

11242  
76



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios Superiores

Hospital General Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez

I S S S T E

## “Fetometría Ultrasónica a partir del Segundo Trimestre del Embarazo en la Determinación de la Edad Gestacional”

T E S I S

Que para Obtener el Post-Grado en:

R A D I O D I A G N O S T I C O

P R E S E N T A:

Dr. Edgar Pozzo González

Mexico, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

~~2002~~  
2002



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL "DR. FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ"  
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE  
LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

FETOMETRIA ULTRASONICA A PARTIR DEL SEGUNDO TRI  
MESTRE DEL EMBARAZO EN LA DETERMINACION DE LA -  
EDAD GESTACIONAL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

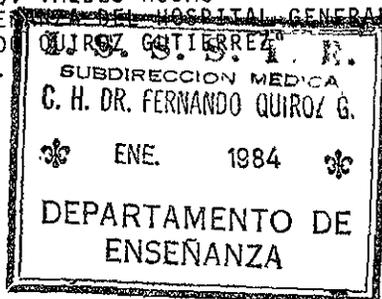
T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL POST-GRADO EN RADIODIAGNOSTICO  
P R E S E N T A :

DR: EDGAR POZZO GONZALEZ

Vo. Bo.

DR. CARLOS JORGE MORENO SANCHEZ  
JEFE DEL CURSO DE RADIODIAGNOSTICO  
DEL CENTRO HOSPITALARIO  
"DR. FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ"  
JEFE DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA DEL  
HOSPITAL GENERAL "DR. FERNANDO  
QUIROZ GUTIERREZ"  
ASESOR DE LA TESIS DE POST-GRADO

DR. SERGIO S. VALDES ROJAS  
JEFE DE ENSEÑANZA DEL HOSPITAL GENERAL  
"DR. FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ"  
I.S.S.S.T.E.



## I N D I C E

|  | Pág. |
|--|------|
| - INTRODUCCION E HISTORIA              | 1    |
| - BASES FISICAS DEL ULTRASONIDO        | 5    |
| - DETERMINACION DE LA EDAD GESTACIONAL | 10   |
| - OBJETIVOS                            | 25   |
| - MATERIAL Y METODOS                   | 26   |
| - RESULTADOS                           | 29   |
| - DISCUSION                            | 41   |
| - CONCLUSIONES                         | 47   |
| - BIBLIOGRAFIA                         | 49   |

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INTRODUCCION E HISTORIA

El ultrasonido estuvo presente desde el inicio de la vida misma en muchas especies animales, como un mecanismo - integrado a su propia existencia. Este es el caso del murciélago que lo utiliza para guiar su vuelo y del delfín para comunicarse con sus semejantes.

El hombre, hace posible la producción del ultrasonido en el laboratorio cuando los hermanos Curie demuestran por primera vez el efecto piezoeléctrico de los cristales de cuarzo, logrando generar y detectar las ondas mecánicas de presión de alta frecuencia, en el año de 1880 (11,21).

En esta época, ellos determinan que el cuarzo piezoeléctrico es capaz de registrar cambios eléctricos muy débiles.

En 1916, Chilowsky y Langevin, utilizan prácticamente este principio en la detección de submarinos enemigos durante la primera guerra mundial (8).

Poco después, el sistema es perfeccionado hasta obtener el llamado SONAR de los submarinos y navíos (Sound Navigation and Ranging).

En 1937, Sokolov y en 1940, Firestone, introducen una técnica similar basada en los ecos para detectar defectos en los metales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En 1942, el uso de ultrasonido en el campo del diagnóstico médico, tiene éxito cuando Dussik en Austria trata de delimitar tumores cerebrales en el interior del cráneo intacto.

Sin embargo, Struthers y Ludwig, en 1949, publican el primer trabajo médico de diagnóstico al demostrar que era posible detectar cuerpos extraños en un tejido por medio de ultrasonidos basados en las propiedades físicas de atenuación y velocidad de los mismos, que durante su paso por las estructuras orgánicas generan ecos pulsados capaces de registrarse.

