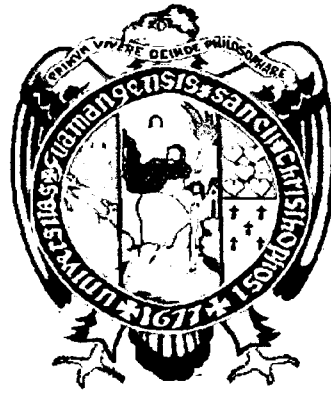


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE OBSTETRICIA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE OBSTETRICIA**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE OBSTETRA  
ESTUDIO COMPARATIVO DEL DIÁMETRO BIPARIETAL, LONGITUD  
DE FÉMUR Y CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL EN FETOS DE  
GESTANTES DE ZONA ALTO ANDINA, CON LOS ESTANDARES DE  
HADLOCK, HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO, NOVIEMBRE**

**2013 A MARZO 2014.**

**PRESENTADO POR:**

**NAVARRO VALLEJOS, ANA CRUZ**

**PERALTA CORDERO, JESUS ALBERTO**

**ASESORA:**

**Obst. VEGA GUEVARA, ROSA MARÍA**

**AYACUCHO-PERÚ**

**2014**

## DEDICATORIA

*A Dios, por la bendición de todos los días, por darme más de lo que merezco, y estar siempre presente en mis decisiones.*

*Por el infinito amor y afecto de las personas más maravillosas que existen, mis padres: JUAN y ANA, por haberme enseñado que la perseverancia es la mejor opción para salir adelante y mis queridos hermanos, en especial a MAYBEE y LEYQUIUM, quienes en todo el transcurso, compartieron conmigo muchas alegrías.*

*A la persona que me brindó su apoyo en todo momento, y pese a las adversidades supo como aconsejarme y llenarme de afecto cada día, y por hacer que la confianza no es algo que se aprende sino que se gana, gracias JOS.*

*A mis queridos docentes, por su apoyo incondicional y haberme brindado sus conocimientos para mi formación profesional.*

*A todos ellos, mi amor y eterno agradecimiento.*

*ANA*

## DEDICATORIA

*Con inmenso amor y eterna gratitud  
a Dios, por su amor, consideración  
y bondad.*

*A mi Madre por su comprensión,  
amor y apoyo incondicional por darme  
fuerzas y valor en los momentos más  
difíciles.*

*A mis hermanos por su incondicional y  
más sincero cariño y también por ser  
ejemplo de superación y fortaleza.*

*A todos aquellos que tienen sed del saber.*

*A todos ellos, mi amor y eterno agradecimiento.*

JESUS

## *AGRADECIMIENTO*

*A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, forjadora de profesionales competentes.*

*A la Facultad de Obstetricia y a su plana docente, por sus enseñanzas durante nuestra Formación Profesional.*

*A nuestra asesora: Mag. Rosa María Vega Guevara, por sus orientaciones, aportes, sugerencia, comprensión y paciencia durante el desarrollo de la presente investigación.*

*Quisiéramos hacer extensiva nuestra gratitud al personal del servicio de Ginecoobstetricia del Hospital Regional de Ayacucho, por su colaboración constante en y habernos brindado las facilidades durante la ejecución de la Investigación.*

*Un agradecimiento especial a nuestros familiares y amigos por su paciencia, comprensión y ánimo que nos brindaron para seguir adelante, gracias por su apoyo incondicional.*

*Muchas gracias.*

## ÍNDICE

	PÁG
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>CAPITULO I</b>	
<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
1.1. Planteamiento del problema	11
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Objetivos	17
<b>CAPITULO II</b>	
<b>MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes	18
2.2 Base teórica científica	23
2.3 Definición operativa de términos	47
2.4 Hipótesis	49
2.5 Variables	50
<b>CAPITULO III</b>	
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
3.1 Tipo de investigación	51
3.2 Método de estudio	51

3.3	Población y muestra	51
3.4	Técnica e instrumento de recolección de datos	53
3.5	Procedimiento	53
3.6	Procesamiento y análisis de datos	54

#### **CAPITULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

## INTRODUCCIÓN

La ecografía en la actualidad tiene gran valor predictivo en el diagnóstico de alguna patología que viene reflejado en un informe escrito y una imagen ecográfica que puede brindar una posibilidad de tratamiento en obstetricia.

El cálculo o estimación de la edad gestacional en obstetricia es muy importante porque nos permite evaluar el desarrollo del feto, los trastornos de crecimiento, etc. Además, en determinados casos es de vital importancia conocer la edad gestacional para proyectarnos a qué trimestre corresponde en la evolución del embarazo.

La determinación de la edad gestacional, tomando como base la biometría fetal, ha despertado mucho interés en los ginecoobstetras, las mediciones frecuentemente utilizadas para evaluar el crecimiento fetal son el diámetro biparietal (DBP), longitud femoral (LF) y circunferencia abdominal (CA),

permitiendo diagnosticar oportunamente patrones de crecimiento fetal normal y anormal<sup>1</sup>.

Mediante los datos biométricos obtenidos por ultrasonografía se cataloga una estandarización de estas medidas, que hace posible la comparación y detección de variantes en el crecimiento fetal correspondiente al tiempo de amenorrea<sup>1</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda la construcción de tablas y gráficas locales para una mejor evaluación fetal considerando así las características propias de la población<sup>2</sup>.

En la actualidad, son usadas las tablas de crecimiento intrauterino de otros países de acuerdo a fórmulas ultrasonográficas como la de Hadlock, Deter, Shepard, Lubchenco y cols, (2005) entre otros. Estos datos se comparan con curvas elaboradas en poblaciones de países desarrollados, por lo que surge la interrogante: ¿Serán estas proporciones antropométricas aplicables en nuestra población?; debido a que existe un error en la utilización de gráficas construidas en geografías de diferente realidad perinatal a la nuestra, y no corrigen los cambios que con el paso del tiempo han experimentado las poblaciones de neonatos. Considerando que nuestro país no cuenta con curvas de crecimiento intrauterino para la población que asiste a su atención prenatal, es importante poder contar con ellas y así permitir que no se genere sobrediagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino o de fetos

pequeños para la edad gestacional; cuando en realidad estos productos son sanos , pero que por las variaciones genéticas, étnicas, socioeconómicas, ecológicas, alturas sobre el nivel del mar y epidemiológicas propias de una población, influyen sobre las medidas normales y en consecuencia, los patrones utilizados como referencia del crecimiento fetal pueden estar por debajo de los estándares considerados como normales, y en otro momento impactar para que las curvas de crecimiento intrauterino sean comparadas y se pueda llegar a tener parámetros estándares de crecimiento intrauterino como lo presentan los países desarrollados. Esto conlleva a la realización de curvas adecuadas y de esta manera permite identificar en forma más objetiva y oportuna los trastornos de crecimiento de nuestros fetos y recién nacidos; en el ámbito local y regional, siendo sin duda un aporte a la comunidad científica nacional como un nuevo estándar para la evaluación del crecimiento fetal en función de la edad gestacional <sup>2</sup>.

Los alumnos de obstetricia tuvimos la oportunidad de comparar el diámetro biparietal, longitud de fémur y circunferencia abdominal en fetos de gestantes de zona alto andina, con los estándares de Hadlock; siendo estas medidas protocolizadas, producto de investigaciones en poblaciones con otras características raciales y de constitución anatómo fisiológicas diferentes a nuestra región.

El propósito del presente estudio fue comparar el diámetro biparietal, longitud de fémur y circunferencia abdominal en fetos de gestantes de zona alto

andina, con los parámetros de Hadlock; para lo cual se planteó un tipo de investigación aplicada, descriptiva, prospectiva, transversal y comparativa. Para la comparación de las tablas y las curvas percentilares se utilizó un paquete y un análisis estadístico que fue la prueba de correlación de Pearson y diferencia de promedios, así mismo se revisaron 390 informes de ecografía obstétrica de fetos, entre las semanas 15 a 40, a los cuales se extrajeron las mediciones antropométricas de diámetro biparietal (DBP), longitud femoral (LF) y circunferencia abdominal (CA).

Existen diferencias estadísticamente significativas con el estándar. Se presentan los promedios del diámetro biparietal y longitud de fémur en fetos de mujeres alto andinas, estas difieren mínimamente de los estándares de Hadlock (diferencia de +/- 0.47 mm). Pero los promedios de la circunferencia abdominal, difieren significativamente de los estándares de Hadlock (diferencia de +/- 3.05mm).

Por otro lado, la curva percentilar 97 calculada para diámetro biparietal (DBP) se encuentra significativamente por encima de Hadlock a la semana 26 y la curva percentilar 97 calculada para longitud de fémur (LF), muestran que a la semana 23 a 40, se encuentran significativamente por debajo de la curva percentilar de Hadlock, al igual que la circunferencia abdominal (CA) la que se encuentra también significativamente por debajo de la de Hadlock a partir de la semana 25 a 40; por lo que los fetos de madres alto andinas serían más pequeños que los calculados en el estándar.

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La ecografía es una herramienta imprescindible para el diagnóstico en obstetricia y desde su uso masificado ha revolucionado todos los aspectos de esta disciplina. El examen ecográfico obstétrico debe ser siempre reflejado en un informe escrito y si es posible con una imagen fotográfica<sup>3</sup>.

En consecuencia la tecnología ha permitido grandes avances en medicina perinatal. El feto se ha constituido en un paciente, al cual podemos examinar directamente, evaluar su crecimiento, desarrollo, su característica, morfológica y su madurez física a través de la biometría fetal<sup>4</sup>.

La toma de medidas ecográficas en el feto proporciona información acerca de su crecimiento y de la edad fetal. Dichas medidas sirven como método de determinación de la edad gestacional, cálculo de peso fetal, diagnóstico de

trastornos del crecimiento, anomalías fetales y displasias esqueléticas. Pueden sospecharse y establecerse el diagnóstico de cualquiera de estas anomalías a partir de distintas mediciones<sup>4</sup>.

Han sido propuestos muchos parámetros ecográficos para el cálculo de la edad gestacional que debe corresponder a fetos con buen crecimiento y desarrollo intrauterino. Entre ellas se encuentran distintas mediciones fetales : el diámetro biparietal (DBP), circunferencia cefálica (CC), circunferencia abdominal (CA), longitud de fémur (LF), así como combinaciones de dos o más medidas fetales o fórmulas compuestas <sup>5</sup>.

El diámetro biparietal y longitud de fémur por ecografía son considerados hoy como los mejores predictores del crecimiento fetal y determinación de la edad gestacional, permitiendo diagnosticar oportunamente patrones de crecimiento fetal normal o anormal. En los últimos años las mediciones ecográficas han sido exhaustivamente estudiadas, siendo su variabilidad entre los 6 y 15 %<sup>5</sup>.

Por lo mismo, se genera sobrediagnóstico o subdiagnósticos de una de estas alteraciones del crecimiento, en especial la restricción del crecimiento involucra aspectos de hipoxia fetal que conlleva serios problemas del desarrollo neural en el feto involucrado, llegando incluso a morir por la restricción intrauterina que sufre. Por otro lado, está aquel feto que es pequeño para la edad gestacional, que si bien es pequeño o con un crecimiento por debajo de lo esperado, tiene un desarrollo en otras esferas, del todo normal, lo que implica factores de tipo genético, que permiten un

desarrollo y una vida completamente normal. El macrosómico tiene un riesgo incrementado de sufrir defectos congénitos, muerte intrauterina, cardiomiopatía hipertrófica, trombosis vascular, hipoglucemia neonatal y traumatismo durante el parto <sup>(6,7)</sup>.

En los fetos con restricción del crecimiento intrauterino se monitoriza la frecuencia cardíaca fetal ya que es importante porque excluidas las malformaciones, la asfixia es la principal causa de muerte. Por otra parte, las evidencias señalan incidencia de 30% de desaceleraciones tardías en RCIU versus 7% en niños con adecuada edad gestacional (AEG)<sup>8</sup>.

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

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

Por otro lado, se puede estar sobrediagnosticando restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), en las curvas de Hadlock que podría estar presumiendo macrosomía fetal, esto refleja que en realidad estos productos pueden ser sanos, pero que por las variaciones genéticas, étnicas, socioeconómicas, ecológicas, alturas sobre el nivel del mar y epidemiológicas de la población en estudio, el comportamiento del crecimiento fetal sea normal o está la otra posibilidad de que existan causas que estén generando sobrediagnóstico<sup>(9,10)</sup>.

