



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE  
GUAYAQUIL**

**Facultad de Ciencias Médicas  
Escuela De Graduados**

**TITULO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**“Valor De La Medición Del Cerebelo Y Fémur Para El  
Diagnóstico De Edad Fetal En El Tercer Trimestre De Embarazo”  
Hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo”**

**2010**

**AUTORA:**

**Dra. Maritza Caballero**

**DIRECTORA:**

**Dra. Eduviges Álvarez.**

**Guayaquil, febrero de 2011**



## **Dedicatoria**

A mi esposo Osman Isaac, por su amor, confianza, comprensión y respaldo

A mis hijos Jorge Isaac y Liseth Malu, por ser fuente de inspiración y motivo de superación.

A mis padres Blanca y Victor por haberme servido de guía y ejemplo con su amor incondicional que siempre me brindaron.

A mis hermanas Alexandra y Marjory que han sido para mi el mayor ejemplo de superación.

## **Agradecimiento**

El gesto del agradecimiento es una noble virtud de todo ser humano a los innumerables favores recibidos cada día.

Es por ese motivo que mi sentimiento de gratitud es al ser supremo, que me ha brindado la fuerza necesaria para alcanzar mi objetivo.

A mi directora de tesis, Dra. Eduvigez Álvarez por habernos brindado todo su apoyo y conocimiento debido a su larga experiencia en cuanto al tema se refiere.

Al Dr. Carlos Avila Gamboa Director del Postgrado de Ginecología y Obstetricia por su orientación necesaria, para el progreso y culminación de esta tesis.

## INDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN .....	1
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
3 OBJETIVOS. ....	6
3.1.1 General.....	6
3.1.2 Específicos. ....	6
4 MARCO TEÓRICO .....	7
4.1 Marco referencial .....	7
4.1.1 Edad fetal y medición de la longitud de fémur fetal .....	7
4.1.2 Edad fetal y medición del cerebelo fetal.....	7
4.2 Marco teórico .....	9
4.2.1 Valor del Cálculo de la edad fetal en el embarazo, mediante el examen físico .....	9
4.3 Ultrasonografía y embarazo .....	15
4.4 Crecimiento fetal y Ultrasonografía.....	17
5 HIPOTESIS .....	19
5.1 Operacionalización de variables.....	19
5.2 Definición operacional de términos.....	19
6 MéTODO.....	21
6.1 Justificación de la elección del método .....	21
6.2 Diseño de la investigación .....	21
6.2.1 Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio.....	21
6.2.2 Técnica de recolección de información.....	22
6.2.3 Técnica de análisis de la información .....	23
7 PRESENTACIÒN DE RESULTADOS .....	24
8 ANÀLISIS DE RESULTADOS .....	30
9 CONCLUSIONES .....	32
10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	33
11 ANEXOS .....	39

## INDICE DE TABLAS

Tabla 5-1: Matriz de operacionalización de variables.....	19
Tabla 7-1: Distribución de las pacientes incluidas en el estudio por número de gestaciones.....	24
Tabla 7-2: Distribución de las fetos incluidos en el estudio según edad del embarazo por FUM al momento de la toma de medidas de .....	25
Tabla 7-3: Comparación de los valores de R2 entre el estudio de Goldstein y cols y Caballero .....	29

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 7-1: Distribución por edad de las pacientes incluidas en el estudio	24
Gráfico 7-2: Distribución de la edad del embarazo al momento del examen ecográfico.....	25
Gráfico 7-3: Grado de correlación entre la edad gestacional calculada por FUM confiable/CRL por US temprano y edad medida por DTC.....	26
Gráfico 7-4: Grado de correlación entre la edad gestacional calculada por FUM confiable/CRL por US temprano y la edad medida por FL.....	27
Gráfico 7-5: Comparación del número de aciertos para calcular edad fetal, cuando se emplea LF vs. DTC .....	28

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1: formulario de recolección de información

Anexo 2: base de dato

## RESUMEN

**Antecedentes:** El cálculo de la edad gestacional en el tercer trimestre en pacientes que no tienen FUM confiable o que simplemente no lo recuerdan, se convierte en un reto para el médico, especialmente en aquellos casos en los que se requiere decidir la finalización de un embarazo o la iniciación de maduración pulmonar. El área de Salud Materno-Infantil del hospital "Dr. Teodoro Maldonado" en Guayaquil, se ha comenzado a utilizar la medición del diámetro transversal del cerebelo fetal pero su uso no se ha extendido, siendo más frecuente el uso de la Longitud femoral. **Objetivo:** Conocer el desempeño diagnóstico de la medición de cerebelo y del fémur fetal mediante US bidimensional para el diagnóstico de edad del embarazo en el tercer trimestre de embarazo. **Método:** Se incorporaron 77 pacientes, con FUM confiable a los cuales se les realizó mediciones de DTC y FL mediante US. **Análisis estadístico:** Se calculó una índice de regresión lineal ( $R^2$ ) y la prueba de Chi<sup>2</sup> considerándose significativos valores de  $P < 0.05$ . **Resultados:** Los cambios en los valores de la DTC y FL tuvieron una alta relación lineal con la edad gestacional ( $R^2$ : 0.92;  $R^2$ : 0.88 respectivamente) lo cual fue estadísticamente significativo ( $P < 0.01$ ;  $P < 0.001$  respectivamente). La medición de la DTC tuvo una mayor proporción de aciertos con respecto a la edad gestacional (58% vs. 38%) lo cual fue estadísticamente significativo ( $P < 0.01$ ). **Conclusiones:** DTC es la medida más acertada para establecer la edad gestacional en pacientes con FUM no confiables o desconocido en el tercer trimestre.

**Palabras claves:** Diámetro transversal cerebelar. Longitud femoral. Edad Gestacional. Biometría. Ultrasonografía.

## ABSTRACT

**Background:** The calculation of gestational age in the third quarter in patients who have no reliable LMP or simply do not remember, it becomes a challenge for physicians, especially in those cases where it is required to decide the termination of a pregnancy or the initiation of lung maturation. The IESS's Maternal and Child Health Area, has begun using the measurement of fetal cerebellar transverse diameter but their use has spread, more frequent use of femoral length.

**Objective:** To compare the diagnostic performance of measuring fetal cerebellar and femur using two-dimensional U.S. for the diagnosis of age pregnancy in the third trimester of pregnancy.

**Methods:** 77 patients were incorporated with reliable LMP which measurements are made by DTC and FL U.S.

**Statistical analysis:** We estimated a linear regression index ( $R^2$ ) and Chi2 test considering significant values of  $P < 0.05$ .

**Results:** Changes in the values of the DTC and FL were highly linear relationship with gestational age ( $R^2$ : 0.92,  $R^2$ : 0.88 respectively) which was statistically significant ( $P$  0.01,  $P$  0.001 respectively).

Measuring the DTC had a higher hit ratio with respect to gestational age (58% vs. 38%) which was statistically significant ( $P$  0.01).

**Conclusions:** TCD is the most successful in establishing gestational age in patients with unreliable or unknown FUM in the third quarter.

**Keywords:** transverse cerebellar diameter. Femoral length. Gestational age. Biometrics. Ultrasonography

# 1 INTRODUCCIÓN

Debido a los grandes avances en control prenatal la mortalidad fetal se ha reducido, sin embargo actualmente las malformaciones pasan a constituir hoy causa importante de morbimortalidad perinatal, por la que es indispensable considerar parámetros con poca variabilidad que permitan el análisis de morfología fetal y la edad Gestacional<sup>1</sup>. Determinar la edad gestacional y evaluar el crecimiento fetal in útero sigue siendo uno de los más difíciles para el obstetra.

Para obtener un dato confiable de la edad Gestacional se pueden utilizar datos clínicos y datos ultrasonográficos. En el primer caso, el dato más utilizado es la fecha de la última regla, aunque pueden utilizarse una serie de parámetros más. Por otro lado, los parámetros ultrasonográficos son muy útiles para determinar la edad Gestacional<sup>2-4</sup>.

El examen ultrasonográfico obstétrico se ha integrado progresivamente al control prenatal normal, tanto como examen de tamizaje y/o test diagnóstico<sup>5,6</sup>, permitiendo el cálculo de la edad fetal y la evaluación del crecimiento del producto, haciendo posible que oportunamente se puedan detectar "alteraciones en el desarrollo fetal" disminuyendo la posibilidad de la mortalidad perinatal, ya que el crecimiento fetal tienen una estrecha relación con este último<sup>2</sup>

En este contexto el desconocimiento de la edad gestacional se convierte en un factor de riesgo obstétrico<sup>7</sup>. Sin embargo la mayoría de los parámetros ultrasonográficos son muy útiles para determinar la edad Gestacional en etapas precoces del embarazo<sup>2,3,8, 9</sup>. Sin embargo los parámetros ultrasonográficos empleados en embarazos de segundo y tercer trimestre de embarazo, pueden no ser tan útiles debido a la presencia de mayores dispersiones a partir de los valores centrales de las medidas<sup>7</sup>.

Por esto la calidad del parámetro empleado para la medición del feto cuando se realiza la biometría es de gran importancia para el médico que realiza el examen ultrasonográfico, ya que de este depende el diagnóstico de algunas anomalías del crecimiento como la restricción de crecimiento, la condición de grande para la edad gestacional o ciertas malformaciones o enfermedades que presentan anomalías en el tamaño de los segmentos corporales.

En este sentido, aunque se ha considerado que el fémur puede brindar información de gran valor en relación al crecimiento fetal, sobre todo en relación al cálculo de la edad Gestacional, este puede modificarse de forma importante influenciado por genopatías o cromosomopatías<sup>2</sup>.