Posteriormente, en los años de 1950 y 1953, el grupo de Minneapolis, comandado por Wild, logra detectar tumores en el cerebro y en la mama, publicando varios artículos que sustentan el uso del ultrasonido en el campo del diagnóstico médico.

En 1947, el grupo de Denver, a cargo de Howry, comenzó a aplicar los ultrasonidos en el estudio de los tejidos blandos, logrando un avance acelerado dentro de la Medicina al obtener un aparato con capacidad de recoger los ecos generados por las interfases de los tejidos. Esto se consiguió con la colaboración del ingeniero Blis.

Es el mismo Howry el que demuestra gráficamente las primeras imágenes en secciones transversales de los tejidos producidas por los ultrasonidos en los últimos meses del año de 1950. Un año después, obtiene la imagen de un objeto metálico sumergido en un baño de agua. Para esto, utiliza su primer aparato compuesto. Este hecho lo publica en 1952 en el Journal of Laboratory and Clinical Medicine, constituyendo el primer artículo de este autor.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En 1951, Holmes aparece en la historia de la aplicación de los ultrasonidos en Medicina, al referirse al área de la patología abdominal y general.

En 1954, nuevamente el grupo de Denver interviene en forma acertada al estudiar a los pacientes sumergidos en un baño de agua por medio de un sistema de exploración compuesto, fabricado por ellos mismos, que logra la demostración en imágenes de cortes transversales de los diferentes órganos y tejidos.

Después, correspondió a Ian Donald de Glasgow, investigar en el área ultrasónica las neoplasias ginecológicas - extirpadas quirúrgicamente por medio de un aparato que aplicaba el contacto directo sobre los tumores.

Este método directo de Donald, sustituyó al baño de agua, evitando de esta manera un procedimiento molesto para todos los pacientes.

En 1957, Donald junto con Mac Vicar y Brown, desarrollan el primer aparato de contacto para la exploración del abdomen, y lo publican en forma descriptiva en 1958 en el Lancet como su primer artículo.

En Japón, el año de 1957, Kikuchi, Uchida, Tanaka y Wagai, utilizan un aparato provisto con baño de agua y lo usan para explorar el abdomen. Con esta experiencia publican su artículo: Diagnóstico Precoz del Cáncer por medio de ultrasonidos (8,11,21).

Como se podrá apreciar, el ultrasonido diagnóstico avanzó a pasos gigantescos y aun hasta la fecha, los adelantos continúan en sentido evolutivo, mejorando los equipos y

consecuentemente el poder de definición de las imágenes que con el tiempo alcanzarán la perfección idealizada por todos los especialistas dedicados al diagnóstico que sólo desean ofrecer al paciente lo mejor en calidad y tiempo para un tratamiento precoz y efectivo que logre hacer placentera y siempre duradera esa etapa de todo ser humano que se llama VIDA.

## BASES FISICAS DEL ULTRASONIDO

La naturaleza de la ecografía.- La ecografía, conocida también como ultrasonografía, ecosonografía y ecotomografía, es un método relativamente nuevo en el campo del diagnóstico por imagen que se basa en las diferentes propiedades de las ondas sonoras.

Los ultrasonidos son ondas mecánicas de presión que se propagan a través de un medio como oscilaciones de las partículas con una frecuencia superior al límite de la capacidad de la audición humana.

El oído humano capta sonidos cuya frecuencia oscila entre 20 hertz y 20 kilohertz (3,11).

La frecuencia de las ondas de ultrasonido utilizadas en el diagnóstico médico es del orden de 1 a 15 megahertz (3,11,21,23).

Para generar sonidos en este rango de alta frecuencia, se requieren aparatos especiales que tengan la capacidad de convertir una forma de energía en otra. Estos aparatos especiales se llaman transductores.

Las equivalencias de las unidades de frecuencia son las siguientes:

$$1 \text{ hertz} = 1 \text{ ciclo x segundo}$$

1 kilohertz = 1.000 ciclos x segundo  
1 megahertz = 1.000.000 ciclos x segundo

Transductores.- Como ya se indicó, son aparatos capaces de convertir una forma de energía en otra, basados en el efecto piezoeléctrico. Constituyen el corazón del sistema de ultrasonido.