La fórmula más utilizada a nivel mundial es la de Hadlock (1985), que aparece en las computadoras de los ecógrafos y utiliza como parámetros el DBP, CA, LF y CC. Fue creada para gestantes de América del Norte. Con el paso del tiempo, los investigadores han tratado de crear su propia fórmula para cada población. En Chile, Rudecindo Lagos, en el 2001, creó una fórmula para el cálculo del peso fetal que utiliza perímetro abdominal, circunferencia craneana, longitud de fémur y diámetro biparietal<sup>(9,10)</sup>.

La tabla de Hadlock, se emplea para la determinación de la edad gestacional siendo parámetros estándares normales. En primer lugar se cita el diámetro biparietal (DBP), longitud de fémur (LF) y circunferencia abdominal (CA) empleado habitualmente para establecer la edad gestacional y valorar con las curvas de crecimiento fetal<sup>1</sup>.

Este es uno de los parámetros más estudiados por su accesibilidad, pero debemos conocer sus limitaciones. En 1968 Campbell observó en 35 casos de recién nacidos por cesárea, discrepancias inferiores a 0,5 mm en 43% (15 casos), entre 0,5 y 1mm 23% (8 casos) y diferencias entre 1-2 mm en 28,5% (10 casos), mayores a 2 mm en el 5,5%, el error medio obtenido en el estudio fue de 0,8 mm, con un máximo de 3,5 mm. Kurtz y Hadlock señalan que existe gran diferencia entre los datos obtenidos antes y después de 1974 debido a la introducción de la escala de grises a partir de 1972. En el 90% de los casos el error fue de +/- 2 mm, pero algunas variaciones alcanzaron 4-5 mm<sup>5</sup>.

Las medidas internacionales más conocidas son las de Chitty, Kurmanavicius y Snijders, Hadlock, etc. Las cuales son citadas en la mayoría de los libros de ultrasonografía y utilizadas como curvas de referencia en programas profesionales de informes ecográficos <sup>11</sup>.

Sin embargo, estas medidas fueron obtenidas a partir de estudios de investigación en gestantes en su mayoría adultas de características físico, socio demográfico diferente a aquellas gestantes de nuestra región (Ayacucho), por lo que es valedero reevaluar las curvas de normalidad hechas en poblaciones con características anátomo fisiológicas propias de la región y así disponer de medidas regionales y nacionales adecuadas, obteniendo parámetros biométricos promedios construidas con metodología apropiada. Por lo que planteamos el siguiente problema de investigación<sup>11</sup>.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Existirán diferencias en las medidas del diámetro biparietal, longitud de fémur y circunferencia abdominal, en fetos de gestantes de zona alto andina, con los estándares de Hadlock, Hospital Regional de Ayacucho, noviembre 2013 a marzo 2014?

### **1.3 OBJETIVOS:**

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Comparar el diámetro biparietal, longitud de fémur y circunferencia abdominal en fetos de gestantes de zona alto andina, con los estándares de Hadlock, Hospital Regional de Ayacucho, noviembre 2013 a marzo 2014.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Identificar los promedios del diámetro biparietal, longitud de fémur, circunferencia abdominal en fetos de gestantes de zona alto andina.
- Comparar el percentil 50 del diámetro biparietal, longitud de fémur y circunferencia abdominal en fetos de gestantes de zona alto andina con los estándares de Hadlock.
- Comparar las curvas percentilares de crecimiento intrauterino 3 y 97 del diámetro biparietal, longitud de fémur y circunferencia abdominal en fetos de gestantes de zona alto andina, con los estándares de Hadlock.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIO

**Nery Luiz. (2000)** "La evaluación ecográfica del crecimiento fetal con el uso del diámetro biparietal" *Objetivo:* Evaluar la eficacia del diámetro biparietal (DBP) para la predicción de la edad gestacional y evaluar la evolución del crecimiento fetal, por medio de la circunferencia de la cabeza (CC), la circunferencia abdominal (CA ) y la longitud de fémur (LF). *Método:* estudio prospectivo y longitudinal se realizó en 254 mujeres embarazadas de bajo riesgo considerado, con una edad gestacional de 20 a 40 semanas. Sólo 55 eran mujeres embarazadas incluidas en el estudio, según los criterios de inclusión y exclusión. Todos los exámenes, evaluaciones ecográficas 217, fueron hechos por el autor, por lo menos tres y un máximo de seis pruebas para cada mujer embarazada es el bienestar logrado en un intervalo

de uno a cinco semanas. Los patrones de normalidad establecidos estaban entre los percentiles 10 y 90 para cada edad gestacional y confirmada después del nacimiento. Resultados: el diámetro biparietal, presentó una buena correlación con la edad gestacional. La relación fue estadísticamente significativa en la evaluación del crecimiento fetal entre la División de Cooperación Técnica y los varios parámetros fetales: circunferencia cefálica, circunferencia abdominal y longitud de fémur. *Conclusiones:* el diámetro biparietal es un parámetro utilizado que debería estar en el seguimiento del desarrollo del crecimiento fetal. Cualquier alteración en la curva de crecimiento puede ser útil para la detección de las desviaciones del crecimiento fetal <sup>14</sup>.

**Martha Velgara de Apuril (2006)** “Evaluación del crecimiento fetal por ultrasonografía, relación con los resultados neonatales inmediatos”.

*Objetivo:* conocer la concordancia entre la edad gestacional por la fecha de la última menstruación y la ecografía. Determinar el porcentaje de pacientes que presentan diferencias en 1, 2 y 3 semanas entre la fecha de última regla y el examen ecográfico de primero, segundo y tercer trimestre, *Método:* El estudio es descriptivo temporalmente prospectivo de casos consecutivos en una población de 161 mujeres grávidas con feto único que asistieron al Centro Materno Infantil de Hospital de Clínicas para su evaluación ecográfica, sumaron 322 observaciones, con los criterios de inclusión preestablecidos durante los años 2002 al 2004, luego se relacionó con

los resultados neonatales inmediatos para valorar las patologías detectadas y contribuir al manejo oportuno y adecuado. Muestreo no probabilística de casos consecutivos. *Resultados:* En el primer trimestre de la gestación la concordancia entre la clínica, el examen ecográfico fue de 88 y 86% para diferencias de 1 semana. 91 y 92% si la diferencias llegan a 2 semanas. En el segundo trimestre, los hallazgos de concordancia entre la clínica y la ecografía con de 84 y 73%. En cambio llegó a 92 y 93% si la diferencia eran 2 semanas. Para un nivel de confianza del 90%. El crecimiento fetal observado por trimestres mostró variaciones de incrementos de casos del p 3 y p10. *Conclusiones:* Los recién nacidos, 81% adecuados para la edad gestacional, observación igual al prenatal. 13% pequeños para la edad gestacional. 6% grandes o macrosómicos <sup>13</sup>.

**Julio Rafael Girón Cifuentes (2010)** "Adecuación de curvas percentilares de crecimiento fetal" *Objetivo:* Analizar la adecuación de curvas percentilares de crecimiento fetal en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). *Metodología:* Estudio observacional descriptivo transversal, se realizó revisión sistemática de informes de ultrasonido realizados en mujeres embarazadas entre la semana 24 a 40 de gestación que acudieron a control prenatal al Hospital de Ginecología y Obstetricia del IGSS durante el periodo del 2005 al 2009. *Resultados:* Se revisaron 7,587 informes de ultrasonido, con estos datos se confeccionaron las curvas

percentilares para diámetro biparietal (DBP), circunferencia abdominal (CA), longitud femoral (LF), peso fetal estimado (PFE), en las cuales se observó un crecimiento lineal para los percentiles 03, 50 y 97 en comparación con las curvas percentilares de Hadlock. En el percentil 03 se observó que la curva construida está por debajo de la curva de Hadlock por lo que se puede estar sobre diagnosticando restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), y el percentil 97 se encuentra por arriba de la curva de Hadlock que podría estar sobre diagnosticando macrosomía fetal, esto refleja que en realidad estos productos pueden ser sanos pero que por las variaciones genéticas, étnicas, socioeconómicas, ecológicas, alturas sobre el nivel del mar y epidemiológicas de la población a estudio el comportamiento del crecimiento fetal sea normal o esta la otra posibilidad de que existan causas que estén generando sobre diagnóstico. *Conclusiones:* Las curvas percentilares construidas reflejan un crecimiento lineal en los percentiles 03, 50, 97 en comparación con Hadlock. Las curvas confeccionadas son adecuadas para evaluar diámetro biparietal, circunferencia abdominal, longitud femoral, peso fetal estimado para la edad gestacional dado que procede de datos de la población atendida en el IGSS. El percentil 50 de las curvas construidas en el Seguro Social con las curvas de referencia de Hadlock no muestra diferencia<sup>12</sup>.

**Julio Astudillo D (2012)** "Curvas de biometría fetal con edad gestacional determinada por ecografía de primer trimestre, Clínica alemana de Santiago". *Objetivo:* Presentación de un normograma para diámetro biparietal (DBP), circunferencia abdominal (CA) y fémur (F), en embarazos únicos con EG calculada por ecografía de primer trimestre. *Métodos:* En la Unidad de Ultrasonografía de la Clínica Alemana de Santiago, durante 2000 y 2004, se analizaron todos los embarazos simples con ecografía de primer trimestre, definidos por embrión vivo, único, con longitud céfalo-nalgas entre 3 y 84 mm. Se revisaron todos los informes ecográficos realizados durante el mismo embarazo, con informe de DBP, CA y F. Se seleccionaron 4.762 ecografías realizadas a 2.614 embarazadas. Se comparó los resultados con curvas de referencia nacional e internacional. *Resultados:* El DBP de nuestra población a las 22 semanas es significativamente mayor que las publicadas por Chitty, Hadlock y Vaccaro, y similares a las de Kurmanavicius y Snijders; mientras que la CA es mayor y el fémur es similar a las demás curvas de referencia. *Conclusión:* Las curvas obtenidas y determinadas por la ecografía de primer trimestre son diferentes con las curvas de referencias comparadas. Esto deberá considerarse dado que la ecografía precoz para el cálculo de la edad gestacional se ha generalizado en la práctica obstétrica actual <sup>11</sup>.

## **2.2 BASE TEÓRICA CIENTÍFICA**

### **ECOGRAFÍA**

Es un procedimiento de imagenología que emplea los ecos de una emisión de ultrasonidos dirigida sobre un cuerpo u objeto como fuente de datos para formar una imagen de los órganos o masas internas con fines de diagnóstico.

Es a través de un pequeño instrumento "similar a un micrófono" llamado transductor por donde emite ondas de ultrasonidos. Estas ondas sonoras de alta frecuencia se transmiten hacia el área del cuerpo bajo estudio, y se recibe su eco. "El transductor recoge el eco de las ondas sonoras y una computadora convierte este eco en una imagen que aparece en la pantalla. Hablar de ecografía es hablar de Revolución en Medicina, más las revoluciones no se improvisan, se arman previamente y se valorará lo que serán sus consecuencias". Hoy puede decirse que en Obstetricia y Ginecología hay 2 épocas: antes y después de la ecografía, igual que en medicina se habla de antes y después de la radiología <sup>15</sup>.

El uso combinado de los 3 planos, representa una ventaja excepcional en el diagnóstico de algunas afecciones no diagnosticables o mal definidas con ultrasonidos bidimensionales. El uso de los 3 planos previo a la integración tridimensional, permite en la exploración, observar a la vez las 3 secciones de un órgano, para lograr la visión

perfecta de los detalles que se desean estudiar. Jamás se había logrado este avance con ecografía<sup>16</sup>.

#### **Antecedentes de la Biometría Fetal**

- En 1969, se realizó la primera curva de crecimiento de acuerdo con la medida del diámetro biparietal (DBP) y su publicación fue realizada en 1971.
- En 1973, se desarrolla una tabla sobre la longitud de "coronilla-cadera" desarrollada para ser usada desde el primer trimestre de la gestación.
- En 1975, se realiza la tabla midiendo ecográficamente la circunferencia abdominal, importante parámetro para estimar peso fetal y estado nutricional.
- En 1977, Warsofusando varios parámetros publica una metodología sobre como predecir el peso fetal.
- Entre 1981 y 1984, Hadlock publica una serie de trabajos sobre la biometría fetal y la estimación del peso del feto, hoy método usado en el mundo entero<sup>16</sup>.

#### **Antecedentes sobre Anomalías Fetales**

- En 1972, Campbell, publica el primer diagnóstico por ecografía de anencefalia, seguida de una interrupción inmediata de la gestación y poco tiempo después se publica un diagnóstico antenatal de espina bífida.