La determinación del diámetro transversal máximo del cerebelo es un buen parámetro para determinar la edad Gestacional ya que al parecer no tiene variaciones importantes en relación al peso fetal<sup>2,10,11, 12,13</sup>. Sin embargo existe literatura que le resta utilidad a este parámetro<sup>14,15</sup>.

El servicio de Ecografía Ginecológica y Obstétrica del hospital del IESS en Guayaquil es un servicio con una demanda de aproximadamente 6000 evaluaciones anuales, en donde se viene utilizando de forma reiterada la medición del cerebelo fetal para estimar edad Gestacional en los casos en los que la biometría ultrasonográfica con los parámetros tradicionales no puede brindar las condiciones de seguridad de cálculo.

Era indispensable en este sentido contar por lo tanto con una estimación de la exactitud de su estimación con el propósito de que en estos casos se empleen solo los parámetros que permitan ofrecer la información de mayor valor para el médico Obstetra y de esta manera beneficiar a la mujer embarazada y su producto.

Por este motivo se realizó un estudio de tipo transversal en el que se incluyeron 77 pacientes, el cuál muestra información que de

seguro ayudará a optimizar la evaluación ecográfica del feto en esta institución.

## 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Departamento de Ecografía Gineco-Obstétrica del hospital del IESS "Dr. Teodoro Maldonado Carbo" realiza anualmente miles de ecografías teniendo en un número importante de estas que estimar la edad Gestacional y tipo de crecimiento fetal a partir de la segundo y tercer trimestre del embarazo.

En muchas ocasiones la estimación se efectúa sin el antecedente de un FUM confiable o desconocido o la existencia de una ecografía temprana. Es reconocido el hecho de que el cálculo de la edad gestacional a partir de la fecha de la última regla conlleva a errores de gran implicancia fetal. En el 20 al 40% de los embarazos no es confiable por diferentes razones: olvido, historia de oligomenorrea, metrorragias, uso de anticonceptivos orales, amenorrea de la lactancia y aún en caso de fecha de última regla no confiable y segura, solo en el 85% de casos tienen su parto dentro de más menos dos semanas de su fecha estimada de parto<sup>12,16-19</sup>

En estos casos, la estimación de la biometría fetal se efectúa basándose en la lectura de la medida del fémur y del cerebelo, y a pesar de que ambos han recibido críticas en cuanto a su validez en relación a las variaciones intraobservador e interobservador, no se había efectuado un estudio para estimar su rendimiento como método para valorar la edad Gestacional<sup>14-15</sup>.

Esto dificulta disminuir el riesgo inherente al desconocimiento de la edad fetal, y de esta manera se dificulta el trabajo del obstetra ya que al no contar con una medida objetiva del valor de estos parámetros se dificulta la toma de decisiones, en detrimento de la salud materna y fetal.

Por otro lado, el tiempo de evaluación aumenta cuando se realiza el empleo de ambos parámetros, ya que en ambos casos, el valor estimado de la edad gestacional se lo efectúa mediante el

promedio de 3 mediciones, lo que implicaría 6 de estas actividades cuando se emplea dos.

## **3 OBJETIVOS.**

### **3.1.1 General**

Conocer cuál es el desempeño diagnóstico de la medición de cerebelo y del fémur fetal mediante US bidimensional en el diagnóstico de edad del embarazo después en el tercer trimestre de embarazo.

### **3.1.2 Específicos.**

- Realizar las mediciones del cerebelo y fémur fetal con US bidimensional en la población de estudio.
- Comparar los resultados de las mediciones con la edad estimada del producto.
- Calcular el rendimiento de la medición de cerebelo y fémur fetal para la estimación de la edad fetal..

## **4 MARCO TEÓRICO**

### **4.1 Marco referencial**

#### ***4.1.1 Edad fetal y medición de la longitud de fémur fetal***

La medida de la longitud femoral fetal es obligatoria. A parte de saber sobre el crecimiento longitudinal del feto, la medición del Femur tiene una función muy importante de exclusión de enanismo en el feto.

La prolongación del trocánter mayor y la cabeza del fémur no deben ser incluidas. La medida es considerada inexacta cuando la imagen de fémur está en un ángulo de más de 30 grados con la horizontal.

El uso de la longitud de fémur es similar a la del diámetro biparietal, y no es superior a menos que un buen plano del DBP no se pueda obtener o que la cabeza tenga una forma anormal. No hay pruebas que sugieran que la longitud del fémur no se acorta tanto como el diámetro de la cabeza en caso de retraso del crecimiento fetal. La medida de la longitud del fémur fetal en enanos es por lo menos 2.3 desviaciones estándar por debajo de la media, que corresponden a 4-5 semanas por debajo de la fecha de gestación. La anomalía en la forma de la extremidad también debe estar presente. En este sentido hay que recordar que la superficie lateral del fémur es siempre recta y la superficie media es siempre curva<sup>20</sup>.

#### ***4.1.2 Edad fetal y medición del cerebelo fetal***

El mejor conocimiento de la anatomía fetal ha llevado a evaluar mediante ultrasonido una amplia variedad de parámetros para establecer la edad gestacional y aumentar la precisión en su predicción; uno de estos parámetros es el DTC, que representa un parámetro biométrico independiente, que puede ser usado en embarazos únicos o múltiples para valorar el crecimiento fetal<sup>10,12,13</sup>.

Embriológicamente el cerebelo aparece al final de la quinta semana como un esbozo, proyectando una pequeña porción dentro del cuarto ventrículo. A las seis semanas, el desarrollo de los lóbulos flocunodulares es seguido por el crecimiento bilateral de los hemisferios; subsecuentemente se fusionan en la línea media a las doce semanas de gestación, formando el vermis que, a las trece semanas, se encuentra completamente desarrollado, lo mismo que las dos porciones laterales de los hemisferios cerebelares. A partir de entonces, el cerebelo puede ser visualizado ultrasonográficamente. El cerebelo, ubicado en la fosa posterior, está rodeado lateralmente por la porción inferior del hueso occipital, el cual está alineado perpendicularmente al plano de máxima resistencia de compresión extrínseca; ello implica que el cerebelo y la fosa posterior deberían teóricamente ser capaz de resistir la deformación de la presión extrínseca mejor que el hueso parietal<sup>15-17,18, 19,24</sup>.

La medición del DTC es consistentemente visto desde las 15 semanas de gestación y sus medidas pueden ser tomadas con mucha facilidad y precisión<sup>15,19, 24-30</sup>. Por este motivo es un buen parámetro para determinar la edad gestacional<sup>10,11,31,32</sup>, siendo útil en casos de sospecha de RCIU o GEG<sup>12-14</sup>, ya que no tiene variaciones importantes en relación al peso fetal. Sin embargo, existe literatura que le resta utilidad a este parámetro en RCIU<sup>14</sup>.

Su determinación se debe realizar obteniendo una buena imagen de la fosa posterior, en donde se reconozca la cisterna magna, el cerebelo completo y el pliegue nucal.

Actualmente no hay literatura suficiente que respalde o que evidencie la utilidad de la biometría cerebelar como parámetro usado frecuentemente en la determinación de la edad gestacional en mujeres con edad gestacional dudosa, no así en evaluación de RCIU o embarazos gemelares. Sin embargo, existen tablas que relacionan la

biometría del cerebelo con la edad gestacional correspondiente<sup>10,15</sup>.

El DTC puede ser aceptado como un estimador de la edad gestacional, en condiciones que puedan alterar la forma de la cabeza fetal, ya que la fosa posterior no se afecta por los efectos de la presión externa. Al mismo tiempo es importante recalcar que la evaluación cuidadosa de la fosa posterior puede revelar cambios patognomónicos en la precisión de la anatomía cerebelar y cualquier falla o dificultad en la demostración del cerebelo a partir del segundo trimestre de gestación debería alertar al examinador de posibles malformaciones a nivel del sistema nervioso central, que puedan ser claves en la precisión de un espectro de trastornos resultados del desarrollo anormal del cerebelo con mal desarrollo del vermis o total displasia del cerebelo. Por ejemplo, el síndrome de Dandy-Walker, milodisplasias, casos de malformaciones de Arnold Chiari<sup>15,23,26,33</sup>.

## **4.2 Marco teórico**

### ***4.2.1 Valor del Cálculo de la edad fetal en el embarazo, mediante el examen físico***

Una vez el diagnosticado el embarazo, el reto es tratar de precisar la edad gestacional. Pero determinar ésta tropieza con dificultades invencibles. Para los biólogos la gestación comienza en el momento mismo de la fecundación, en tanto que la implantación del óvulo fecundado en la mucosa uterina se designa muchas veces como su inicio. Identificar estos momentos con exactitud absoluta es hasta ahora imposible.<sup>34,35</sup>

Desde Hipócrates (460-377 a.n.e.) hasta Nägele (1777-1851) y sobre la base de innumerables observaciones clínicas se ha determinado que desde el momento en que se inicia el último período menstrual hasta la fecha del parto, transcurren por término medio 280 días, igual a 40 semanas, a 9 meses solares (de calendario) y a 10 lunares (28 días cada uno).<sup>34,35</sup>

De ahí que conociendo la fecha ineludible de la última menstruación, se pueda estimar la edad aproximada del embarazo, contando el tiempo que ha mediado a partir de su primer día hasta el momento en que se determina esta edad. Haciendo el simple cálculo matemático de sumar los días transcurridos y después dividirlos por 7, se obtiene como cociente el número de semanas completas. Si queda algún residuo por defecto, su valor representa los días que sobrepasan el total de semanas completas. Por ejemplo: si la sumatoria es igual a 144, entonces la edad del embarazo equivale a 20 semanas y 4 días.