Este efecto piezoeléctrico se refiere a la capacidad que tienen algunos materiales de cambiar sus dimensiones -- cuando están colocados en un campo eléctrico y de generar un campo eléctrico cuando están sujetos a una deformación mecánica.

Existen muchos cristales naturales en los que se puede demostrar el efecto piezoeléctrico. Sin embargo, los materiales piezoeléctricos más comunmente usados en la actualidad en los transductores, son las cerámicas sintéticas - del tipo titanato circonato de plomo.

Los transductores usados en el diagnóstico médico tienen frecuencias entre 1 y 10 megahertz (21, 23).

Las ondas de ultrasonido.- Las ondas producidas por el transductor activado, son ondas de presión mecánicas que al ponerse en contacto con un medio producen un desplazamiento de sus partículas más cercanas que se encontraban en reposo creando zonas de compresión y rarefacción.

A causa de las fuerzas internas entre las partículas, una partícula desplazada experimenta una fuerza de retroceso proporcional a su desplazamiento. Esto causará una oscilación de corta duración con las partículas que se desplazarán hacia adelante y atrás a partir de sus posiciones me -

días. Las partículas no se mueven a través del medio, pero mediante su desplazamiento empujan a las que se hallan situadas por delante y así se propagan zonas de compresión y de rarefacción a través del medio.

Las ondas de ultrasonido están dotadas de propiedades físicas relacionadas con la frecuencia, el período, la longitud, la amplitud y la velocidad cuya medición se efectúa por medio de diferentes relaciones y ecuaciones.

Tiene interés práctico conocer la velocidad del sonido en un medio específico. Esta velocidad está determinada por la elasticidad y densidad de dicho medio.

En la presente tabla se indica la velocidad del sonido en diferentes medios biológicos y no biológicos.

| MATERIAL                | VELOCIDAD<br>(m. x seg.) |
|-------------------------|--------------------------|
| Aire                    | 300                      |
| Grasa                   | 1450                     |
| Agua                    | 1500                     |
| Tejidos humanos blandos | 1540                     |
| Hígado                  | 1550                     |
| Riñón                   | 1560                     |
| Sangre                  | 1570                     |
| Músculo                 | 1590                     |
| Hierro                  | 5000                     |

Interfase.- Se llama así al límite entre dos medios con diferentes propiedades acústicas.

Cuando un haz de ultrasonido choca con una interfase,

parte de la energía sonora es reflejada por esta interfase. La dirección de la reflexión dependerá de la superficie del medio; si la superficie es plana, la reflexión se hará en forma unidireccional o especular. Si la superficie es irregular, dará lugar a reflexiones difusas, dispersas o no direccionales.

Registro de los ecos.- Los ecos pueden registrarse - de diferentes maneras, las mismas que analizaremos a continuación:

MODO A.- Es el que efectúa el registro osciloscópico de la amplitud. La amplitud está representada por deflexiones verticales que parten de una línea de base.

En este procedimiento de exploración, a medida que -- una señal ultrasónica del transductor pasa a través del - cuerpo, se generan una serie de ecos desde las diversas superficies hísticas, a lo largo de su paso. Estas señales - reflejas del eco son detectadas y proyectadas sobre un osciloscopio.

Cuanto más fuerte es la señal del eco, más alta es la deflexión vertical en el osciloscopio. Por esta razón, el modo A, sólo es unidimensional.

MODO M.- Denominado también modo T-M o tiempo movimiento, se emplea para investigar las estructuras pulsátiles como el corazón y su mayor aplicación se encuentra en el campo de la ecocardiografía.

MODO B.- Es bidimensional y sustituye las deflexiones del modo A, por una serie de puntos brillantes cuya amplitud viene representada por la intensidad de su brillo. -

O sea, en lugar de las deflexiones, se observa una sucesión de puntos brillantes.

TIEMPO REAL.- Como su nombre lo indica, es el que proporciona imágenes dinámicas o en movimiento de las estructuras que están siendo exploradas.

El equipo debe tener la capacidad de producir varias imágenes en corto tiempo. Es así que en la actualidad la mayoría de estas máquinas producen 16 imágenes por segundo, y utilizan diferentes tipos de transductores de los cuales los más adecuados son los lineales y los sectoriales.