- En 1979, Hobbin publica el diagnóstico prenatal de varios tipos de anomalías congénitas, incluidas las esqueléticas.
- En 1980, comienza a gestarse la ecocardiografía por Lindsay Allan, lo que permite el diagnóstico prenatal de anomalías cardíacas congénitas.
- Finalmente se destaca el trabajo de Nicolaides sobre signos intracraneales de la espina bífida. Con esto se introduce el concepto de screening para una de las anomalías más frecuentes, como es la espina bífida<sup>16</sup>.

#### **Antecedentes de las anomalías cromosómicas**

- En 1987, Benacerraf identifica fetos con probables anomalías cromosómicas en el segundo trimestre de la gestación por observación de determinadas marcas anatómicas. Focaliza la atención en el grosor del pliegue nucal, un fémur corto, una pelvis renal dilatada y algunas otras características estructurales presentes en el segundo trimestre<sup>17</sup>.
- En 1988, Timor Tritsch destaca el papel de la sonografía embriológica, porque la mayoría de los defectos que aparecen en el primer trimestre están asociados a anomalías cromosómicas, por lo que varios han focalizado la atención en el diagnóstico temprano<sup>17</sup>.
- En 1992, Nicolaides usa ciertos marcadores para screening del Síndrome de Down, donde utiliza la medida de la translucencia de

embarazo ectópico, fibromas uterinos, metrorragias, pérdida de dispositivos intrauterinos y retención de productos de la concepción<sup>18</sup>.

## **ULTRASONIDO OBSTÉTRICO**

La introducción de la ecografía en el campo obstétrico por Lan Donald y colaboradores en 1958, supuso uno de los hitos más importantes de la nueva medicina. Por primera vez fue posible obtener información acerca del feto y su entorno a través de un método no invasivo y seguro. En el momento actual entre el 60 y 100 % de las embarazadas son sometidas al menos a una exploración ecográfica en el período prenatal. Los recientes avances científicos en tecnología y una mayor experiencia con esta técnica han conseguido aumentar la calidad del conocimiento de la fisiología fetal.

Las imágenes por ultrasonido, también denominadas exploración por ultrasonido o ecografía, suponen exponer parte del cuerpo a ondas acústicas de alta frecuencia para producir imágenes del interior del organismo. Los exámenes por ultrasonido no utilizan radiación ionizante (rayos x). Debido a que las imágenes se capturan en tiempo real, pueden mostrar la estructura y el movimiento de los órganos internos del cuerpo, como así también la sangre que fluye por los vasos sanguíneos <sup>19</sup>.

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

ultrasonido obstétrico presenta imágenes de un embrión o feto dentro del útero de una mujer<sup>6</sup>.

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

- Estimar el tiempo de gestación del embarazo.
- Establecer la presencia de un embrión o feto.
- Determinar si hay embarazos múltiples
- Diagnosticar anomalías congénitas del feto.
- Evaluar la posición del feto.
- Evaluar la posición de la placenta.
- Determinar la cantidad de líquido amniótico alrededor del bebé.
- Evaluar el crecimiento fetal.
- Evaluar el bienestar fetal
- Controlar la apertura o el acortamiento del cérvix<sup>6</sup>.

### **Procedimiento**

Las imágenes por ultrasonido están basadas en el mismo principio que se relaciona con el sonar utilizado por los murciélagos, barcos y pescadores. Cuando una onda acústica choca contra un objeto, rebota, o hace eco. Al medir estas ondas causadas por el eco es posible determinar la distancia a la que se encuentra el objeto así como su forma, tamaño, consistencia (si es que se trata de un objeto sólido, que contiene fluidos, o ambos)<sup>7</sup>.

En un examen por ultrasonido, un transductor envía las ondas acústicas y registra las ondas causadas por el eco. Al presionar el transductor contra la piel, dirige dentro del cuerpo pequeñas pulsaciones de ondas acústicas de alta frecuencia e inaudibles. A medida que las ondas acústicas rebotan de los órganos, fluidos y tejidos internos, el micrófono sensible del transductor registra los cambios mínimos que se producen en el tono y dirección del sonido. Una computadora mide y muestra estas ondas de trazo en forma instantánea, que a su vez crea una imagen en tiempo real en el monitor. Uno o más cuadros de estas imágenes en movimiento típicamente se capturan como imágenes estáticas. El movimiento del embrión o el feto y los latidos del corazón se pueden observar como una película de ultrasonido continua <sup>6</sup>.

### **Equipo**

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

barcos y submarinos. La imagen por ultrasonido es inmediatamente visible en una pantalla contigua que se asemeja a un monitor de un televisor o computadora. La imagen se crea en base a la amplitud (potencia), frecuencia y tiempo que le lleva a la señal sonora en retornar desde el cuerpo hasta el transductor. Por ser el ultrasonido una onda mecánica no ionizante se le considera un medio diagnóstico no agresivo<sup>(19,21)</sup>.

**Elección del transductor:**

El mejor transductor polivalente es el convexo de 3,5 MHz enfocado a 9,6cm. En ultrasonografía obstétrica se utilizará el transductor lineal o convexo de 3,5 a 5 MHz enfocados a 7,9 cm<sup>(19)</sup>.

**Requisitos para realizar un estudio ecográfico:**

- Posición para el examen en decúbito supino.
- Vejiga llena como requisito básico, ya que permite el paso de los ultrasonidos a través de ella y además rechaza las asas intestinales y su contenido gaseoso.
- Para llenar la vejiga se indica a la paciente que no orine desde dos horas antes y que en la hora previa ingiera medio litro de líquido. En caso de que requiera estar en ayunas, se aplica una solución glucosada endovenosa, asociada si se cree conveniente con una ampolla de furosemida. En caso de anuria el llenado se puede realizar mediante la aplicación de una sonda vesical con las debidas medidas de asepsia.

- El grado de llenado de la vejiga debe ser moderado. Se encuentra muy distendida la paciente podría mostrarse intranquila, además de desfigurar las relaciones anatómicas, pudiendo pasar desapercibidas gestaciones tempranas y hasta patológicas <sup>20</sup>.

**Beneficios:**

- La ecografía no emplea radiaciones ionizantes por lo que no se radia ni a la madre ni al feto.
- No se han demostrado efectos perjudiciales para la madre ni para el feto, ya que los equipos de ecografía diagnóstica están diseñados para evitar que se deposite energía calórica en el feto ni en la madre<sup>6</sup>.

**LA ECOGRAFÍA POR TRIMESTRES**

**Ecografía en el I Trimestre**

El primer trimestre de embarazo es el intervalo de tiempo que comienza el primer día de la fecha de la última menstruación normal y termina doce semanas después, empleándose para ello el término edad gestacional, que se eligió debido a que la menstruación es un acontecimiento visible que establece la FUR. El ultrasonido del embarazo es un método de observación del feto y los órganos pélvicos de la mujer durante el embarazo. La ecografía de 11 a 14 semanas tiene diversas utilidades: confirmar la gestación y establecer

el número de fetos, evaluar la presencia de marcadores ecográficos para el cálculo de riesgo, y descartar de forma precoz la presencia de malformaciones fetales mayores <sup>21</sup>.

**Técnica de Exploración:**

En exploraciones transabdominales en embarazos tempranos la mujer tendrá la vejiga llena “Técnica de Donald” de esta manera, el útero es elevado fuera de la pelvis y separado de la pared abdominal anterior al tiempo que son rechazadas las asas intestinales, que contienen gases lo que permite visualizar con mayor facilidad las estructuras. En exploraciones transvaginales no es necesario que la mujer esté con la vejiga llena y el transductor debe ser cubierto con un preservativo<sup>20</sup>.

**Parámetros normales de evaluación:**

La Ecografía es un examen de gran valor para el cálculo de la edad gestacional mediante el estudio de la antropometría fetal, especialmente cuanto más precoz haya sido efectuada. La Ecografía realizada antes de las 20 semanas, con los modernos equipos de alta resolución actuales, tiene un error de  $\pm 1$  semana para el cálculo de la edad gestacional; desde las 31 semanas hasta las 37 semanas de  $\pm 1.5$  semanas, y luego desde las 38 semanas de  $\pm 2$  semanas. Así, a las cuatro semanas y media de ausencia de la menstruación se puede ver ecográficamente en el interior del útero una condensación nodular que puede sugerir una implantación reciente. Saco gestacional observado a las 4 y 1/2 semanas por ecografía transvaginal y a las 5

semanas por ecografía transabdominal (de forma esferoide). Saco vitelino observado a las 5 semanas por estudio transvaginal y a las 5.3 semanas por vía transabdominal. Embrión observado a las 5.3 semanas por estudio transvaginal y 6 semanas por vía transabdominal. Actividad cardíaca aparece a las 4 y 5 semanas por vía transvaginal y 7 semanas por vía transabdominal<sup>21</sup>

### **Anatomía Ecográfica:**

En el primer trimestre de gestación, se pueden identificar las siguientes estructuras anatómicas:

- Saco gestacional:
- Saco vitelino
- Embrión <sup>22</sup>.

### **Descripción ecográfica de los hallazgos:**

A las 5 semanas: aparece el saco gestacional.

A las 6 semanas: aparece el saco gestacional, saco vitelino y embrión sin actividad cardíaca.

A las 7 semanas: Saco gestacional, saco vitelino y embrión con actividad cardíaca. Aparecen los esbozos de miembros superiores, los hemisferios cerebrales, el mesencefálico, diencéfalo y rombencéfalo.

A las 8 semanas: El embrión ha crecido y mide entre 15 y 20 mm. Latidos cardíacos presentes. Aparecen los esbozos de los miembros inferiores, los plexos coroideos.

A las 9 semanas: Embrión alargado mayor de 20 mm, distinguiéndose cabeza y tronco. Se hace visible el estómago. El tronco se comienza a elongar y a enderezarse. Existe protrusión ventral de las extremidades. Se hace prominente una herniación medial en el cordón umbilical. Aparece el III ventrículo y brotes de manos. El trofoblasto tiende a engrosarse para constituir la placenta. El saco vitelino se ubica en forma periférica. Vesícula prosencefálica y la vesícula mesencefálica.

A las 10 semanas: Embrión con LCN de 30 a 35 mm, ocupa un tercio del saco gestacional. Su polo cefálico y caudal está bien diferenciado, con manos y pies visibles, y la cola presente durante un tiempo. Sus movimientos son lentos y perezosos. Aparece la vejiga.

A las 11 semanas: Feto ocupa la mitad del saco gestacional. Presenta movimientos más intensos. El canal raquídeo se hace visible. Se produce retorno de la hernia umbilical fisiológica al cordón umbilical. Aparece el tubérculo genital.

A las 12 semanas: parece la calota fetal, pudiendo medirse el Diámetro Biparietal. Se distinguen perfectamente las extremidades fetales<sup>22</sup>.

### **Ecografía en el II y III Trimestre**

En las ecografías del II y III Trimestre se pueden diagnosticar los siguientes:

## **Posición y Situación Fetal**

La situación fetal más frecuente es la longitudinal y la presentación más frecuente la cefálica. Cuando la cabeza este adyacente al segmento uterino inferior (cefálica y/o transversa).

## **Edad Gestacional (Biometría Fetal):**

- Hallando diámetro biparietal, circunferencia cefálica, circunferencia abdominal, longitud de fémur.
- De esta la más inexacta tal vez es la CA por posible ascitis.
- En embarazo tardío, donde la mujer desconoce su última fecha menstrual luego al tercer trimestre, la biometría no es confiable al 100%.
- En el segundo y tercer trimestre del embarazo, el feto ha crecido lo suficiente para visualizar desarrollos anatómicos remarcablemente.
- En él, se puede medir muchas estructuras durante este periodo, pero las medidas básicas fetales para estimar la edad gestacional son: DBP, CC, CA, Y LF.
- Nuestro conocimiento de la anatomía fetal normal tal como se visualiza en las ecografías continúa siendo un área de considerable crecimiento.
- La edad gestacional depende de los parámetros que se disponga puesto que la precisión de 2 o más medidas es similar.

- El cordón umbilical se visualiza por primera vez a las ocho semanas de amenorrea como una estructura recta antes que gruesa.
- El diámetro del cordón umbilical normal es menor de 2 cm.
- El cordón desarrolla hasta 40 vueltas en espiral a medida que aumenta su longitud durante la gestación<sup>22</sup>.

### **Útero Y Anexos**

- La evaluación es más dificultosa cuanto más avanzada es la gestación.
- Las anomalías uterinas más comunes son los miomas (relación con el cuello)<sup>23</sup>.