En la mujer que espera un hijo, las dimensiones del útero irán aumentando hasta el momento del parto. En los primeros meses, el útero grávidico todavía se mantiene en la pequeña pelvis y la edad del embarazo se establece tomando en cuenta el tamaño de la víscera que ha sido apreciado durante la exploración bimanual. A partir de las 12 semanas, la matriz comienza a elevarse hacia la cavidad abdominal y su volumen se determina por la altura de su fondo con respecto al borde superior de la sínfisis del pubis.<sup>34,35</sup>

En circunstancias normales, alcanzadas ya las 4 semanas de gestación (época que precede a la primera falta menstrual), el útero adquiere el tamaño aproximado de un huevo de gallina; sin embargo, mediante el examen bimanual todavía resulta prácticamente imposible obtener datos seguros de referencia por la apreciación del volumen uterino.<sup>35,36</sup>

Entre las 5 y 6 semanas de gravidez, el crecimiento del útero comienza a hacerse perceptible en forma de una globulosidad del órgano, que sustituye el aplanamiento anteroposterior. A las 8 semanas de gravidez, ya está francamente aumentado y llega a triplicar sus proporciones, que oscilan entonces entre las de una naranja o un huevo de gansa.<sup>35,36</sup>

Al llegar a las 12 semanas, la matriz casi alcanza el tamaño de

una cabeza de feto o de un puño masculino, llena la pelvis menor y su fondo sobrepasa un tanto la sínfisis púbica. A partir de esa época del embarazo su volumen, referido a la altura de su fondo partiendo del borde superior de la sínfisis pubiana, proporciona datos de cierto valor para deducir la edad de la preñez. Valiéndose de la cara palmar de los dedos, el médico recorre el abdomen tratando de delimitar la altura uterina y tomando como referencia su relación con 3 puntos anatómicos: sínfisis del pubis, ombligo y apéndice xifoides.<sup>35,36</sup>

De hecho, al llegar a la semana 16, el útero tiene ya las dimensiones de la cabeza de un adulto y su fondo se encuentra a un través de mano sobre la sínfisis del pubis. El punto medio de la distancia onfalopúbica se alcanza en la semana 20 y el ombligo en la 24. Tres traveses de dedo más arriba se corresponde con la semana 28 del embarazo; y la mitad de la línea xifoumbilical, con la 32.<sup>35,36</sup>

La máxima altura se observa en la semana 36, cuando se localiza inmediatamente por debajo del apéndice xifoides, tocando los arcos costales. El epigastrio está tenso, el ombligo comienza a borrararse y el perímetro abdominal en el ombligo oscila entre 80 y 85 centímetros. Toda ascensión posterior del órgano está impedida por la jaula torácica, y este debe crearse un nuevo espacio a expensas de la distensión de las paredes abdominales.<sup>34-36</sup>

En consecuencia se produce entonces un descenso, especialmente en las primigrávidas, motivado por el encajamiento de la presentación en la excavación pelviana, de modo tal que 2 semanas antes del parto, el útero va recuperando la altura que tenía en la semana 32; se ha dirigido hacia delante, alejándose del apéndice xifoides, el epigastrio se torna más flácido, la mujer respira más libremente, el ombligo se alisa, y el perímetro del vientre mide entre 95 - 98 centímetros.<sup>34-36</sup>

Sin embargo, a las causas que pueden modificar el volumen del útero gravídico a las referidas más arriba, es imperioso añadirles

otra que también puede conducir a inexactitudes cuando se persigue precisar la data del embarazo: la altura variable del ombligo. De ahí que en la práctica obstétrica diaria se acostumbra a medir la distancia a la que se encuentra el fondo del útero en relación con el borde superior de la sínfisis del pubis, usando una cinta métrica y estando la mujer acostada de espaldas, con las piernas extendidas, relajada y con la vejiga urinaria vacía.

Pero si bien es común que el volumen uterino y, por consiguiente, la altura de su fondo guarden relación con la edad gestacional, la existencia de otros factores como: la dirección de su eje, la presencia de fibromiomas, la vacuidad o no de la vejiga; la multiplicidad, el tamaño y la situación del feto; la cantidad de líquido amniótico y la abundancia o escasez del panículo adiposo, entre otros, ofrecen diferencias individuales notables que obstaculizan esa relación. Por esa razón, para determinar la edad del embarazo, la altura uterina deberá apreciarse en asociación con otros signos, entre ellos la fecha de la última menstruación y la percepción de los movimientos fetales; pero aún así, hasta el observador más experimentado podrá fácilmente equivocarse en 2 ó 3 semanas.<sup>34-36</sup>

Para determinados autores, el progreso semanal de la altura uterina es de 15 milímetros en el primer trimestre, de 25 en el segundo y de 50 en el último. Algunos uniforman este incremento a 4 centímetros mensuales a partir del segundo mes. Otros dicen que debe aumentar a razón de un centímetro semanal a partir de la semana 14 hasta el término del embarazo; pero los hay quienes aseguran que a las 20 semanas, el fondo del útero debe encontrarse a 20 centímetros por encima de la sínfisis, y a partir de ahí sumar un centímetro por semana hasta las 34 para mantenerse así hasta el término.<sup>34-36,37</sup>

El Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano (CLAP-OPS/OMS) ofrece parámetros dentro de cuyo rango se consideran normales los valores de la altura uterina desde las 13

hasta las 40 semanas de gestación. En la tabla se muestran los correspondientes a las datas del embarazo a las que se ha hecho referencia en párrafos precedentes.<sup>34-36</sup>

Pero los datos proporcionados por la altura uterina solamente tienen un valor aproximado, porque están supeditados a numerosos factores (ya mencionados), que pueden inducir a errores. Por eso, para determinar la edad del embarazo, esta altura debe considerarse en conjunto con todos ellos y tener en cuenta que ineludiblemente cada gestante debe ser evaluada como una individualidad, lo cual casi siempre es más una cuestión de experiencia acumulada que de esquemas establecidos que nunca podrán ser aplicados a todos por igual.

En ocasión de prestar asistencia prenatal a una embarazada, es muy frecuente que se pregunte al personal médico acerca de cuándo tendrá lugar el nacimiento. Si bien es cierto que algunos fetos parecen necesitar más tiempo que otros para su completo desarrollo, la experiencia demuestra que desde el inicio de la última menstruación hasta el parto transcurren, por término medio, 280 días. Por consiguiente, sumando estos días al primero del último período menstrual se obtendrá la fecha probable del parto, lo que según Nägele se puede conseguir con rapidez retrocediendo 3 meses desde el primer día de la última regla ( $365-92=273$  días) y añadiendo 7 para llegar a los 280.<sup>34-35</sup>

Pero la duración media del embarazo (como todos los parámetros biológicos) está sometida a diversos factores y no tiene una exactitud matemática; por ende, no resultan nada raro que incluso en una misma mujer, en diferentes embarazos el parto se presente antes o después del término calculado, por lo demás con el nacimiento de recién nacidos saludables y maduros.

Estas estimaciones no tienen más que un valor aproximado y están sujetas a variaciones, siempre y cuando no se trate de una

mujer perfectamente reglada, y aun así, según sea el ritmo habitual de los ciclos menstruales de cada fémica.

Se sabe que debido a la constancia de la duración en la fase del cuerpo amarillo, el intervalo entre el primer día del último menstruo y la rotura del folículo varía mucho de una mujer a otra. Por esa causa, la expulsión del óvulo en una fémica cuyo ciclo es 8 días más prolongado que el promedio, ocurrirá también 8 días más tarde que en un ciclo promedio y, por tanto, el tiempo de embarazo se extenderá esos mismos 8 días. De la misma manera, en los ciclos abreviados, la ovulación tiene lugar antes de la fecha regular y la duración de la gestación se acorta ese mismo plazo.

Estos acontecimientos pueden ocasionar errores al calcular la fecha probable del parto y solamente será posible intentar enmendarlos por aproximación: sobre la base de la duración habitual del período menstrual en una paciente determinada.

Tomando en cuenta estas diferencias, algunos autores (Brieske, Bürger), siguiendo a Nägele, propusieron agregar solamente 7 días en mujeres con ciclos de 21–26 días; añadir 12 cuando el ritmo era de 27-29 días; y 15 en los de 30-35, para así obtener la fecha aproximada del parto.<sup>38</sup>

El 1940, también Hosemann planteó una corrección a la fórmula de Nägele. Según él, en un ciclo de  $28 \pm X$  días, el enunciado se expresaría así: restar 3 meses y agregar  $7 \pm X$  días.<sup>38</sup>

En resumen, a pesar de que ningún signo permite concluir sobre la edad inequívoca del embarazo, la concordancia existente entre los antecedentes (inicio de la última menstruación, percepción de los primeros movimientos activos y otros) y lo que informa el examen físico (volumen del útero, desarrollo del feto), sirve para establecerla con relativa aproximación y deducir la fecha aproximada en la que ocurrirá el parto.<sup>34,35</sup>

### 4.3 Ultrasonografía y embarazo

La ultrasonografía prenatal es el procedimiento de apoyo clínico que nos permite, mejor que ningún otro, conocer la anatomía y el bienestar del feto a lo largo de su desarrollo.

Para obtener el máximo rendimiento de este procedimiento, no sólo se requieren equipos de avanzada tecnología, sino también que el operador posea los conocimientos de embriología, anatomía y fisiología fetal indispensables para una adecuada adquisición e interpretación de las imágenes necesarias para un correcto diagnóstico<sup>2,31</sup>.