El tiempo real ha evolucionado el campo diagnóstico de la Obstetricia y es precisamente en esta área de la medicina, donde tiene su mayor aplicación.

## DETERMINACION DE LA EDAD GESTACIONAL

El cálculo de la edad gestacional es un aspecto importante para las mujeres embarazadas y sus médicos, para poder predecir la fecha del parto.

Otra razón, quizás más importante, para calcular la edad gestacional es la estimación del desarrollo orgánico o maduración del producto, y con ello prevenir la inmadurez y prematuridad del recién nacido.

Debemos recordar que la sobrevivencia neonatal está limitada principalmente por la madurez de los pulmones y del cerebro al nacimiento.

La ausencia de madurez pulmonar y cerebral llevará consigo un grado significativo de morbilidad y mortalidad neonatal por sufrimiento respiratorio o por hemorragia de la matriz germinal (12).

El riesgo de sufrimiento respiratorio es muy pequeño después de las 36 semanas de gestación y la hemorragia de la matriz germinal es raro que se presente después de las 32 semanas de gestación. Sin embargo, las variantes biológicas individuales pueden alterar estos límites.

Por estas causas los diferentes investigadores han ido experimentando, estableciendo y mejorando diferentes métodos para poder calcular de la manera más exacta, la edad gestacional intraútero (4,8,12,13).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Estos métodos son agrupados en categorías de estimación (de la edad gestacional), desde cuatro puntos de vista que involucran:

- 1.- Estimación clínica
- 2.- Estimación bioquímica
- 3.- Estimación radiológica
- 4.- Estimación ultrasonográfica.

1.- Estimación Clínica.- Los métodos clínicos para calcular la edad gestacional, incluyen:

- a).- Fecha del último período menstrual normal
- b).- Medición del fondo uterino.
- c).- Detección de los primeros latidos cardiacos por medio del ultrasonido Dopler.

Todos estos métodos clínicos no son precisos y confiables por múltiples factores que se indicarán posteriormente.

1.a) Fecha del último período menstrual normal.- Un número significativo de mujeres no recuerda la fecha del último período menstrual.

La incapacidad para especificar la fecha del último período menstrual fue reportado en un 20 a 40% de las mujeres (12).

En otras mujeres, la fecha del último período menstrual no es aceptable por el uso de píldoras anticonceptivas, ciclos menstruales irregulares o por la incapacidad de decidir si el último período menstrual fue normal o no (18).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Finalmente, otro grupo de mujeres reporta como fecha del último período menstrual al sangrado que ocurre a menudo al momento de la implantación del óvulo fecundado. Este sangrado se produce entre las 3 y 5 semanas después de la fecha del último período menstrual normal y es confundido con el último período normal - (7).

A pesar de estos problemas, el primer día del último período menstrual normal sigue siendo el más comúnmente usado y probablemente el más simple indicador clínico de la edad gestacional.

Cuando la fecha del último período menstrual es recordada con precisión, la edad gestacional del feto puede ser calculada en un 90% de las mujeres con un margen de error de más o menos 3 semanas (12).

1.b) Medición del fondo uterino.- La medida de la altura del fondo uterino debe ser efectuada a partir del inicio del segundo trimestre hasta el final del embarazo.

Estudios realizados al respecto, reportan un margen de error de más o menos 6 semanas en el 90% de los casos (12). La medida de la altura del fondo uterino tendrá un margen de error considerable en los siguientes casos:

- Pacientes con anomalías uterinas congénitas
- Fibromas uterinos
- Útero en retroflexión
- Pacientes obesas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La altura del fondo uterino deberá ser evaluada en forma seriada cada 30 días para establecer el desarrollo fetal y poder detectar algunas anomalías, como:

- Embarazo gemelar
- Polihidramnios
- Retardo en el desarrollo intrauterino.