### **Peso**

- El peso fetal no debe estar calculado solo en gramos, sino también como percentil, basado en la edad menstrual del paciente (los ecógrafos lo hacen).
- Si las fechas menstruales son inexactas se puede interpretar erróneamente un feto de crecimiento retardado como normal al relacionar solo el peso estimado con la edad determinada en la ecografía. Ver los comentarios previos de otra ecografía anterior si hubiese<sup>21</sup>.

## **Sexo**

- Los genitales externos pueden apreciarse desde principios del segundo trimestre en adelante, es posible asignar el sexo con bastante exactitud.
- El sexo femenino solo debe asignarse cuando se identifican los labios mayores y menores, la asignación del sexo femenino por la imposibilidad de ver al pene provoca numerosos errores diagnósticos<sup>22</sup>.

## **Medidas Antropométricas:**

- **Diámetro Biparietal (DBP):** Es el diámetro transversal más grande de la cabeza que se extiende desde una protuberancia parietal hasta la otra. En el segundo trimestre nos sirve para Determinar la edad gestacional al igual que la longitud de fémur pues, suelen ser más precisos, y utilizan otras combinaciones para estimar el peso fetal. Entre las 14 y las 16 semanas se emplea una combinación de medidas para estimar con más exactitud la edad gestacional. En muchos casos el diámetro biparietal es la medida más fácil y reproducible para obtener precisión, y tiene una variación de solo más o menos siete a diez días (Mongelli y Col; 1996; Tunon y Col, 1997). Si hay braquicefalia o dolicocefalia el diámetro biparietal es impreciso, entonces la circunferencia cefálica suele ser mas fidedigna después de las catorce semanas. La

longitud femoral y humeral tiene una relación firme con el diámetro biparietal y la edad gestacional <sup>23</sup>.

- **Diámetro De Longitud De Fémur (LF):** La medición se efectúa con el transductor alineado con el eje longitudinal del hueso, en condiciones ideales, con el haz perpendicular a la diáfisis. La variación en la medida de la longitud femoral es de siete a once días, en el segundo trimestre <sup>24</sup>.
- **Diámetro fronto occipital (DFO):** Se mide a lo largo del eje mayor del cráneo a la altura del DBP de borde externo a borde externo <sup>8</sup>.
- **Circunferencia o perímetro cefálico (CC):** En la misma imagen del DBP se traza por fuera del cráneo (tabla externa) <sup>25</sup>.
- **Circunferencia o perímetro abdominal (CA):** Se utiliza para detectar trastornos del crecimiento fetal en un corte transversal del feto, lo más redondeado posible, cuando penetra en el hígado la rama izquierda de la porta, utilizando el perímetro por la zona cutánea <sup>26</sup>.
- **Placenta:** Su examen es parte esencial de todo examen ultrasónico obstétrico. Las contracciones uterinas pueden confundir con la placenta o con una masa situada en la pared uterina. La paciente debe tener la vejiga llena. Su localización se define en relación con las paredes del útero y el orificio cervical Interno (OCI)

<sup>26</sup>.

- **Líquido amniótico (LA):** Puede evaluarse de forma semicuantitativa y de forma subjetiva, del primer método el más usado es el de Phelan midiendo los bolsones de cada cuadrante de manera vertical y sin ecos internos se considera normal entre 5 y 22 mm, otros autores miden el bolsón mayor si mide más de 8 mm es un polihidramnios y si es menor de 1 mm, es oligoamnios. El método subjetivo se basa en la estimación del ecografista cuando el abdomen fetal llega a estar en contacto con las paredes del útero <sup>26</sup>.

#### **PARAMETROS DE HADLOCK:**

Hadlock publicó en 1984 valores normales de las medidas biométricas utilizadas a nivel mundial que son grandes señaladores y predictores de la edad gestacional que guardan relación con el crecimiento fetal.

En consecuencia la fórmula más utilizada a nivel mundial es la de Hadlock (1984), que aparece en las computadoras de los ecógrafos y utiliza como parámetros el DBP, CA, LF y CC. Fue creada para gestantes de América del Norte. Con el paso del tiempo, los investigadores han tratado de crear su propia fórmula para cada población. En Chile, Rudecindo Lagos; en el 2001, creó una fórmula para la población que se atiende en los consultorios de su región, con el fin de calcular el peso promedio de sus fetos.

En la actualidad, son usadas las tablas de crecimiento intrauterino de otros países de acuerdo a fórmulas ultrasonográficas de Hadlock, Deter, Shepard, Lubchenco y cols, (2005) entre otros, estos datos se comparan con curvas elaboradas en poblaciones de países desarrollados, debido a que existe un error en la utilización de gráficas construidas en geografías de diferente realidad perinatal a la nuestra, y no corrigen los cambios que con el paso del tiempo han experimentado las poblaciones de neonatos<sup>27</sup>.

La tabla de Hadlock, se emplea para la determinación de la edad gestacional. En primer lugar se cita el diámetro biparietal (DBP), longitud de fémur (LF) y circunferencia abdominal (CA) empleado habitualmente para establecer la edad gestacional y valorar con las curvas de crecimiento fetal.

Considerando que en nuestro país no se cuenta con curvas de crecimiento intrauterino para la población que asiste a la atención prenatal, es importante poder contar con ellas y así permitir que no se genere sobrediagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino o de fetos pequeños para edad gestacional cuando en realidad estos productos son sanos pero que por las variaciones genéticas, étnicas, socioeconómicas, ecológicas, alturas sobre el nivel del mar y epidemiológicas propias de una población, influyen sobre las medidas percentilares y en consecuencia, los patrones utilizados como

referencia del crecimiento fetal pueden estar por debajo de los percentiles considerados como normales, y en otro momento impactar para que las curvas de crecimiento intrauterino sean comparadas y se pueda llegar a tener curvas percentilares de crecimiento intrauterino como lo presentan los países <sup>21</sup>.

Hadlock en 1984 aportó un modelo matemático en el que se incluían como variables el diámetro biparietal (DBP) o la circunferencia cefálica (CC), la circunferencia abdominal (CA) y la longitud del fémur (LF). El empleo de estos tres parámetros proporcionó una mejor aproximación en la estimación del peso<sup>21</sup>.

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

Entre las principales fórmulas de regresión para obtener el peso estimado del feto por ecografía están las fórmulas de Hadlock, que son usadas en Norteamérica, las de Campbell, Shepard y Warsof, en Gran Bretaña, y la de Merz en Alemania <sup>4</sup>.

La tabla propuesta por Hadlock; son registrados en la mayoría de los ecógrafos y son tomados como datos estándares medidos en milímetro como se muestra en el siguiente cuadro <sup>5</sup>.

<b>EDAD GESTACIONAL</b>	<b>DBP</b>	<b>C.C</b>	<b>C.A</b>	<b>LF</b>
	<b>P 50</b>	<b>P 50</b>	<b>P 50</b>	<b>P 50</b>
15	30	110	86	17
16	34	124	99	20
17	37	138	112	24
18	41	151	125	27
19	44	164	137	30
20	47	177	150	33
21	50	189	162	35
22	53	201	174	38
23	56	213	185	41
24	59	224	197	44
25	62	235	208	46
26	64	246	219	49
27	67	256	230	51
28	70	266	240	54
29	72	275	251	56
30	75	284	261	58
31	78	293	271	60
32	81	301	281	62
33	82	308	291	64
34	85	315	300	66
35	86	322	309	68
36	88	328	319	70
37	90	333	327	72
38	92	338	336	74
39	94	343	344	75
40	95	346	353	76

**PERCENTILES DE HADLOCK:**

Sem.Ges.	DIÁMETRO BIPARIETAL		LONGITUD DE FÉMUR		CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL	
	HADLOCK P03	HADLOCK P97	HADLOCK P03	HADLOCK P97	HADLOCK P03	HADLOCK P97
15	24	36	15	19	75	97
16	28	40	17	23	86	112
17	31	43	21	27	97	127
18	35	47	23	31	109	141
19	39	50	26	34	119	155
20	41	53	28	38	131	170
21	44	56	30	40	141	183
22	47	59	33	43	151	197
23	50	62	35	47	161	209
24	53	65	38	50	171	223
25	56	68	40	52	181	235
26	58	70	42	56	191	248
27	61	73	44	58	200	260
28	64	76	46	62	209	271
29	66	78	48	64	218	284
30	69	81	50	66	227	295
31	72	84	52	68	236	306
32	75	87	53	71	245	318
33	76	88	55	73	253	329
34	79	91	57	75	261	339
35	80	92	59	78	269	349
36	82	94	60	80	277	359
37	84	96	62	82	285	370
38	86	98	64	84	292	380
39	88	100	65	86	299	389
40	89	101	66	88	307	399

### **2.3 DEFINICIÓN OPERATIVA DE TERMINOS**

**Ecografía:** La ecografía también llamada ultrasonografía o ecosonografía, es un procedimiento de diagnóstico usado en los hospitales que emplea el ultrasonido para crear imágenes bidimensionales o tridimensionales.

**Diámetro Biparietal:** Diámetro de la cabeza del feto que pasa por las dos prominencias parietales, puede ser medido a partir de la 11 y 12 semanas de gestación. El incremento de dicho diámetro permite determinar aproximadamente la edad gestacional.

**Longitud de fémur:** Se mide sobre el fémur más próximo y paralelo al transductor, excluyendo los puntos de osificación de las epífisis. Es con frecuencia la medida más difícil de realizar debido a la movilidad fetal. Aun así la longitud del fémur tiene un buen valor predictivo para diagnosticar la edad gestacional a partir de la semana 20.

**Circunferencia abdominal:** Dato biométrico obtenido por ecografía, es la medida alrededor del abdomen del feto.

**Feto:** El feto es el que se desarrolla desde el momento en que se ha completado la etapa embrionaria hasta antes de que se produzca el nacimiento. Durante la vida fetal no se forman órganos o tejidos nuevos, sino que se produce la maduración de los ya existentes.

**Gestante:** Periodo en que la mujer espera la llegada de un nuevo ser, producto de la fecundación, en un tiempo de más o menos de 40 semanas de gestación.

**Zona alto andina:** Es considerada a partir de los 2500 metros de altitud, nivel que corresponde a una presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) de 60 a 70 mmHg, punto en el cual la saturación arterial de oxígeno empieza a disminuir exponencialmente según la caída de la PaO<sub>2</sub>.

**Altitud sobre el nivel de mar:** Se denomina nivel del mar al que sirve como referencia para ubicar la altitud de las localidades y accidentes geográficos, excepto los accidentes submarinos, que se miden por su profundidad. La unidad en que suele medirse la altura sobre el nivel del mar es el metro. Se habla pues de metros sobre el nivel del mar, abreviado msnm.

**Estándares:** Un estándar es un documento establecido por consenso, aprobado por un cuerpo reconocido, que ofrece reglas, guías o características que se usen como modelos repetidamente.

**Hadlock:** Autor de tablas biométricas estándares.

**Correlación:** La correlación indica la fuerza y la dirección de una relación lineal y proporcionalidad entre dos variables estadísticas. Se considera que dos variables cuantitativas están correlacionadas cuando los valores de una de ellas varían sistemáticamente con respecto a los valores homónimos de la otra.

**Correlación Pearson:** El coeficiente de correlación de Pearson es una medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. De manera menos formal, podemos definir el coeficiente de correlación de Pearson como un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables siempre y cuando ambas sean cuantitativas.

## **2.4 HIPÓTESIS**

El diámetro biparietal, longitud de fémur y circunferencia abdominal en fetos de gestantes de zona alto andina difieren de los estándares de Hadlock, Hospital Regional de Ayacucho, noviembre 2013 a marzo 2014.

## **2.5 VARIABLES DE ESTUDIO**

### **2.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

- Medidas biométricas estándares de Hadlock

### **2.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

- Diámetro biparietal, longitud de fémur y circunferencia abdominal en fetos de gestantes de zona alto andina.

## **CAPITULO III**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Aplicada

#### **3.2 METODO DE ESTUDIO**

Descriptivo, prospectivo, transversal, comparativo

#### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Estuvo conformada por 390 gestantes procedentes de zona alto andina que acudieron al consultorio de ecografía del Hospital Regional de Ayacucho, durante los meses noviembre 2013 a marzo 2014. .

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Gestantes del segundo y tercer trimestre, atendidas en el consultorio de Ecografía del Hospital Regional Ayacucho.
- Gestantes procedentes de zona alto andina (Ayacucho).
- Gestantes con residencia (Ayacucho) mínima de seis meses.
- Gestantes entre 25 a 30 años de edad.