Los avances en este campo se producen con tanta rapidez y han alcanzado niveles de desarrollo tan asombrosos, que exigen permanente dedicación y estudio por parte del especialista. Es por esto que el ultrasonografista no puede ser un aficionado. Es un asunto de ética. No debemos olvidar, entonces, que la eficacia del examen ultrasonográfico depende tanto de la calidad del equipo como de la idoneidad del operador<sup>39</sup>.

La controversia entre el examen sonográfico de rutina versus la ecografía selectiva durante el embarazo, ha quedado atrás definitivamente. El embarazo, por sí solo, tiene indicación de evaluación ultrasonográfica. Toda embarazada, aún aquella de bajo riesgo, amerita un examen lo más completo y esmerado posible, que permita una evaluación minuciosa de su hijo en gestación. Es éste, precisamente, el objetivo del exámen ecográfico rutinario y periódico durante el embarazo y es, por consiguiente, una de las metas a la que debe aspirar todo aquel que desee otorgar una atención perinatal de excelencia.<sup>31,40</sup>

Con el fin de optimizar el rendimiento asistencial y académico, hemos establecido tres niveles en la ultrasonografía prenatal en nuestro Servicio<sup>2</sup>:

- **Nivel 1:** corresponde a la ultrasonografía rutinaria de la embarazada normal de bajo riesgo. Sus objetivos principales son:
  - diagnosticar la edad gestacional,
  - diagnosticar la normalidad anatómica del feto y placenta,
  - diagnosticar la normalidad del desarrollo ponderal fetal,
  - evaluar el perfil biofísico fetal (PBF), y
  - pesquisar cualquiera anomalía anatómica del feto.
- **Nivel 2:** se realiza en las embarazadas de alto riesgo materno-fetal de cualquier causa y en las pacientes derivadas del Nivel 1 en las que se ha pesquisado o sospechado alguna anomalía fetal. Su finalidad es efectuar el diagnóstico y el seguimiento sonográfico de la anomalía. Lo realiza el médico ultrasonografista especializado.
- **Nivel 3:** es también de responsabilidad del médico ultrasonografista y se refiere a la Ecocardiografía fetal y a diversos procedimientos invasivos guiados por ultrasonografía.

Esta división de los exámenes ultrasonográficos en niveles sólo tiene por finalidad un mejor aprovechamiento de los recursos humanos, posibilitando así, una mejor cobertura. En ningún caso significa una diferencia en calidad. El examen de nivel 1 requiere por parte de la sonografista, un profundo conocimiento de la anatomía del embrión y del feto en sus diferentes etapas de desarrollo, además de estar en posesión de una rigurosa técnica metodológica que garantice la confiabilidad del examen<sup>2</sup>.

Los niveles 2 y 3 requieren, además, de un conocimiento acabado de la embriología, de la genética, de la fisiopatología fetal y de la clínica perinatal, que permita efectuar el diagnóstico de los hallazgos patológicos identificados en el nivel 1, al mismo tiempo que le permita adelantar un pronóstico y, eventualmente, efectuar tratamientos in útero.<sup>31</sup>

## 4.4 Crecimiento fetal y Ultrasonografía

La ultrasonografía obstétrica tiene hoy un rol fundamental en la vigilancia del crecimiento fetal<sup>5</sup>, ya que el trastorno del mismo se vincula a complicaciones fetales y neonatales significativas<sup>41,42</sup>, la valoración prenatal del crecimiento debe ser una evaluación obligada en el examen ultrasonográfico de la segunda mitad del embarazo<sup>43,44</sup>.

El crecimiento fetal es un proceso complejo, que puede ser evaluado mediante ecografía convencional<sup>45</sup>. Una vez establecida la edad gestacional (EG) por ecografía precoz<sup>46</sup>, las evaluaciones biométricas que se realicen con posterioridad permiten determinar el crecimiento del feto, con lo que es posible definir si su crecimiento es normal, pequeño o grande para su EG. El patrón de crecimiento, permite al clínico, reconocer a fetos potencialmente anormales, y aplicar un manejo adecuado a cada situación, disminuyendo la morbimortalidad asociadas a ellos. Para este efecto se han desarrollado tablas estándares de crecimiento intrauterino para una población determinada<sup>47</sup>, las que podrían aplicarse a otras poblaciones, pero es necesario que previo a la aplicación de dichas tablas en el manejo clínico de las pacientes, estas sean validadas para una población diferente. La OMS recomienda la construcción de tablas y gráficos locales de crecimiento, ya que evaluarían mejor las características propias de la población<sup>48</sup>.

La evaluación ultrasonográfica tiene por objetivo contribuir a un mejor manejo del control prenatal, tanto en la gestación normal, como en la de alto riesgo. La ecografía precisa la EG y pesquisa precozmente la patología obstétrica. Los resultados del buen empleo del método se expresan en una mejoría de los indicadores de morbimortalidad perinatal<sup>39,49-52</sup>.

Para la estimación del crecimiento fetal y la edad fetal se han usado múltiples fórmulas<sup>53,56</sup>, una de las más conocidas y utilizada en nuestro medio es la fórmula de Hadlock (Hadlock, 1985), quien

además publicó gráficas (patrones) de crecimiento fetal según semana de gestación para la evaluación del PFE<sup>57</sup>. La categorización de la edad gestacional y el peso estimado mediante gráficas fetales o neonatales es aún punto de controversias.

## 5 HIPOTESIS

“La medición por US bidimensional del cerebelo y el fémur fetal en el tercer trimestre de embarazo ofrecen el mismo rendimiento diagnóstico para la estimación de la edad fetal”.

### 5.1 Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Fuente
<b>Independiente</b>			
Referencia anatómica ultrasonográfica	*Cerebelo fetal *Fémur fetal	*Diámetro transverso máximo del cerebelo fetal *Longitud del fémur fetal	*Informe Ultrasonográfico
<b>Dependiente</b>			
Diagnóstico de la edad fetal	*Correlación Adecuado *Correlación Inadecuado	*Grado de modificación de los valores de DTC y FL	*Prueba estadística
<b>Confusores</b>			
Edad fetal por US temprano y/o FUM confiable	* < 28 * 28-32 * 33-36 * 37-42 * > 42	*Semanas transcurridas desde el último periodo menstrual	*FUM *Medición por US temprano del CRL
Sexo fetal	*Masculino *Femenino	*Características fenotípicas	*Características ultrasonográficas
Edad fetal al momento del US temprano	*5-6 *7-8 *9-10 *11-12	*Longitud del CRL	*Informe ultrasonográfico

Tabla 5-1: Matriz de operacionalización de variables

### 5.2 Definición operacional de términos

- **Correlación adecuada:** valor del coeficiente R2 superior a 0.75.
- **Correlación moderada:** valor del coeficiente R2 superior a

0.50 hasta 0,75.

- **Correlación baja:** valor del coeficiente R2 por debajo de superior a 0,25 hasta 0.50
- **Correlación inexistente:** valor del coeficiente R2 por debajo de 0.25

## 6 MÉTODO

### 6.1 Justificación de la elección del método

Se decidió la realización de un estudio observacional, transversal debido a que la edad del feto calculada por ultrasonografía, debió ser comparada en el momento de la toma con la edad del embarazo calculado mediante FUM y/o medida de CRL.

A pesar de que se decidió realizar un seguimiento de la paciente hasta el momento del parto, la información solo sirvió para establecer si la paciente debía ser incluida o no en el estudio, pero no se incluyó información adicional en la base de datos.

### 6.2 Diseño de la investigación

#### ***6.2.1 Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio***

La población diana estuvo conformada por mujeres embarazadas en el tercer trimestre de entre 18 y 36 años, indicadas para estudio US bidimensional de control materno. La población de estudio fue integrada por aquellas que cumplieron con los siguientes *criterios de selección*:

- Criterios de inclusión
  - Atención entre el 1 de marzo al 30 de agosto de 2010.
  - Afiliadas al seguro social.
  - Consentimiento informado.
  - Solicitud de US bidimensional en el periodo de estudio.
  - Fecha de última menstruación confiable.
  - Existencia de una medición del CRL por US bidimensional antes de las 12 semanas.
  - Toma de la medición en el equipo de Ultrasonografía de la Departamento de Ecografía de la Unidad Materno – Infantil

del hospital "Dr. Teodoro Maldonado Carbo"

- Examen realizado exclusivamente por el equipo capacitado para el trabajo.
- Criterios de exclusión
  - Medición del CRL por US bidimensional antes de las 12 semanas sin requisitos técnicos.
  - Producto con diagnóstico al nacer de Recién Nacido Adecuado para la Edad Gestacional, con ingreso a UCI o evidencia de otra anomalía.
  - Ultrasonografía de emergencia

A partir de estos se escogieron 77 casos considerando un nivel de seguridad del 0.99, un valor de  $r$  de 0,2, un poder estadístico de 0,2 y un nivel de pérdida del 1%.

La selección se efectuó por aleatorización sistemática considerando la incorporación de pacientes cuya historia clínica concluya en número par.

### **6.2.2 Técnica de recolección de información**

En el Departamento de Ecografía Gineco-Obstétrica de la Unidad Materno-Infantil. Hospital "Dr. Teodoro Maldonado Carbo", se entrevistó a las pacientes para establecer si la fecha de última regla era confiable, también se les preguntó acerca de la existencia de una ecografía antes de las 12 semanas por medición del CRL.

