY (1956) Y SUS VARIACIONES FULLY Y PINEAU (1960) se basó en la suma de los segmentos óseos que contribuyen a la longitud vertical del esqueleto y un posterior ajuste por el tejido blando, basado en una muestra exclusivamente masculina de cadáveres europeos provenientes de campos de concentración de la segunda guerra mundial, y por último el estudio de FELDESMAN (1993), consistió en obtener ecuaciones de regresión para la estimación de la estatura específica para cada grupo racial, para el grupo combinado blanco-asiático y una ecuación genérica y la ecuación de regresión asiática.

CONCLUSIONES

- Si es posible la predicción de la estatura del neonato en función de la Longitud Femoral Fetal.
- Se logra establecer parámetros de normoestatura utilizando la formula planteada en el siguiente estudio.
- A través de la formula planteada se llega al diagnostico temprano de alteración en la estatura permitiendo las correctivas terapéuticas que permitan revertir esta situación.

RECOMENDACIONES

- Los países en vías de desarrollo representan el 76% de la población mundial y en aquellos embarazos en los cuales existe un factor que influye en el crecimiento normal del feto se estima que son cerca del 96% de la población mundial los recién nacidos con bajo peso y un 99% de los recién nacidos con retardo de crecimiento intrauterino, sin embargo a nivel mundial los embarazos cuyos controles pre natales están dentro de los parámetros normales ya sea en los países de América latina y el caribe, en América del norte, Europa y Asia el promedio de estatura neonatal esta entre 48 y 50 cm., por lo tanto es recomendable usar la formula y/o la tabla que se adjunta a continuación en aquellas gestaciones que presenten normalidad en todos sus controles obstétricos.
- Es recomendable usar la formula planteada también en el momento del examen ecografico, y así obtener la estatura del feto.
- Se presenta a continuación la utilidad en la practica obstétrica cotidiana con la elaboración de una tabla :

TABLA RODRIGUEZ

EDAD GESTACIONAL (en semanas)	LONGITUD FEMORAL (en cm., referencia Hadlock)	ESTATURA (en cm.)
13	1.1	10.7
14	1.4	12.5
15	1.8	15
16	2.1	16.8
17	2.4	18.6
18	2.8	21
19	3.1	22.8
20	3.3	24
21	3.6	26
22	3.9	27.7
23	4.2	29.5
24	4.4	30.7
25	4.7	32.6
26	4.9	33.8
27	5.1	35
28	5.4	36.8
29	5.6	38
30	5.8	39.3
31	6.0	40.5
32	6.3	42.3
33	6.5	43.5
34	6.7	44.7
35	6.9	46
36	7.1	47.2
37	7.3	48.5
38	7.5	49.5
39	7.7	50
40	7.8	51
41	7.9	52
42	8.0	52.6

* variación media es de 0.6 quiere decir que es mínima la variación entre la talla empírica en relación a la talla real ,

* variación porcentual mínima de -1.33 en promedio en relación a la talla real.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- A. PEREZ SANCHEZ Y E. DONOSO SIÑA. Obstetricia 2° Edición Chile 1996 Pág. 666-667.
- CALLEN. Ecografía en Obstetricia y Ginecología 2ª Edición Editorial Panamericana Argentina 1993 Pág. 66 – 75.
- CHARLES E. Mc LENNAN Y EUGENE C. SANDBERG. Compendio de Obstetricia 9° Edición México DF 1981 Pág. 50-53.
- C.J. DEWHURST. Obstetricia y Ginecología para Post graduados 1° Edición Barcelona 1978 Pág. 288-289.
- JACK K. OH, JAMES B. SEWARD Y A. JAMIL TAJIK. Eco Manual 2° Edición Madrid 2004.
- J.A. USANDIZAGA Y P. DE LA FUENTE. Tratado de Obstetricia y Ginecología 2° Edición Volumen 1 Madrid 2004 Pág. 111-113.
- J.M. CARRERA. Ecografía Obstetricia 2ª Edición Editorial Salvat Barcelona España 1979 Pág. 276.
- RUMACK WILSON CHARBONEAU. Diagnostico por Ecografía 2ª Edición Vol. 2 Editorial Marban Madrid España 2001 Cáp. 32 – 34 .Pág. 1021, 1023, 1024.
- STANLEY G. CLAYTON Y JOHN R. NEWTON. Manual de Obstetricia y Ginecología 11° Edición Edimburgo 1991 Pág. 14-15.

ANEXOS

. Instrumento de Recolección de Datos:

SERVICIO DE ECOGRAFIA

ECOGRAFIA: Obstetrica.

PACIENTE: -----

EDAD: -----

FECHA: ----/----/----

DIRECCION: -----

TELEFONO: ----- CELULAR: -----

FECHA DE ULTIMA MENSTRUACION: .../..../2007

Gestacion:----- Pariedad:----- Ovito:----- Abortos:-----Diabetes:-----

ESTUDIO ECOGRAFICO REALIZADO EN TIEMPO REAL, LINEAL Y EN FRECUENCIA DE 3.5 MHz, EVIDENCIA:

1. BIOMETRIA FETAL:

Parámetro	Valor	Tiempo Estimado
DBP		
HC		
AC		
LF		

Edad Gestacional: ----- FPP:----- FP:-----(------sem)
Peso Fetal: -----g. (+/- 20%)

2. PREDICCIÓN DE LA ESTATURA:

$$E = LF \times 6.08 + 4.042$$

3. ESTATURA AL NACER: -----cm

4. PORCENTAJE DE ERROR: -----%

5. BIENESTAR FETAL:

Actividad cardiaca presente y de FCF: ----- lat x min.

Movimientos fetales reactivos presentes.

Tono fetal conservado.

RESUMEN:

- GESTACIÓN ÚNICA DE SEMANAS +/- 1 SEMANA POR BIOMETRIA FETAL.
- FETO ECOGRAFICAMENTE NORMAL.