- Pacientes con índice de masa corporal (IMC) 19.8 a 26.
- Pacientes con talla entre 1.50cm a 162cm.
- Pacientes que tengan de uno a tres hijos.
- Gestantes sin complicaciones médicas, obstétricas y ginecológicas.
- Gestantes que deseen participar en la investigación previo consentimiento informado.

#### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Gestantes del primer trimestre atendidas en consultorio de Ecografía del Hospital Regional Ayacucho.
- Pacientes menores de 25 años y mayores de 30 años.
- Pacientes con índice de masa corporal (IMC) menor a 19.8 y mayor a 26.
- Pacientes menores de 150 cm y mayores de 162cm.
- Pacientes que tengan más de tres hijos.
- Gestantes con complicaciones médicas, obstétricas y ginecológicas.
- Gestantes que no procedan de zona alto andina.
- Gestantes con residencia (Ayacucho) menor a seis meses.
- Gestantes que no deseen participar en la investigación previo consentimiento informado.

## **TIPO DE MUESTREO**

No probabilístico de acuerdo a criterios de inclusión

### **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS**

#### **TÉCNICA:**

- Entrevista
- Recolección de datos del informe ecográfico e Historia Clínica Materno perinatal.

#### **INSTRUMENTO:**

- Ficha de recolección de datos.

### **3.5 PROCEDIMIENTO**

A través de la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Obstetricia se solicitó autorización al Hospital Regional de Ayacucho para la ejecución del presente trabajo de investigación.

Luego de la autorización, nos presentamos a la Jefa del Servicio de Ginecoobstetricia para iniciar con la recolección de datos.

Primero se procedió con la identificación de las gestantes según los criterios de inclusión y exclusión, en el servicio de ecografía.

Segundo, las gestantes recibieron ecografía obstétrica por el Gineco obstetra de turno, obteniendo así los resultados del informe ecográfico.

Tercero, se realizó entrevista a las gestantes para ampliar los datos.

Y finalmente los datos fueron vaciados en las fichas de recolección de datos estructurada.

Una vez obtenidos los datos, estos fueron ordenados por semana gestacional de acuerdo al diámetro biparietal, longitud femoral y circunferencia abdominal, para luego ser procesados mediante la hoja de cálculo de Microsoft Excel creándose una base de datos.

### **3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Se construyeron tablas y curvas de comparación en el paquete estadístico SPSS 18 y el análisis estadístico fue con la prueba de correlación de Pearson y diferencia de promedios.

**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**TABLA 01. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PROMEDIO DEL DIÁMETRO BIPARIETAL EN FETOS DE GESTANTES DE ZONA ALTO ANDINA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO Y LA ESCALA DE HADLOCK. NOVIEMBRE 2013 - MARZO 2014.**

SEMANAS DE GESTACIÓN	DIÁMETRO BIPARIETAL	
	HRA	HADLOCK
15	31	30
16	33	34
17	38	37
18	39	41
19	43	44
20	48	47
21	49	50
22	53	53
23	55	56
24	60	59
25	60	62
26	65	64
27	67	67
28	69	70
29	71	72
30	73	75
31	76	78
32	80	81
33	81	82
34	85	85
35	85	86
36	86	88
37	89	90
38	90	92
39	92	94
40	94	95

Fuente: Ficha de recolección de datos

	Promedio (media)	Diferencia milimétrica
Ecografía HRA	66.15 mm	0.47 mm
Hadlock	66.62 mm	

En la tabla 01, se observa que la media o promedio de la ecografía del Diámetro Biparietal en fetos de gestantes de zona alto andina, realizada en el Hospital Regional de Ayacucho, fue de 66,15 mm y la media de Hadlock 66,62 mm, encontrando una diferencia de  $\pm 0.47$  mm en promedio, entre ambas medidas.

En conclusión los promedios del Diámetro Biparietal en fetos de mujeres alto andinas, difieren mínimamente de los estándares de Hadlock (diferencia de  $\pm 0.47$  mm).

Nuestros resultados nos permiten inferir que las medidas promedio del DBP obtenidas en fetos de gestantes alto andinas difieren mínimamente del estándar aceptado mundialmente y con el que se viene trabajando en los servicios de ecografía para hacer especialmente diagnóstico de la edad gestacional (Hadlock), por ello es necesario tener en consideración estos resultados, para evaluar la edad gestacional en fetos de nuestra región, especialmente en el segundo trimestre.

Es necesario seguir haciendo estudios con muestras mayores que nos permita contar con promedios biométricos más significativos en nuestra región y poblaciones alto andinas.

**TABLA 02. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PROMEDIO DE LA LONGITUD DEL FÉMUR EN FETOS DE GESTANTES DE ZONA ALTO ANDINA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO Y LA ESCALA DE HADLOCK, NOVIEMBRE 2013 - MARZO 2014.**

SEMANAS DE GESTACIÓN	LONGITUD DEL FÉMUR	
	HRA	HADLOCK
15	17	17
16	19	20
17	24	24
18	25	27
19	30	30
20	33	33
21	35	35
22	38	38
23	41	41
24	43	44
25	44	46
26	47	49
27	50	51
28	52	54
29	55	56
30	57	58
31	59	60
32	61	62
33	62	64
34	64	66
35	67	68
36	68	70
37	71	72
38	73	74
39	73	75
40	74	76

Fuente: Ficha de recolección de datos

	Promedio	Diferencia milimétrica
Ecografía HRA	49.54 mm	0.47 mm
Hadlock	50.38 mm	

En la tabla 02, se observa que la media o promedio de la ecografía de la Longitud de fémur en fetos de gestantes de zona alto andina, realizada en el Hospital Regional de Ayacucho, fue de 49.54 mm y la media de Hadlock 50.38 mm, encontrando una diferencia de  $\pm 0.47$  mm en promedio entre ambas medidas.

En conclusión los promedios de la longitud de fémur en fetos de mujeres alto andinas, difieren mínimamente de los estándares de Hadlock (diferencia de  $\pm 0.47$  mm).

Nuestros resultados nos permiten inferir que las medidas promedio de la longitud de fémur obtenidas en fetos de gestantes alto andinas difieren mínimamente del estándar aceptado mundialmente y con el que se viene trabajando en los servicios de ecografía para hacer especialmente diagnóstico de la edad gestacional (Hadlock), por ello es necesario tener en consideración estos resultados, para evaluar la edad gestacional de fetos en nuestra región, especialmente en el segundo trimestre.

Se entiende también que, el Perú se caracteriza por una gran heterogeneidad geográfica sobre la que asientan distintas poblaciones con un origen étnico, genético y cultural común. Por eso la necesidad que surge de tener un mayor control en la población que asiste a una atención prenatal.

**TABLA 03. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PROMEDIO DE LA CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL EN FETOS DE GESTANTES DE ZONA ALTO ANDINA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO Y LA ESCALA DE HADLOCK, NOVIEMBRE 2013 - MARZO 2014.**

SEMANAS DE GESTACIÓN	CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL	
	HRA	HADLOCK
15	87	86
16	102	99
17	120	112
18	122	125
19	136	137
20	149	150
21	159	162
22	179	174
23	182	185
24	201	197
25	205	208
26	217	219
27	229	230
28	236	240
29	244	251
30	256	261
31	268	271
32	278	281
33	288	291
34	305	300
35	313	309
36	315	319
37	323	327
38	330	336
39	335	344
40	339	353

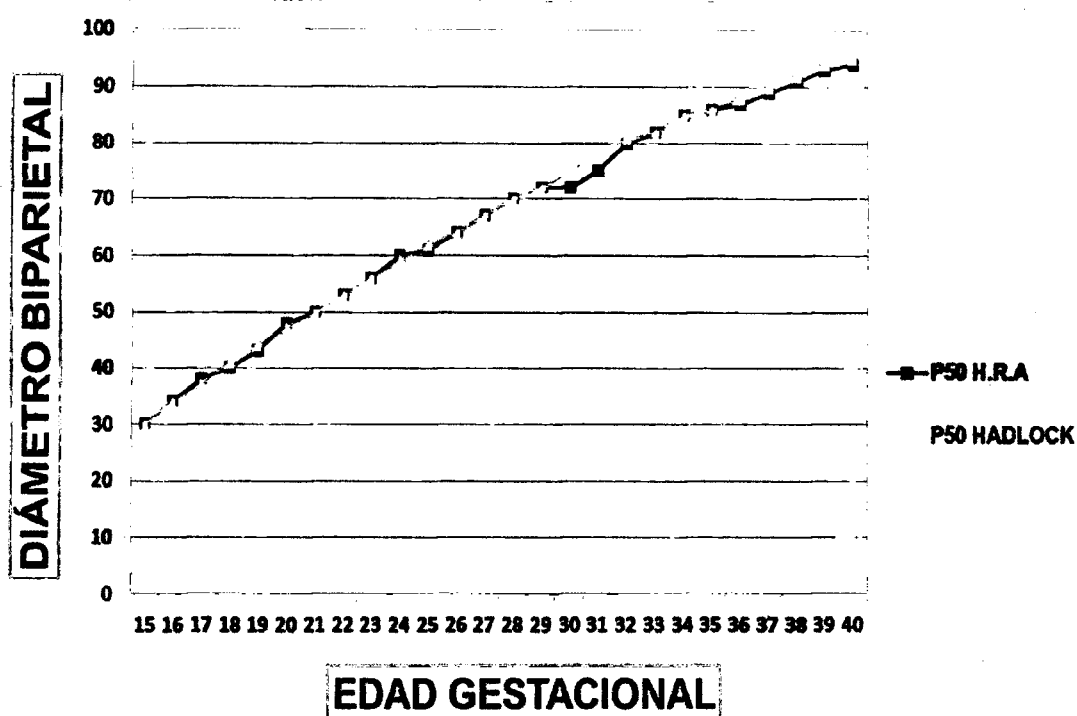
Fuente: Ficha de recolección de datos

	Promedio (media)	Diferencia milimétrica
Ecografía HRA	227.65 mm	3.05mm
Hadlock	229.50 mm	

En la tabla 03, se observa que la media o promedio de la ecografía de la Circunferencia abdominal en fetos de gestantes de zona alto andina, realizada en el Hospital Regional de Ayacucho, fue de 227.65mm y la media de Hadlock 229.50mm. Encontrando una diferencia de +/- 3.05mm. en promedio, entre ambas medidas.

En conclusión los promedios calculados para la circunferencia abdominal en fetos de mujeres alto andinas, difieren significativamente de los estándares de Hadlock (diferencia de +/- 3.05 mm).

Nuestros resultados nos permiten inferir que las medidas promedio de la circunferencia abdominal obtenidas en gestantes alto andinas difieren significativamente del estándar aceptado mundialmente y con el que se viene trabajando en los servicios de ecografía (Hadlock), por ello es necesario tener en consideración estos resultados, para evaluar el crecimiento intrauterino de los fetos en nuestra región, especialmente en el segundo y tercer trimestre.



Fuente: Ficha de recolección de datos

*Correlación Pearson:* 0.99

*Nivel de significación:* 0.99

**GRÁFICO 01. COMPARACIÓN DEL DIÁMETRO BIPARIETAL EN FETOS DE GESTANTES DE ZONA ALTO ANDINA CON LOS ESTÁNDARES DE HADLOCK; SEGÚN PERCENTIL 50, HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO, NOVIEMBRE 2013 A MARZO 2014.**

En el gráfico 01, se observó que la curva percentilar 50 calculada para diámetro biparietal (DBP) de los fetos comprendidos entre la semana 15 a 40 de gestación muestran crecimiento lineal hasta la semana 29 con similar crecimiento a la curva percentilar de Hadlock, sin embargo se observa que la curva construida está por debajo de la curva de Hadlock a la semana 30 y 31; por lo que se puede estar sobrediagnosticando restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) en estas gestantes.

Se concluye que nuestros datos biométricos son relativamente inferiores en la semanas 30 y 31, esto puede estar reflejando que en realidad estos productos pueden ser sanos pero que por las variaciones, incluyendo raza de la madre, altitud sobre el nivel del mar, genética, étnia, situación socioeconómica, ecológica y epidemiológica propia de una población, pueden estar influyendo sobre las medidas antropométricas del feto.