Las pacientes seleccionadas fueron incorporados y se les programó una cita para evaluación biométrica en el tercer trimestre. La información esta vez, se obtuvo en modo bidimensional con la utilización de un ultrasonógrafo General Electric Voluson 500 pro. El operador que realizó la medición, no debió conocer la edad fetal extrapolada. La longitud fetal correspondió al promedio de tres medidas del diámetro entre las diáfisis osificadas de este hueso. El

diámetro transverso del cerebelo correspondió al promedio de tres medidas del mayor diámetro transverso este órgano cerebral, esta toma solo puede realizarse si el operador logra una buen imagen de la fosa posterior, en donde se reconozca la cisterna magna, el cerebelo completo y el pliegue nuchal.

La información fue consignada en el Formulario de recolección de información diseñado para el estudio y los datos fueron guardados. La paciente debió ser seguida hasta el momento del parto para establecer si el producto presentó algún un criterio de exclusión.

### **6.2.3 Técnica de análisis de la información**

Las características de la población y los hallazgos del estudio se presentarán empleando frecuencias simples, porcentajes, y promedios considerando para este último, una dispersión de 1 DE.

Para el cálculo del grado de asociación entre los valores de DTC y LF se empleó la estimación con el coeficiente de correlación lineal  $R^2$  considerándose una correlación alta valores de mayores de 0.75. Para establecer el significado de la diferencia entre el número de aciertos se aplicó la prueba de  $J_i^2$  considerando significativo un valor de  $p < 0.05$ .

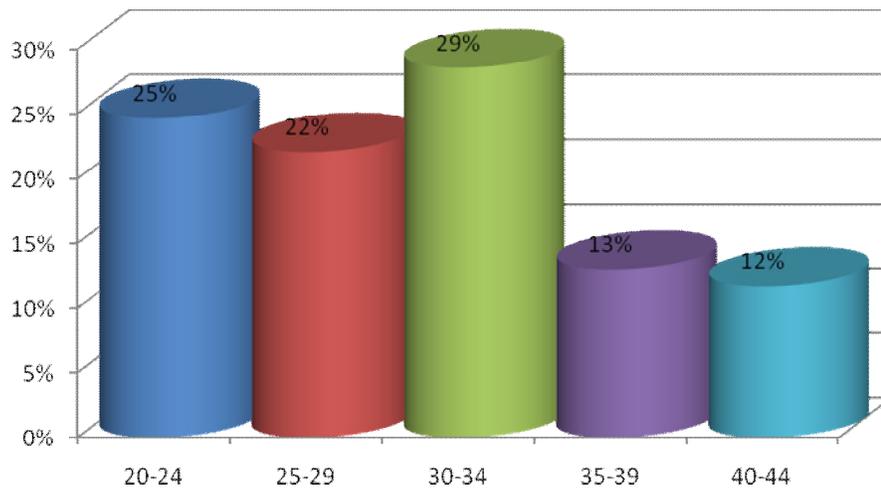
Los programas estadísticos empleados fueron:

- Excel
- EpiDat

## 7 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

El grupo de edad con la mayor cantidad de observaciones fue la de 30 a 34 años (29%). El 76% de los pacientes tenían 34 años o menos (Gráfico 7-1).

**Gráfico 7-1: Distribución por edad de las pacientes incluidas en el estudio**



Fuente: Base de datos.  
Elaborado por: Dra. Maritza Caballero

La mayoría de las pacientes (31%) tenían antecedentes de haber tenido 1 a 2 embarazos. El 31% era nuligesta. (Tabla 7-1).

**Tabla 7-1: Distribución de las pacientes incluidas en el estudio por número de gestaciones.**

gestas	f	%
0	24	31%
1-2	34	44%
3-4	15	19%
> 4	4	5%
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>100%</b>

Fuente: Base de datos.

Entre los fetos, la proporción de aquellos de sexo masculino, con los de sexo femenino fue similar (49% y 51 %) (Tabla 7-2)

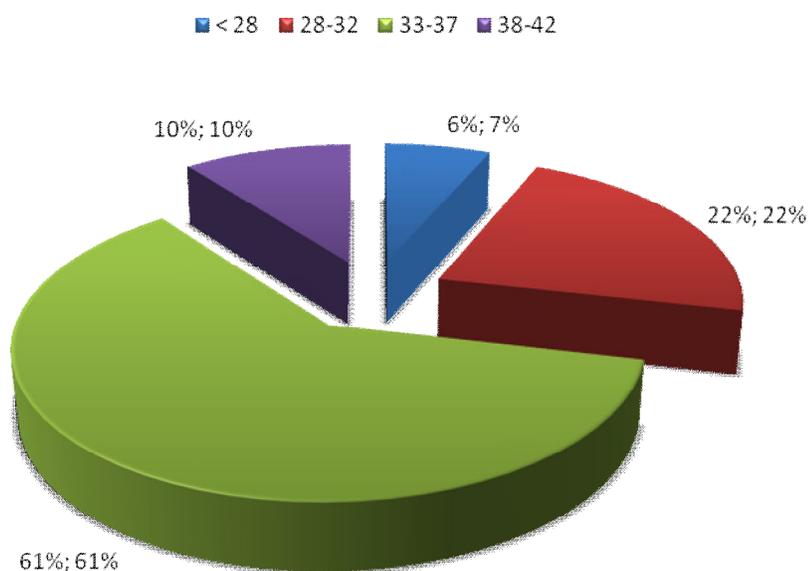
**Tabla 7-2: Distribución de las fetos incluidos en el estudio según edad del embarazo por FUM al momento de la toma de medidas de .**

Género	f	%
<b>Masculino</b>	38	49%
<b>Femenino</b>	39	51%
<b>Total</b>	77	100%

Fuente: Base de datos.

Al momento de realizarse la biometría la mayor parte de los fetos tenían entre 33 y 37 semanas. El 89% eran pacientes pretérmino (Gráfico 7-2).

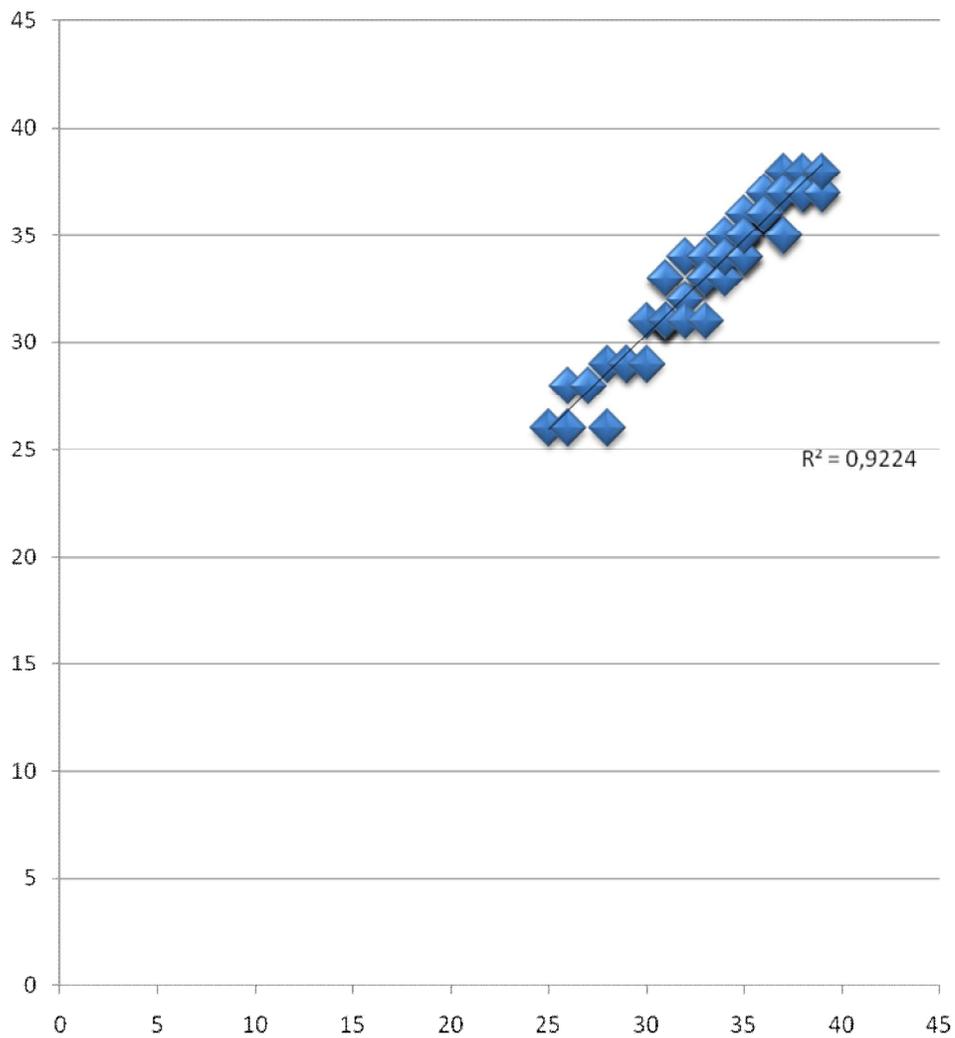
**Gráfico 7-2: Distribución de la edad del embarazo al momento del examen ecográfico**



Fuente: Base de datos.  
Elaborado por: Dra. Maritza Caballero

Los cambios en los valores de edad gestacional calculados mediante la medición de DTC tuvieron una correlación del 92 % con los valores de edad gestacional de manera significativa ( $p < 0.01$ )(Gráfico 7-3).

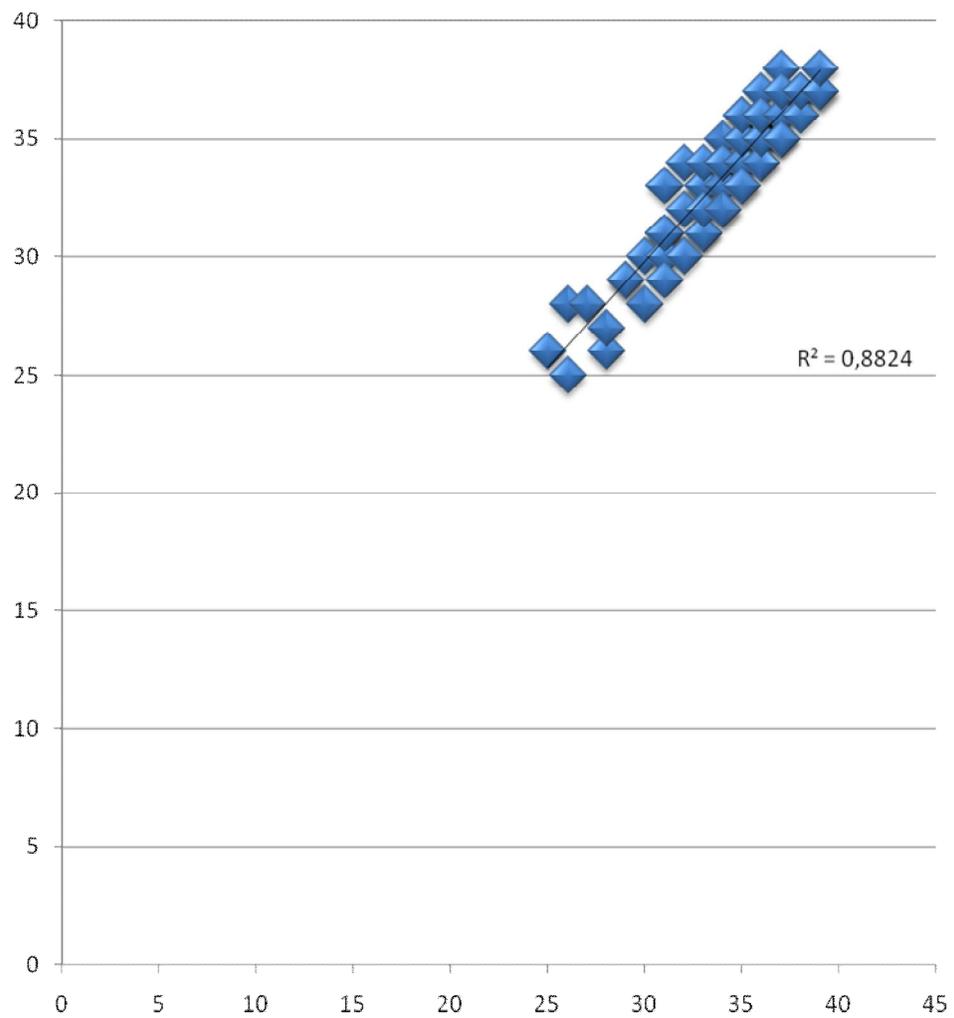
**Gráfico 7-3: Grado de correlación entre las edad gestacional calculada por FUM confiable/CRL por US temprano y la edad medida por DTC**



Fuente: Base de datos.  
Elaborado por: Dra. Maritza Caballero

Los cambios en los valores de edad gestacional calculados mediante la medición de FL tuvieron una correlación del 88% con los valores de edad gestacional ( $p < 0.001$ ) (Gráfico 7-4).

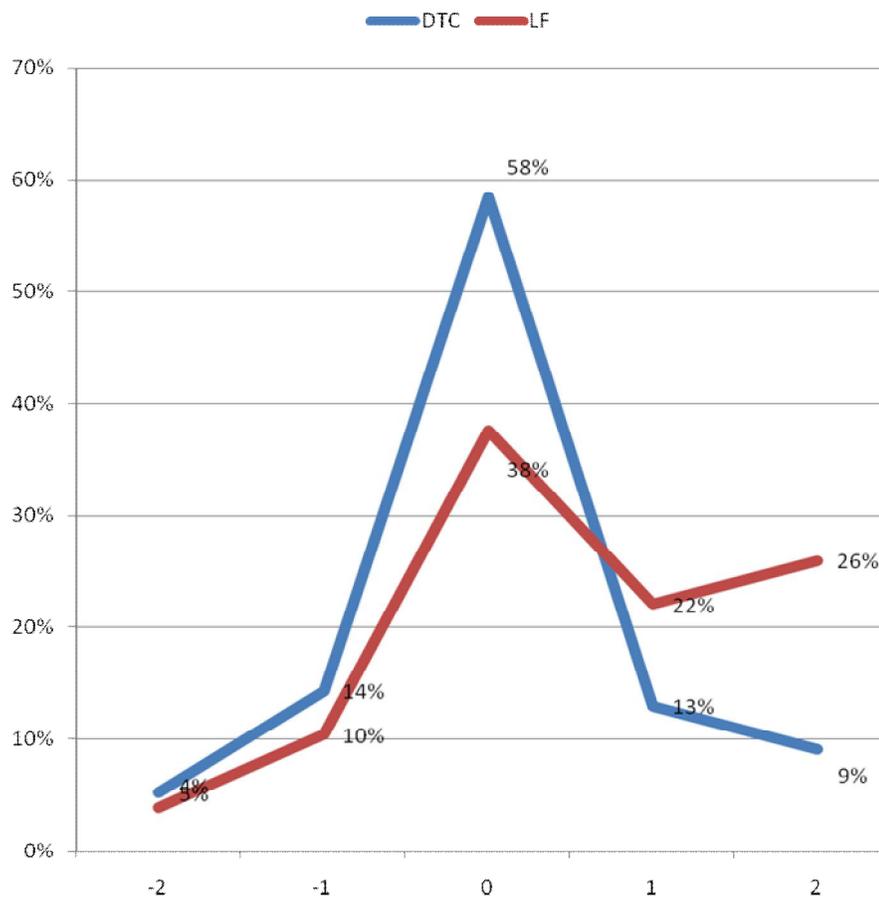
**Gráfico 7-4: Grado de correlación entre la edad gestacional calculada por FUM confiable/CRL por US temprano y la edad medida por FL**



Fuente: Base de datos.  
Elaborado por: Dra. Maritza Caballero

La comparación de las edades gestacionales por DTC mostraron un nivel de aciertos del 58%, mientras que cuando se utilizó LF el número de aciertos de este fue del 38%. Cuando se empleó DTC se pudo observar que los desaciertos se dieron tanto en semanas de menos como en semanas de más. Cuando se empleó FL la mayoría de las fallas se dieron con semanas de más. La diferencia entre aciertos entre los dos métodos mostró diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.01$ ) (Gráfico 7-5).

**Gráfico 7-5: Comparación del número de aciertos para calcular edad fetal, cuando se emplea LF vs. DTC**



Fuente: Base de datos.  
Elaborado por: Dra. Maritza Caballero

La comparación del valor de DTC estimado en el estudio con el informado por Goldstein y cols<sup>15</sup> no muestra diferencias estadísticamente significativos.

**Tabla 7-3: Comparación de los valores de R2 entre el estudio de Goldstein y cols y Caballero**

Goldstein y cols	Caballero	Valor P
0.94	0.92	0,7*
n= 371	n= 77	

\*Nivel de significancia del 95%

## 8 ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el estudio, los valores de correlación lineal muestran una alta correlación entre las variaciones de los valores de la edad gestacional y los valores del DTC, muy parecidos a los valores reportados por Goldstein y colaboradores<sup>15</sup>, quienes establecen un  $R^2$  de 0,948 ( $P < 0.0001$ )

Sin embargo el valor calculado en el actual estudio es algo menor que en el estudio de Acho y cols.,<sup>58</sup> donde se aplica un análisis de regresión cuadrática y se señala un  $R^2$  de 0,9511. Es necesario considerar que el uso de la corrección cuadrática se sustenta en los valores estimados de los coeficientes de determinación para cada uno de los modelos, en la significancia de los coeficientes y en la significancia del modelo ajustado mediante el análisis de varianza para la regresión. En la interpretación de los coeficientes beta del DTC como variable independiente, se puede postular que conforme aumenta la edad gestacional también aumenta el DTC, pero, como existe un componente negativo en la fórmula, también hay una tendencia a disminuir la velocidad de crecimiento conforme la edad gestacional progresa, lo cual se evidencia a partir de las 34 semanas de gestación. En esta etapa es donde hay una mayor variación en las mediciones, por lo cual la curva tiende a aplanarse, es interesante apreciar que la edad gestacional en semanas, durante el segundo trimestre (19 a 25 semanas) es aproximadamente el DTC en milímetros; todo ello se explica por la naturaleza del desarrollo biológico del cerebelo<sup>58</sup>. En todo caso el rendimiento expresado por esta forma de cálculo apenas muestra una ligera elevación del grado de asociación.

También es menor al grado de asociación que existe entre la edad gestacional y la LF, que ha sido informado por Chang y cols.<sup>47</sup>, en donde el índice  $R^2$  llegó a explicar el 90% de la variación por la semana gestacional.

Aunque no es común establecer el número de aciertos con marcadores biométricos individuales, se estimó necesario que se establezca el rendimiento en aciertos. De esta manera se logró notar aproximadamente el doble de aciertos cuando se utiliza ultrasonografía utilizando DTC que cuando se emplea LF.