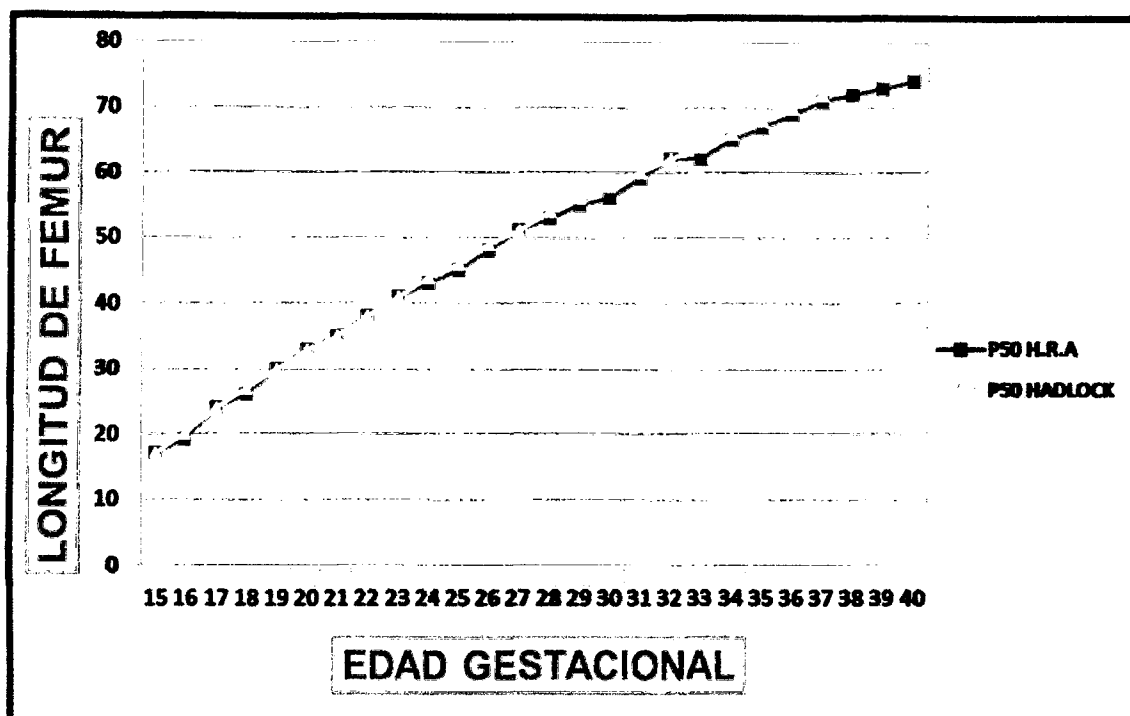
Sin embargo nuestros resultados sometidos al análisis estadístico correlación de Pearson encontramos que existe una correlación directa, ósea una mayor similitud, entre las medidas de DBP de fetos de gestantes alto andinas y las medidas de DBP de la escala de Hadlock ( $r= 0.99$ ).

Es necesario señalar que la altura sobre el nivel del mar es condicionante en el crecimiento del feto, se reporta que por encima de 2500 metros de altitud los fetos crecen menos que los que lo hacen por debajo de esa altitud<sup>28</sup>.

Aquellas gestantes que habitan permanentemente en zonas de mayor altitud, nivel que corresponde a una presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) de 60 a 70 mmHg, punto en el cual la saturación arterial de oxígeno empieza a disminuir exponencialmente según la caída de la PaO<sub>2</sub>, tienen como producto fetos con menor peso y menor medidas antropométricas (DBP, LF y CA)<sup>28</sup>.

Nuestros resultados difieren a los reportados por Astudillo, J. quien en su estudio de investigación: "Curvas de biometría fetal con edad gestacional

determinada por ecografía del primer trimestre, Clínica alemana de Santiago”, reportan que el diámetro biparietal es mayor partir de las 22 semanas de gestación en comparación a la escala de Hadlock y Vaccaro, mientras que en nuestros resultados encontramos que el diámetro biparietal es menor a las 30 y 31 semanas de gestación, para luego ser homólogos en las otras edades gestacionales, en comparación a la escala de Hadlock.



Fuente: Ficha de recolección de datos

Correlación Pearson: 0.99

Nivel de significación: 0.99

**GRAFICO 02. COMPARACIÓN DE LA LONGITUD DE FÉMUR EN FETOS DE GESTANTES DE ZONA ALTO ANDINA, CON LOS ESTÁNDARES DE HADLOCK; SEGÚN PERCENTIL 50, HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO, NOVIEMBRE 2013 A MARZO 2014.**

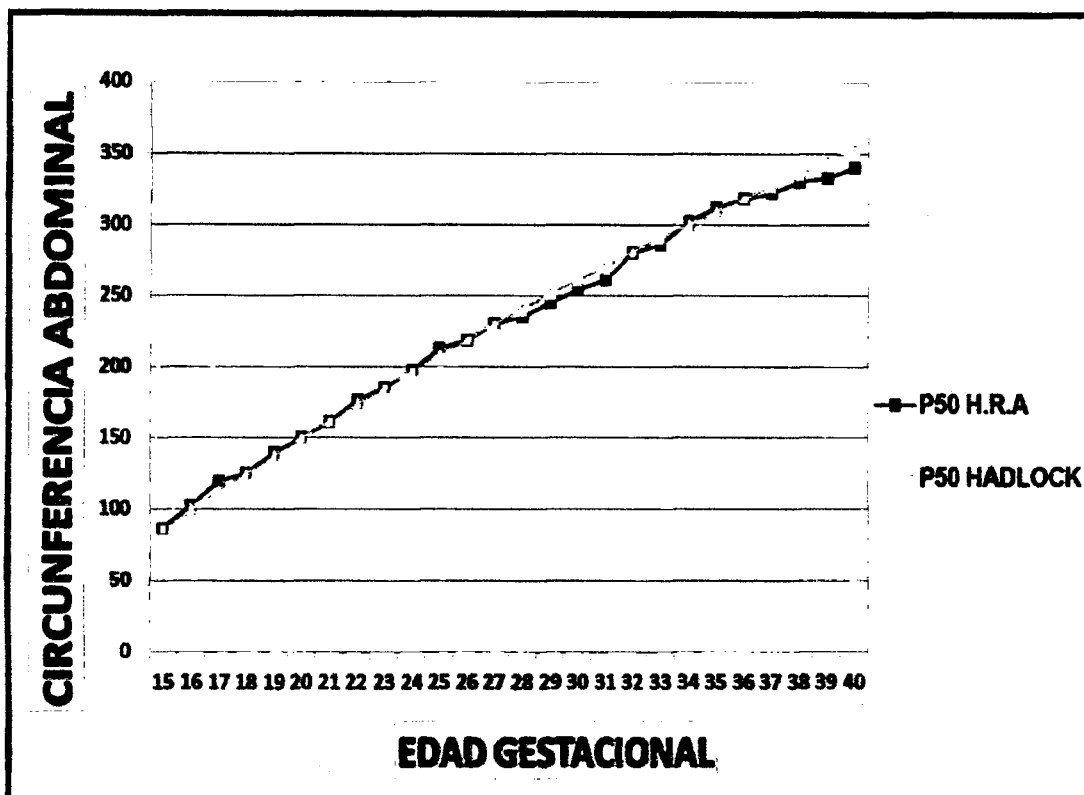
En el grafico 02, se observó que la curva percentilar 50 calculada para longitud de fémur (LF) de los fetos comprendidos entre la semana 15 a 40 de gestación muestran crecimiento lineal hasta la semana 37 con similar crecimiento a la curva percentilar de Hadlock, sin embargo se observa que la curva construida está por debajo de la curva de Hadlock a la semana 38, 39 y 40; por lo que se puede estar sobre diagnosticando restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) en estas gestantes.

Se concluye, que nuestros datos biométricos son relativamente inferiores desde las 38 a 40 semanas de gestación, lo que indicaría que el crecimiento de nuestros fetos desacelera en las últimas semanas de gestación.

Nuestros resultados sometidos al análisis estadístico correlación de Pearson encontramos que existe una correlación directa, ósea una mayor similitud, entre las medidas de LF de fetos gestantes alto andinas y las medidas de LF según la escala de Hadlock ( $r= 0.99$ ).

Nuestros resultados difieren con los reportados por Astudillo, J. en su estudio: "Curvas de biometría fetal con edad gestacional determinada por ecografía de primer trimestre, Clínica alemana de Santiago", quien menciona que la longitud de fémur es similar con las curvas de referencia publicadas por Chitty, Hadlock y Vaccaro.

Es importante señalar que los factores ambientales como la altitud mayor a 2500 metros sobre el nivel del mar, influye sobre el crecimiento intrauterino del feto, así, a mayor altitud menor crecimiento intrauterino, evidente a partir de las 20 semanas de gestación, esto debido a un incremento en el hematocrito y la hemoglobina, que conduce a un estado de mayor viscosidad sanguínea por lo tanto menor oxigenación, menor flujo arterial útero-placentario y por lo tanto retardo en el crecimiento intrauterino.



Fuente: Ficha de recolección de datos

**Correlación Pearson:** 0.99

**Nivel de significación:** 0.99

**GRAFICO 03. COMPARACIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL EN FETOS DE GESTANTES DE ZONA ALTO ANDINA, CON LOS ESTÁNDARES DE HADLOCK; SEGÚN PERCENTIL 50, HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO, NOVIEMBRE 2013 A MARZO 2014.**

En el grafico 03, se observó que la curva percentilar 50 calculada para circunferencia abdominal de los fetos comprendidos entre la semana 15 a 40 de gestación, muestran crecimiento lineal hasta la semana 16 con similar crecimiento a la curva percentilar de Hadlock, sin embargo se observa que la curva construida está por encima de la curva de Hadlock a la semana 17;

para luego nuevamente ser lineal a partir de la semana 18 a 28, observándose a la semana 29 a 31 y 38 y 40 una ligera disminución.

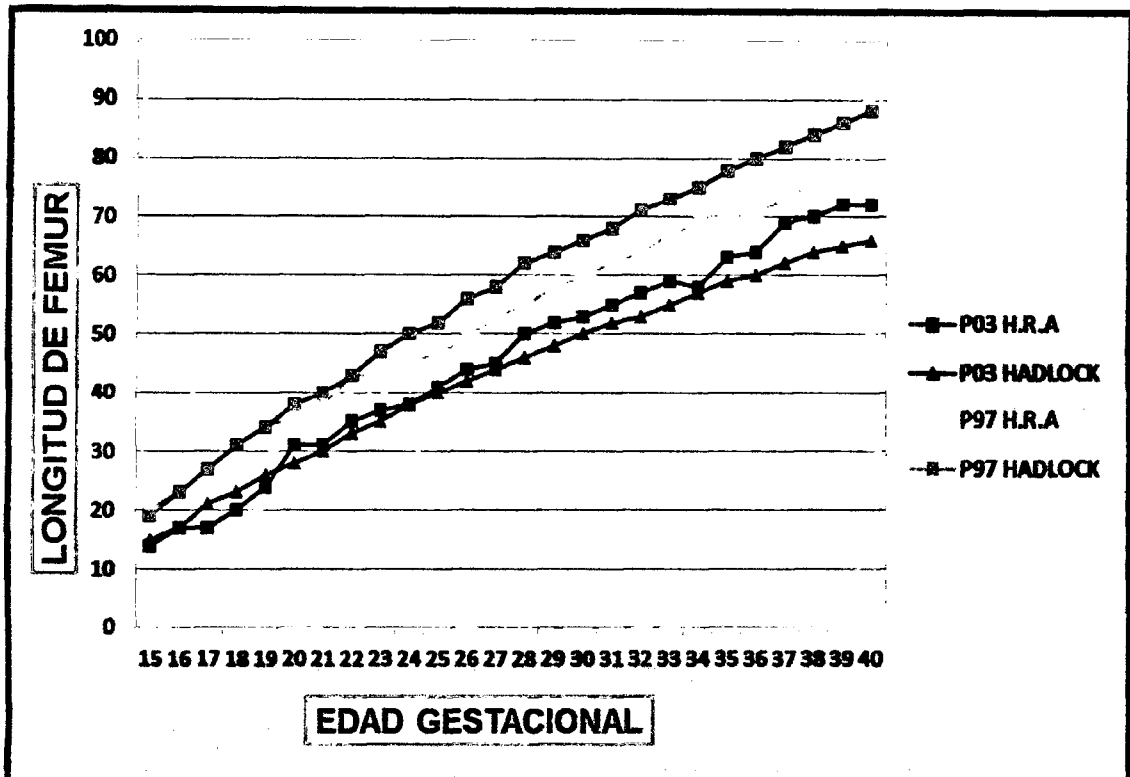
**Se concluye, que nuestros datos biométricos son relativamente inferiores desde las 29 a 31 y 38 a 40 semanas de gestación, lo que indicaría que el crecimiento de nuestros fetos desacelera en las últimas semanas de gestación.**

Nuestros resultados sometidos al análisis estadístico correlación de Pearson encontramos que existe una correlación directa, ósea una mayor similitud, entre las medidas de CA de fetos gestantes alto andinas y las medidas de CA según la escala de Hadlock ( $r= 0.99$ ).