Si bien es cierto que parece controversial que LF tenga una correlación más alta con los valores de la edad gestacional y tenga una baja tasa de aciertos con la edad gestacional, en realidad no existe tal disparidad. Hay que entender que el coeficiente de correlación lineal indica en qué medida varía un valor en relación a otro, y de hecho la variación de LF ha mostrado por años ser un buen referente del crecimiento fetal<sup>2,42</sup> así como actualmente lo ha logrado el cerebelo. Sin embargo cuando hablamos de aciertos lo que tratamos de precisar es en qué medida se está más cerca de la edad verdadera y en este caso se logra observar que el cerebelo es una medida mucho mejor, debido a la poca variabilidad extrema que se puede observar en este<sup>7,22,40</sup>, en cambio la longitud del fémur puede tener muchas variaciones por diversas circunstancias, y esto se ve reflejado en esta medición<sup>4,20</sup>

## 9 CONCLUSIONES

Aunque la medición de cerebelo y la del fémur pueden utilizarse de manera segura para control del crecimiento fetal, ya que se asociación en gran medida con los cambios en la edad gestacional, no se pudo comprobar la hipótesis planteada en este estudio, ya que la medición por US bidimensional del cerebelo y el fémur fetal en el tercer trimestre de embarazo no ofrece el mismo rendimiento diagnóstico para la estimación de la edad fetal ya que con la medición del diámetro transverso del cerebelo se obtiene un número significativamente mayor de aciertos que cuando se emplea la medición de la longitud del fémur.

En relación a estos hallazgos, se recomiendan los siguientes puntos:

- Recomendar el uso de la medición de DTC en los casos de gestantes del tercer trimestre con FUM no confiable o que desconozcan la edad gestacional cursada.
- Recomendar el estudio del valor de otras medidas biométricas empleadas para el cálculo de la edad gestacional.
- Divulgación de los resultados del estudio a los médicos Gineco-obstetras del Departamento Materno-Infantil del hospital y de la provincia.

## 10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Astudillo J et al. Curvas de biometría fetal con edad Gestacional determinada por ecografía del primer trimestre. Clínica Alemana de Santiago. Rev Chil Obstet Ginecol 2008;73(4): 228-235.
2. Oyarzun E et al. Estimación ultrasonográfica de la edad Gestacional en: Oyarzun E, Gormaz G. Ultrasonografía en Obstetricia. Editorial Mediterráneo, 2003; p: 29-40.
3. Pérez AI. Control Prenatal. En: Pérez A et al. Obstetricia. 3ª edición. Editorial Mediterráneo. 1999: p 214-232.
4. 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;p5-16.
5. Lagos R, et al. Diagnóstico ultrasonográfico de la restricción del crecimiento fetal. Rev Chil Ultrason 2003; 6(2): 43-45.
6. Lagos R. Guías clínicas para la evaluación ultrasonográfica del embarazo normal. Fronteras en Obstetricia y Ginecología. 2003;3(1):27-37
7. Sepúlveda A et al. Biometría de cerebelo fetal: Parámetro útil en edad Gestacional dudosa? Rev Chil Ultrasonog 2007;10:122-127.
8. González R et al. Evaluación del Subprograma de Ultrasonografía Precoz. Decenio 1992-2001. Servicio Metropolitano Sur. Rev Chil Obstet Ginecol 2003;68(3):221-228
9. Nicolaidis K, et al. The diagnosis of fetal abnormalities. The 11-14 week scan. Diploma in fetal Medicine Series. 1999.
10. Goldstein I, Reece EA. Cerebellar growth in normal and growth-restricted fetuses of multiple gestation. Am J Obstet gynecol 1995; 173(4). 1343- 1248
11. Montenegro NA, et al. Fetal Cerebellar Measurements in Second Trimester Ultrasonography-clinical Value. J Perinat Med 1989; 17(5): 365-369.
12. Reece EA, Goldstein I. Fetal Cerebellar growth unaffected by intrauterine growth retardation: A new parameter for prenatal diagnosis. Am J Obstet Gynecol 1987;157:632-8.

13. Lee W, Barton S, Comstock C, Bajorek S, et al. Transverse cerebellar diameter: A useful predictor of gestational age for fetuses with asymmetric growth retardation. *Am J Obstet Gynecol* 1991; 165:1044-50.
14. Hill Im, et al. The transverse cerebellar diameter cannot be used to assess gestational age in the small for gestational age fetus. *Obstet Gynecol* 1990; 75(3 Pt 1): 329-333.
15. Goldstein I, Reece EA, Pihu G, Bovicelli L, Hobbins J. Cerebellar measurements with ultrasonography in the evaluation of fetal growth and development. *Am J Obstet Gynecol* 1987;156:1065-9
16. Hadlock FP, et al. Sonographic detection of fetal intrauterine growth retardation. *Perinatology – Neonatology*. 1983;7: 21-32
17. Filly R. Ultrasound Evaluation Normal Fetal Anatomy. En : Callen PW. *Ultrasound in Obstetrics and Gynaecology*. 4th edition. Saunders company; 2000:221-305.
18. Jeanty P. Fetal Biometry. En: Fleischer, Manning, Jeanty, Romero *Sonography. Obstetrics and Gynecology. Principles and Practice*. 5ª Edición. Stanford: Appleton and Lange. 1995;131-47, 1996
19. Briceño F. *Imagenología fetal normal*. En. Cifuentes B. *Obstetricia de Alto Riesgo 4ª edición*. Colombia: Aspromédica 1994:171-228.
20. Woo J. *Obstetric Ultrasound*. (2006) [Versión en Línea] Disponible en: <http://www.ob-ultrasound.net/xfl.html>
21. Wagner R, Calhoun B. The routine obstetric ultrasound examination *Obstet Gynecol Clinics*. 1998:25.
22. Lettieri MD, Vintzileos A. Transverse cerebellar diameter measurements in twin pregnancies and the effect of intrauterine growth retardation. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 167:982-5
23. Pihu G, Nicolaides K. Central Nervous System. En: *Diagnosis of fetal Abnormalities. The 10-23 week scan*. 1ª Edición. London: the Benson CB, et al. *Intrauterine growth retardation: Predictive value of U.S. criteria for antenatal diagnosis*. *Radiology* 1986; 160: 415-26.
24. Mc Learty RD, Kuhus LR, Bozz MJ. Ultrasonography of the fetal cerebellum. *Radiol* 1984; 151:439.

25. Martínez L, Del Barrio P, Huertas M, Pérez T, Bajo JM. Anatomía ecográfica normal. En Bajo Arenas. Ultrasonografía Obstetricia. España: Editorial Marban SL. 1998:89-116
26. Cassis R. Evaluación ecográfica del Sistema Nervioso Central del Feto. Guayaquil: Offset Abad Cia. 2000.
27. Terrone DA, Perry KG. Ultrasound evaluation of the fetal central nervous system. Obstet Gynecol Clin 1998; 25: 3.
28. Taylor GA, Sanders RC. Dandy-Walker Syndrome: recognition By sonography. Am J Neuro Radiol 1983; 4:1203.
29. Utchatel F, Mennesson B, eta I. Antenatal echographic measurement of the fetal cerebellum: significance in the evaluation of fetal transverse cerebellum in utero. Gynecol Obstet Invest 1989; 18:879-83.
30. Hata K, Hata T, et al. Ultrasonographic measurement of the fetal transverse cerebellum in utero. Gynecol Obstet Invest 1989; 28:11-2.
31. Oyarzun et al (editores). Alto riesgo obstétrico. [versión electrónica] 2000 Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl>
32. Kae J, et al. Boletín Perinatal: Restricción de Crecimiento Intrauterino. Hallado en [www.cedip.cl](http://www.cedip.cl)
33. Newman GC, Bushi AL, Sugg JK. Dando Bushi AL. Sugg JK Dando-Walker Syndrome Diagnosed in utero by ultrasonography. Neurl, 1982; 32: 180.
34. Revilla C. Reproducción humana [en línea] 2005. <<http://201.116.18.153/laciencia/biología/reproduccion/be6.htm>> [consulta: 6 enero 2011].
35. Santiesteban S, Oliva J. Semiología obstétrica. En: Rigol O. Obstetricia y ginecología. La Habana: Ecimed, 2004: 55 - 72.
36. Ramírez K, Rodríguez L, García A. Valor de la semiología clínica en el diagnóstico del embarazo [en línea] 2006. <http://www.forumestudiantil.sld.cu/salonespresenciales/revisio esbibliograficas/valor-de-la-semiologia-clinica-en-el diagnostico-del-embarazo> [consulta: 3 noviembre 2010].
37. Oliva J. Ultrasonografía obstétrica. En: Oliva J. Temas de

obstetricia y ginecología [en línea 2003? <[http://bvs.sld.cu/libros\\_texto/libro\\_de\\_ginecologia\\_y\\_obstetricia/obstetricia/completo.pdf](http://bvs.sld.cu/libros_texto/libro_de_ginecologia_y_obstetricia/obstetricia/completo.pdf)> [consulta: 15 sep 2019].

38. Gil A. Embarazo: Diagnóstico, Edad Gestacional y fecha del parto. MEDISAN. 2008;12(4).
39. Yurac C, et al. Ultrasonografía en el control prenatal: controversias. Mesa Redonda. Rev Chil Obstet Ginecol 1991; 56(3):160-171
40. Pombo M et al. Papel de la ecografía tridimensional en obstetrician. 2005;49(4):17-22.
41. Juez G. Curva de crecimiento intrauterino para el diagnóstico apropiado del retardo de crecimiento intrauterino. Rev Med Chil 1989; 117-1311.
42. Weldt E, et al. Evaluación del crecimiento intrauterino mediante el peso de nacimiento. Rev Chil Pediatr 1988; 59: 267-269.
43. Hadlok FP, Harrist R et al. A prospective evaluation of fetal femur length as a predictor of gestational age. J Ultrasund Med 1983;2:111
44. Hadlock FP, et al. Sonographic estimation of fetal weight. Radiology 1984; 150:2 535-40.
45. Hadlock F. Evaluación Ecográfica del Crecimiento Fetal. En Callen P.: Ecografía en Obstetricia y Ginecología, 3ª Ed., 1995; p: 143.
46. González R, et al. Evaluación de la aplicación de la tabla de crecimiento nacional en la ecografía rutinaria durante el periodo 22-26 semanas, en 1162 ecografías. Rev Chil Obstet Ginecol 2005; 70(4):213-217.
47. Chang SS, et al. Fetal Femur length i influenced by maternal dairy intake in pregnant African American adolescents. Parthenon Publishing Group. 2003. 199;5-18.
48. Hadlock FP. et al. In utero analysis of fetal growth: A sonographic weigth standard. Radiology 1991; 181:129-33.
49. OMS. Prevención de la Mortalidad y Morbilidad Perinatal. Servicio Información Técnica 1970; 457.

50. Ministerio De Salud Pública De Chile. Guía Perinatal. Marzo, 2003.
51. Romero M, et al. Normas técnicas para el desarrollo del Subprograma de Ecografía Precoz, Nivel I. Asesoría del Subprograma de Ecografía Precoz, DTSP, Servicio de Salud Metropolitano Sur, 1999
52. Nicolaidez K et al. La Ecografía de las 11-13+6 semanas. [versión electrónica] 2004; p 6.
53. Shepard MJ, et al. An evaluation of two equations for predicting fetal weight by ultrasound. Am J Obstet Gynecol 1982; 142:47.
54. Vaccaro H. Crecimiento fetal. Rev. Chil Obstet Ginecol 1991; 56 (5): 353 -358.
55. Herrera B, et al. Estimación del peso fetal mediante ultrasonografía. ¿Balanza Intrauterina?. Rev Chil Obstet Ginecol 1986; 51: 478. Donoso P, et al. Translucencia Nucal. Rev Chil Ultrasonog 1999; 2(4): 147-53.
56. Lagos RA, et al. Nueva Fórmula para estimación del peso fetal por examen ultrasonografico. Rev Chil Ultrasonog 2001; 4:7-12.
57. Hadlock FP, et al. Estimation of fetal weight the use of head, body and femur measurements A prospective study. Am J Obstet Gynecol 1985; 151: 333-337.
58. Acho SC, Díaz J. Evaluación del crecimiento fetal mediante la medida ultrasonográfica del Cerebelo. Estudio en un hospital Nacional Rev Per Ginecol Obstet. 2004; 50:32-37.
59. García G, Arranz C, Rodríguez B, Almeida I, González R, Coto R, et al. Validación de un juego de reactivos (QUALIMEN-HCG) para la detección cualitativa de gonadotropina coriónica humana en el embarazo. Rev Cubana Endocrinol 2002;13(3) [artículo en línea]. <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S156129532002000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156129532002000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)>[consulta: 21 diciembre 2010].
60. Gormaz G, Herrera B. Ultrasonografía en Obstetricia. En. Pérez Sánchez. Obstetricia. 2ª Edición. Chile: Editorial Publicaciones Técnicas mediterráneo. 1994:337-54.

61. Juez G, et al. Crecimiento intrauterino en recién nacidos chilenos de la clase media. Rev Chil Pediatr 1989; 60: 198-202.
62. Pedroso L, Vázquez B. Imagenología. La Habana: Ecimed, 2005: 134.

# 11 ANEXOS

## Anexo 1: formulario de recolección de información

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE GRADUADOS  
POSTGRADO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

VALOR DE LA MEDICIÓN DE CEREBELO Y FÉMUR POR US BIDIMENSIONAL  
PARA EL DIAGNÓSTICO DE EDAD FETAL EN EL TERCER TRIMESTRE DE  
EMBARAZO

Responsable: Dra. Maritza Caballero

Formulario  Historia Clínica

- 1 Edad fetal al momento del US temprano  semanas  días
- 2 Sexo fetal  masculino  femenino
- 3 Cerebelo fetal
- Medida 1
- Medida 2
- Medida 3
- Promedio   semanas  días
- 3 Fémur fetal
- Medida 1
- Medida 2
- Medida 3
- Promedio   semanas  días
- 4 Edad fetal al momento del examen  semanas  días

## Anexo 2: base de datos.

formulario	HC	Edadmaterna	AG	Sexofetal	FUM	Cerebelo	femur	us	fum-cerebelo	fum-femur	fum-us
1	585855	30	0	M	35	35	34	35	0	1	0
2	545354	34	0	F	32	34	34	34	-2	-2	-2
3	480497	33	2	M	38	38	37	38	0	1	0
4	585570	25	0	F	36	36	35	36	0	1	0
5	579965	29	0	M	27	28	28	28	-1	-1	-1
6	585782	22	0	M	36	36	36	36	0	0	0
7	426114	42	6	M	32	32	32	32	0	0	0
8	579346	43	3	F	33	33	33	33	0	0	0
9	566800	24	1	M	34	34	33	34	0	1	0
10	583104	36	1	F	29	29	29	29	0	0	0
11	504030	28	2	M	36	36	36	36	0	0	0
12	589533	40	2	M	35	35	35	35	0	0	0
13	510142	28	2	F	34	34	34	34	0	0	0
14	588006	24	0	M	33	33	33	33	0	0	0
15	584404	23	1	M	37	38	38	38	-1	-1	-1
16	548907	27	1	F	36	36	36	36	0	0	0
17	563573	23	0	F	36	36	36	36	0	0	0
18	589673	21	0	M	31	31	31	31	0	0	0
19	581883	21	0	F	32	31	30	31	1	2	2
20	407356	38	2	M	28	26	26	26	2	2	2
21	573534	27	1	M	38	37	37	37	1	1	1
22	580374	32	2	F	31	31	31	31	0	0	0
23	586044	21	0	F	37	35	35	35	2	2	2
24	588478	29	1	M	34	34	34	34	0	0	0
25	586537	24	0	F	39	37	37	37	2	2	2

formulario	HC	Edadmaterna	AG	Sexofetal	FUM	Cerebelo	femur	us	fum-cerebelo	fum-femur	fum-us
26	197984	32	1	F	39	37	37	37	2	2	2
27	590311	23	3	F	35	34	35	34	1	0	1
28	589013	31	2	M	33	33	33	33	0	0	0
29	580316	33	1	F	34	34	35	34	0	-1	0
30	587967	32	3	F	35	34	34	34	1	1	1
31	420008	30	1	M	29	29	29	29	0	0	0
32	488654	23	1	F	33	34	34	34	-1	-1	-1
33	587005	29	0	F	39	38	38	38	1	1	1
34	587750	33	3	F	39	37	37	37	2	2	2
35	578750	22	2	F	30	29	28	29	1	2	1
36	475032	36	1	F	34	34	34	34	0	0	0
37	578566	44	0	M	30	31	30	31	-1	0	-1
38	911945897	42	5	F	31	31	31	31	0	0	0
39	587189	21	2	F	38	37	36	37	1	2	1
40	575002	30	2	F	31	31	30	31	0	1	0
41	543001	26	2	F	37	35	35	35	2	2	2
42	603320	33	3	F	37	37	36	37	0	1	0
43	582781	40	5	M	38	37	37	37	1	1	1
44	553138	33	2	F	36	36	36	36	0	0	0
45	586993	27	3	M	36	36	35	36	0	1	0
46	484003	32	2	M	26	28	28	28	-2	-2	-2
47	595714	21	0	M	36	36	34	36	0	2	0
48	597262	23	2	M	34	35	34	35	-1	0	-1
49	590993	28	4	M	35	34	33	34	1	2	2
50	598479	32	0	M	31	33	31	33	-2	0	-2

formulario	HC	Edadmaterna	AG	Sexofetal	FUM	Cerebelo	femur	us	fum-cerebelo	fum-femur	fum-us
51	595283	44	0	M	37	37	36	37	0	1	1
52	598146	44	6	F	31	33	33	33	-2	-2	-2
53	410950	34	3	M	36	37	37	37	-1	-1	-1
54	421109	26	3	F	36	36	36	36	0	0	0
55	593912	24	0	F	34	33	32	33	1	2	2
56	577566	38	3	F	35	35	34	35	0	1	1
57	593944	22	0	M	28	29	27	29	-1	1	-1
58	585930	39	3	F	25	26	26	26	-1	-1	-1
59	592923	33	0	F	33	34	31	33	-1	2	1
60	578620	28	2	F	31	31	29	31	0	2	0
61	509893	35	2	M	31	31	31	31	0	0	0
62	479349	38	1	M	34	34	32	34	0	2	0
63	438419	33	2	M	36	36	34	35	0	2	1
64	576624	29	4	M	36	36	35	36	0	1	1
65	578566	44	0	F	37	37	35	36	0	2	1
66	565880	38	1	M	33	34	31	33	-1	2	1
67	324667	31	1	F	36	36	36	36	0	0	0
68	595021	26	1	M	33	33	31	33	0	2	0
69	582330	24	0	F	37	37	37	37	0	0	0
70	541382	38	4	M	35	35	33	35	0	2	0
71	590231	33	4	M	34	34	34	34	0	0	0
72	925800567	23	0	F	33	31	32	31	2	1	2
73	496146	31	2	F	36	36	36	36	0	0	0
74	916534795	33	1	M	35	36	36	36	-1	-1	-1
75	913805107	25	0	M	26	26	25	26	0	1	0