Nuestros resultados difieren con los reportados por Astudillo, J. en su estudio: "Curvas de biometría fetal con edad gestacional determinada por ecografía de primer trimestre, Clínica alemana de Santiago" quien menciona que la circunferencia abdominal es mayor que las curvas de referencia publicadas por Chitty, Hadlock y Vaccaro.

Existen modelos matemáticos que han estimado que los factores genéticos pueden explicar hasta un 38 % de las variaciones observadas en el peso al nacer. De este 38 %, un 53 % sería debido al genotipo materno, un 39 % al genotipo fetal y un 5 % al sexo fetal así también variaciones en las medidas ultrasonográficas o que en realidad nuestra población se comporta de esta manera <sup>(2,7)</sup>.

Nuestros resultados se difieren con los encontrados por Girón, J. quien en el estudio de su investigación: "Adecuación de curvas percentilares de crecimiento fetal", reporta un crecimiento lineal de diámetro biparietal para los percentiles 03 y 97 comparadas con las de Hadlock.



Fuente: Ficha de recolección de datos

**PERCENTIL 03**

Correlación Pearson: 0.99

Nivel de significación: 0.99

**PERCENTIL 97**

Correlación Pearson: 0.99

Nivel de significación: 0.99

**GRAFICO 05. COMPARACIÓN DE LAS CURVAS PERCENTILARES 03 Y 97 DE LA LONGITUD DE FÉMUR EN FETOS DE GESTANTES DE ZONA ALTO ANDINA, CON LOS ESTÁNDARES DE HADLOCK; HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO, NOVIEMBRE 2013 A MARZO 2014.**

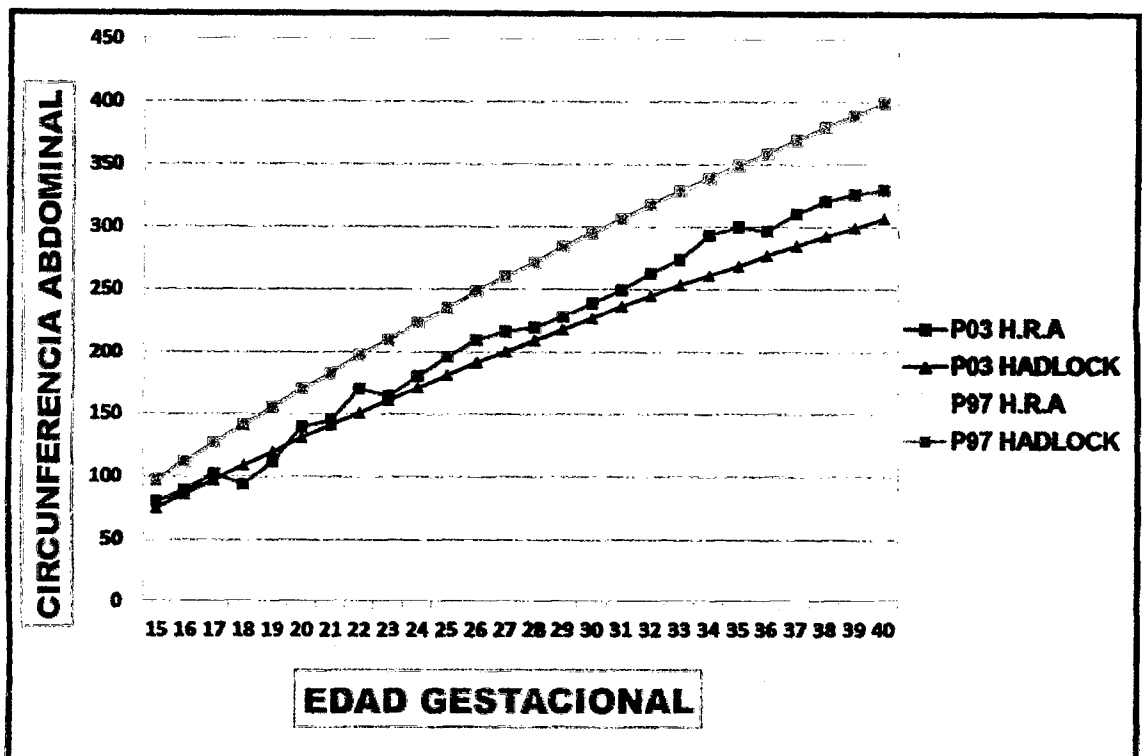
En el grafico 05, se observó que la curva percentilar 3 calculada para la longitud de fémur (LF) de los fetos comprendidos entre la semana 15 a 40 de gestación, muestran crecimiento irregular (medidas superiores e inferiores) desde las 16 a 21 semanas y de las 28 a 40 semanas, comparada a la curva percentilar de Hadlock, encontrándose una disminución en las semanas 17 a

20, medidas que nos permitan sobrediagnosticar RCIU en fetos de mujeres alto andinas.

Y se observa también que la curva percentilar 97 calculada para longitud de fémur (LF) de los fetos comprendidos entre la semana 15 a 40 de gestación muestran crecimiento homólogo a la de Hadlock hasta la semana 22 y de las 23 a 40 semanas, se encuentran por debajo de la curva percentilar de Hadlock; por lo que nuestros fetos serían más pequeños a nivel de nuestra región.

Se concluye que la curva percentilar 97 calculada para longitud de fémur (LF), muestran que a la semana 23 a 40 se encuentran significativamente por debajo de la curva percentilar de Hadlock; por lo que los fetos de madres alto andinas serían más pequeños que los calculados en el estándar.

El grafico refiere el mínimo y el máximo valor percentilar que debe de tenerse en cuenta en una atención, se observa que nuestros fetos a nivel de la zona alto andina son más pequeños, en comparación con los percentiles de Hadlock. Nuestros resultados sometidos al análisis estadístico, correlación de Pearson, encontramos que existe una correlación directa, ósea una mayor similitud, entre las medidas de la LF de fetos en gestantes alto andinas y las medidas de la LF según la escala de Hadlock ( $r= 0.99$ ) en ambos percentiles 3 y 97. Nuestros resultados difieren con los encontrados por Girón, J. quien en el estudio de su investigación: "Adecuación de curvas percentilares de crecimiento fetal", reporta un crecimiento lineal de longitud de fémur para los percentiles 03 y 97 comparadas con las de Hadlock.



Fuente: Ficha de recolección de datos

**PERCENTIL 03**

*Correlación Pearson: 0.99*

*Nivel de significación: 0.99*

**PERCENTIL 97**

*Correlación Pearson: 0.98*

*Nivel de significación: 0.97*

**GRAFICO 6. COMPARACIÓN DE LAS CURVAS PERCENTILARES 03 Y 97 DE LA CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL EN FETOS DE GESTANTES DE ZONA ALTO ANDINA, CON LOS ESTÁNDARES DE HADLOCK; HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO, NOVIEMBRE 2013 A MARZO 2014.**

En el grafico 05, se observó que la curva percentilar 3 calculada para la circunferencia abdominal (CA) de los fetos comprendidos entre la semana 15 a 40 de gestación, muestran crecimiento irregular (medidas superiores e inferiores) desde las 18 a 22 semanas, comparada a la curva percentilar de Hadlock, encontrándose una disminución en las semanas 18 y 19, medidas que permiten sobrediagnosticar RCIU en fetos.

Y se observó también que la curva percentilar 97 calculada para la circunferencia abdominal (CA) de los fetos comprendidos entre la semana 15 a 40 de gestación muestran crecimiento irregular desde la semana 17 a 24. Luego esta curva percentilar se encuentra significativamente por debajo de la de Hadlock a partir de las 25 a 40 semanas.

Se concluye que la curva percentilar 97 calculada para la circunferencia abdominal (CA) en fetos de mujeres alto andinas se encuentra significativamente por debajo de la de Hadlock a partir de la semana 25 a 40, por lo que los fetos de madres alto andinas serían más pequeños que los calculados en el estándar.

Nuestros resultados sometidos al análisis estadístico, correlación de Pearson, encontramos que existe una correlación directa, ósea una mayor similitud, entre las medidas de la CA de fetos en gestantes alto andinas y las medidas de la CA según la escala de Hadlock ( $r= 0.99$  y  $r=0.98$ ) en ambos percentiles 3 y 97.

Nuestros resultados se difieren con los encontrados por Girón, J. quien en el estudio de su investigación: "Adecuación de curvas percentilares de crecimiento fetal", reporta un crecimiento lineal de la circunferencia abdominal para los percentiles 03 y 97 comparadas con las de Hadlock.

## CONCLUSIONES

1. Los promedios del diámetro biparietal y longitud de fémur en mujeres alto andinas, difieren mínimamente de los estándares de Hadlock (diferencia de  $\pm 0.47$  mm). Pero los promedios de la circunferencia abdominal, difieren significativamente de los estándares de Hadlock (diferencia de  $\pm 3.05$ mm).
2. La curva percentilar 50 calculada para diámetro biparietal de los fetos, está por debajo de la curva de Hadlock a la semana 30 y 31. Para longitud de fémur a la semana 38 a 40 y para circunferencia abdominal a la semana 29 a 31 y 38 a 40.
3. La curva percentilar 97 calculada para diámetro biparietal (DBP) se encuentra significativamente por encima de Hadlock a la semana 26.
4. La curva percentilar 97 calculada para longitud de fémur (LF), muestran que a la semana 23 a 40 se encuentran significativamente por debajo de la curva percentilar de Hadlock. Al igual que la circunferencia abdominal (CA) la que se encuentra también significativamente por debajo de la de

Hadlock a partir de la semana 25 a 40; por lo que los fetos de madres alto andinas serían más pequeños que los calculados en el estándar.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda al Hospital Regional de Ayacucho tener en consideración los datos de la presente investigación para interpretar los resultados de ecografía obstétrica realizados en su institución, para no sobre diagnosticar RCIU y Macrosomía fetal en mujeres de nuestra región.
2. Seguir realizando estudios de investigación que permitan la construcción de curvas percentilares de crecimiento fetal en regiones alto andinas, para tener un estándar de crecimiento fetal, acorde a nuestra población, especialmente en regiones como la nuestra.
3. El Ministerio de Salud, debería promover la construcción de curvas de crecimiento fetal de acuerdo a los datos biométricos obtenidos en los establecimientos de salud, diferenciados por regiones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Ferreiro R, Valdez L.** Eficacia de distintas fórmulas ecográficas en la estimación del peso fetal a término. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología [revista en Internet] 2010 octubre – diciembre. [acceso 12 mayo de 2013]; 36 (4): 490-501. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-600X2010000400003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2010000400003)
2. **Parra L, Hermoza S, Davila R, Parra J, Chumbe O, Orderique L.** Curvas de crecimiento intrauterino en una población de recién nacidos peruanos en el Hospital María Auxiliadora. Revista Peruana de Pediatría [revista en Internet] 2007 enero – abril. [acceso 28 mayo de 2013]; 60(1): 20-29. Disponible en: [http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S1993-68262007000100004&script=sci\\_arttext](http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S1993-68262007000100004&script=sci_arttext)
3. **Fiestas C, Valera D, Palacios J, Gonzales L, Bardales B, Cisneros J.** Comparación de dos fórmulas para calcular el peso fetal ecográfico vs. Peso al nacer. Revista de Ginecológica y Obstétrica [revista en Internet] 2003 abril junio. [acceso 28 mayo de 2013]; 49 (4): 214-218. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ginecologia/vol49\\_n4/a03.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ginecologia/vol49_n4/a03.htm)
4. **Aparicio Zea N.** Evaluación de cinco fórmulas para el cálculo de peso fetal por ultrasonido en el Centro de Salud Materno Infantil Canto Grande: estudio comparativo, de pesos fetales estimados por ecografía 48 horas antes del parto, ocurridos en el centro de salud materno infantil Canto

Grande, durante junio de 1997 a julio de 1998 [en línea], 2006 [acceso 18 de junio de 2012]; [tesis Médico y Cirujano]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Médicas, 2006. Disponible en: [www.monografias.com/...fetal/cinco-formulas-calculo-peso-fetal2.sht](http://www.monografias.com/...fetal/cinco-formulas-calculo-peso-fetal2.sht)- Similares

5. **Lagos R.** Guías clínicas para la evaluación ultrasonografía del embarazo normal. Revista Fronteras en Obstetricia y Ginecología [revista en Internet] 2003 julio. [acceso 20 agosto de 2013]; 3(1). Disponible en: [http://issuu.com/olinad2005/docs/obst\\_guia\\_evaluac\\_ultrason](http://issuu.com/olinad2005/docs/obst_guia_evaluac_ultrason)
6. **Callen PW.** Ecografía en obstetricia y ginecología: Evaluación ecográfica y la anatomía fetal normal. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2002.
7. **Carrascosa A.** Crecimiento intrauterino: Factores reguladores. Retraso de crecimiento intrauterino. Revista An Pediatr [revista en Internet] 2003 agosto. [acceso 19 de mayo de 2013]; 58 (2). Disponible en: <http://seep.es/privado/documentos/congresos/C2003/8.pdf>
8. **Hochstätter A, Rada F.** Macrosomía fetal y su relación con la ganancia de peso materno. Rev Inv e Info [revista en Internet] 2006 junio. [acceso 19 de mayo de 2013]; 2(4): 27-34. Disponible en: [http://imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_revista=130&id\\_seccion=2493&id\\_ejemplar=4226&id\\_articulo=41289](http://imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_revista=130&id_seccion=2493&id_ejemplar=4226&id_articulo=41289)
9. **Ticona M, Huanco D.** "Curva de crecimiento intrauterino de recién nacidos peruanos. Revista Chilena de Obstetricia y Ginecologia [revista en Internet] 2008. [acceso 24 de mayo de 2013]; 73(2): 110-118.

Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75262008000200007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75262008000200007&script=sci_arttext)

10. **Ticona M, Huanco D.** Curva de referencia peruana del peso de nacimiento para la edad gestacional y su aplicación para la identificación de una nueva población neonatal de alto riesgo. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* [revista en Internet] octubre – diciembre 2007. [acceso 13 de junio de 2013]; 24(4): 325-335. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342007000400002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342007000400002&script=sci_arttext)
11. **Astudillo J, Yamamoto M, Carrillo J, Polanco M, Hernández A, Pedraza D, et al.** Curvas de biometría fetal con edad gestacional determinada por ecografía de primer trimestre. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecológica*. [revista en Internet] 2008. [acceso 13 de junio de 2013]; 73(4): 228 - 235. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75262008000400003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262008000400003)
12. **Girón Cifuentes Julio Rafael.** Estudio observacional descriptivo transversal realizado en ultrasonidos de fetos entre 24 a 40 semanas de gestación, en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS [tesis doctoral]. Guatemala: Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Guatemala; 2010.

13. **Velgara de Apuril, Martha.** Evaluación del crecimiento fetal por ultrasonografía, relación con los resultados neonatales inmediatos [tesis doctoral]. Paraguay: Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Asunción; 2006.
14. **Nery L, Fernandes A, Kulay L.** Predicción de la restricción del crecimiento fetal por los datos biométricos del diámetro transversal del cerebelo. Revista. Brasileña. Ginecológica. [revista en línea] 2004 Junio.[acceso 21 de agosto de 2013]; 26 (5): 349-354. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-72032004000500002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-72032004000500002)
15. **Bonilla Maria.** Doppler color transvaginal. 2ª ed. Barcelona: Masson-Salvat; 1992.
16. **Pérez Ramírez M, Mulet Matos E.** Avances en Ecografía Obstétrica y Ginecológica: la tridimensión ecográfica. 3ª ed. Baracoa: Masson-Salvat; 1991.
17. **Equipo Médico de Babysitio.** Salud Pre – natal: Ecografía. Madrid. Masson-Salvat. 2010.
18. **Campillo Artero C.** Ecografía en atención primaria: agencia de evaluación de técnicas sanitarias. Madrid: Masson-Salvat; 1998.
19. **American Collage of Radiology of North America. (rsna).** Ultrasound Obstetric [en línea]. 2009 [acceso 24 de junio de 2013]; 1-4. disponible en: [www.radiologyinfo.org/sp/pdf/obstetricus.pdf](http://www.radiologyinfo.org/sp/pdf/obstetricus.pdf)

20. **Mongrut Steane A.** Tratado de Obstetricia: normal y patológica. 4ª ed. Perú: Monpress; 2000.
21. **Protocolos UMF.** "Ecografía del I Trimestre y Screening de alteraciones cromosómicas y estructura". Arch Bronconeumol. Perú.2001; 7: 134-148.
22. **Campos Alcalá F.** "Ecografía del I Trimestre". 2ª ed. Perú: Monpress; 2009.
23. **Gunningham Gary F.** Williams Obstetricia. 21ª ed. Madrid: McGRAW-HILL; 2001.
24. **Salinas H, Valdés E, Carmona S.** Screening genético prenatal para la detección de aneuploidias. Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología. [revista en Internet] 2003. [acceso 24 de julio de 2013]; 68 (6): 529-535. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75262003000600014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75262003000600014&script=sci_arttext)
25. **De la Fuente P, Vaccaro H, Saona L.** Curva de crecimiento del diámetro biparietal mediante ultrasonidos: Crecimiento y determinación del peso fetal por ultrasonido. Revista Chilena de Obstetricia y Ginecológica. [revista en Internet] 2009. [acceso 19 de julio de 2013]; 70 (1). Disponible en: <http://www.revstaciencias.com/publicacionesJEEZVFZkplAcAlnblb>
26. **Sociedad Española de Inforradiología.** "Ecografía Radiología Médica". Rev. Ginecológica – Obstétrica. 2004. 7: 229 – 234.
27. **Alarcón J, Alarcón Y, Hering E, Buccioni R.** Curvas antropométricas de recién nacidos chilenos. Revista Chilena Pediátrica. [revista en línea] 2008. [acceso 9 de julio de 2013]; 79 (4): 364-372. Disponible en:

[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062008000400003&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062008000400003&lng=es)

28. **Ferrer Gonzales Gustavo**. Impacto de la altura en el embarazo y en el producto de la gestación [tesis doctoral]. Perú: Instituto de Investigaciones de la Altura, Universidad Cayetano Heredia; 2005.

**ANEXO**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE  
HUAMANGA

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE  
OBSTETRICIA  
FACULTAD DE OBSTETRICIA



**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

ESTUDIO COMPARATIVO DEL DIÁMETRO BIPARIETAL, LONGITUD DE FÉMUR Y CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL EN FETOS DE GESTANTES DE ZONA ALTO ANDINA, CON LOS ESTANDARES DE HADLOCK, HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO, NOVIEMBRE 2013 A MARZO 2014.

**DATOS GENERALES**

FECHA		Nº HISTORIA CLINICA	
EDAD		FUM	
FPP		EDAD GESTACIONAL POR BIOMETRIA FETAL	
EDAD GESTACIONAL			

**MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS**

DIAMETRO BIPARIETAL (DBP)	
LONGITUD DE FÉMUR (LF)	
CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL (CA)	



**FORMATO DE REGISTRO SE TRABAJOS DE  
INVESTIGACIÓN CONDUCTENTE AL TÍTULO  
UNIVERSITARIO**



**I. DATOS GENERALES**

- **Universidad:** Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
- **Facultad:** Obstetricia
- **Escuela de Formación Profesional:** Obstetricia

**Título de la tesis:** "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DIÁMETRO BIPARIETAL, LONGITUD DE FÉMUR Y CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL EN FETOS DE GESTANTES DE ZONA ALTO ANDINA, CON LOS ESTANDARES DE HADLOCK, HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO, noviembre 2013 a marzo 2014".

- **Área de Investigación:** Materna - Perinatal
- **Autores:**
  - ✓ **Apellidos y nombres:** Navarro Vallejos Ana Cruz
  - ✓ **DNI N°:** 47161879
  - ✓ **Apellidos y nombres:** Peralta Cordero Jesus Alberto
  - ✓ **DNI N°:** 43303464
- **Título profesional la que conduce:** Obstetra
- **Año de aprobación de la sustentación:** 2014

## **“ESTUDIO COMPARATIVO DEL DIÁMETRO BIPARIETAL, LONGITUD DE FÉMUR Y CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL EN FETOS DE GESTANTES DE ZONA ALTO ANDINA, CON LOS ESTÁNDARES DE HADLOCK, HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO, noviembre 2013 a marzo 2014”**

**Planteamiento del Problema:** La Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda la construcción de tablas y gráficas locales para una mejor evaluación fetal considerando así las características propias de una población<sup>1</sup>. En el mundo se utilizan los estándares biométricos de Hadlock, la cual se emplea para la determinación de la edad gestacional, en primer lugar se cita el diámetro biparietal (DBP), longitud de fémur (LF) y circunferencia abdominal (CA)<sup>2</sup>. Sin embargo, estas medidas fueron obtenidas a partir de estudios de investigación en gestantes en su mayoría adultas de características físico, socio demográfico diferente a aquellas gestantes de nuestra región (Ayacucho). **Objetivos:** Comparar el diámetro biparietal, longitud de fémur y circunferencia abdominal en fetos de gestantes de zona alto andina, con los estándares de Hadlock, Hospital Regional de Ayacucho, noviembre 2013 a marzo 2014. **Hipótesis:** El diámetro biparietal, longitud de fémur y circunferencia abdominal en fetos de gestantes de zona alto andina difieren de los estándares de Hadlock, Hospital Regional de Ayacucho, noviembre 2013 a marzo 2014. **Marco Teórico:** La ecografía obstétrica sirve para confirmar el embarazo y su ubicación intra o extrauterina, controlar el desarrollo normal del feto, estimar su peso y también muestra dónde está implantada la placenta. En la actualidad se vienen usando los parámetros biométricos de Hadlock, que se emplea para la determinación de la edad gestacional. Considerando que en nuestro país no se cuenta con curvas de crecimiento intrauterino para la población que asiste a control prenatal, es importante poder contar con ellas<sup>3</sup>. **Conclusión:** 1. Los promedios del DBP Y LF en fetos de mujeres alto andinas, difieren mínimamente de los estándares de Hadlock. Pero los promedios de la circunferencia abdominal, difieren significativamente de los estándares de Hadlock (diferencia de +/- 3.05mm). 2. La curva percentilar 50 calculada para DBP de los fetos, está por debajo de la curva de Hadlock a la semana 30 y 31. Para LF a la semana 38 a 40 y para CA a la semana 29 a 31 y 38 a 40. 3. La curva percentilar 97 calculada para diámetro biparietal (DBP) se encuentra por encima de Hadlock a la semana 26. 4. La curva percentilar 97 calculada para LF, muestran que a la semana 23 a 40 se encuentran por debajo de la curva percentilar de Hadlock. Al igual que la CA la que se encuentra también por debajo de la de Hadlock a partir de la semana 25 a 40. **Recomendaciones:** 1. Se recomienda al Hospital Regional de Ayacucho tener en consideración los datos de la presente investigación para interpretar los resultados de ecografía obstétrica realizados en su institución, para no sobre diagnosticar RCIU y Macrosomía fetal en mujeres de nuestra región. 2. Seguir realizando estudios de investigación que permitan la construcción de curvas percentilares de crecimiento fetal en regiones alto andinas, para tener un estándar de crecimiento fetal. 3. El Ministerio de Salud, debería promover la construcción de curvas de crecimiento fetal de acuerdo a los datos biométricos obtenidos en los establecimientos de salud, diferenciados por regiones.

### **Referencias Bibliográficas:**

1. Parra L, Hermoza S, Davila R, Parra J, Chumbe O, Orderique L. Curvas de crecimiento intrauterino en una población de recién nacidos peruanos en el Hospital María Auxiliadora. Revista Peruana de Pediatría [revista en Internet] 2007 enero – abril. [acceso 28 mayo de 2013]; 60(1): 20-29. Disponible en: [http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S1993-68262007000100004&script=sci\\_arttext](http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S1993-68262007000100004&script=sci_arttext)
2. Ferreiro R, Valdez L. Eficacia de distintas fórmulas ecográficas en la estimación del peso fetal a término. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología [revista en Internet] 2010 octubre – diciembre. [acceso 12 mayo de 2013]; 36 (4): 490-501. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-600X2010000400003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2010000400003)
3. Protocolos UMF. "Ecografía del I Trimestre y Screening de alteraciones cromosómicas y estructura". Arch Bronconeumol. Perú. 2001; 7: 134-148.