1.c) Detección de los primeros latidos cardiacos por medio del ultrasonido Dopler.- El latido cardiaco fetal puede ser detectado por ultrasonido Dopler a partir de las 14 semanas y con el estetoscopio de Pinard, a partir de las 18 semanas. Sin embargo, esto sólo establece el límite mínimo de la edad gestacional y no es útil para seguir el desarrollo fetal.

Finalmente, la detección de los movimientos fetales por la madre, utilizados anteriormente, en la actualidad ha sido desechada por ser un dato muy subjetivo.

2.- Estimación bioquímica.- Las células alveolares tipo II del pulmón fetal producen fosfolípidos activos llamados colectivamente substancia surfactante o simplemente surfactant.

El surfactant actúa como un detergente para disminuir la tensión superficial en las interfases aire-líquido en el interior del alveolo pulmonar. Esto disminuye la tendencia de los alveolos a colapsarse al final de una espiración.

El síndrome de sufrimiento respiratorio se desarrolla cuando los pulmones se colapsan con cada respiración-

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

a causa de la alta tensión superficial en las interfa-  
ses aire-líquido.

El surfactant está compuesto por lípidos (80 a 90%),  
proteínas (10 a 20%) e hidratos de carbono (1 a 2%).

La mayoría de los lípidos son fosfolípidos. La fosfa-  
tidilcolina (lecitina) es el fosfolípido que se en-  
cuentra en mayor proporción.

Los fosfolípidos importantes en el surfactant son el  
dipalmitín-lecitín, el fosfatidil-inositol y el fosfa-  
tidilglicerol.

El dipalmitín-lecitín está almacenado en los cuerpos-  
lamelares que se encuentran en el interior de las cé-  
lulas tipo II de los alveólos pulmonares. Los cuer-  
pos lamelares son liberados desde el interior de las-  
células tipo II hacia el espacio alveolar y transpor-  
tados posteriormente, en grandes cantidades, hasta el  
líquido amniótico.

La proporción de lecitina/esfingomielina en el líqui-  
do amniótico se convirtió en un método popular para--  
establecer la madurez del pulmón fetal, puesto que en  
embarazos no complicados permite seguir un patrón pre-  
decible.

La concentración de esfingomielina cambia muy poco -  
con la edad gestacional y consecuentemente no es útil  
para comparar su proporción durante el embarazo.

La lecitina aparece en el líquido amniótico entre las  
24 y 26 semanas de gestación. Entre las semanas 31 y

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

35 hay un incremento gradual en la concentración de lecitina que da una proporción de lecitina/esfingomielina igual a 2. Por lo tanto, el síndrome de sufrimiento respiratorio es mínimo cuando la proporción de lecitina/esfingomielina es de 2 o más.

Por otra parte, el fosfatidilinositol y el fosfatidilglicerol contenidos en el surfactant tienen la función de estabilizar el funcionamiento del alveólo y-- la actividad del surfactant.

Por lo tanto, los alveólos pueden estar más estables, en bajos volúmenes, cuando estos dos fosfolípidos están presentes.

El fosfatidilinositol aumenta con la edad gestacional en un porcentaje similar a la proporción lecitina/esfingomielina con un valor superior a 2, descendiendo posteriormente su nivel entre las semanas 35 y 36.

El fosfatidilglicerol aparece a las 35 semanas, señalando probablemente la aparición del surfactant maduro.

Estas medidas de fosfatidilglicerol, fosfatidilinositol y lecitina no saturada, pueden ser utilizadas como trazadores para obtener un perfil pulmonar, el que permita al clínico establecer los estadios del desarrollo del pulmón fetal.

Esta prueba puede ser especialmente importante en embarazos de alto riesgo, en los que la proporción lecitina/esfingomielina es menor de 2.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

No obstante, el fosfatidilglicerol puede ser detectado precozmente a las 35 semanas, señalando la madurez pulmonar (12,13). En un intento para ahorrar tiempo, esfuerzo y costo en la medición precisa de la proporción lecitina/esfingomielina, Clements y colaboradores desarrollaron la prueba de la estabilidad de la espuma o prueba de agitación.

El procedimiento implica el mezclar líquido amniótico con solución salina en proporciones variables y adicionar a esto un volumen similar de alcohol etílico al 95%. Después, la mezcla es agitada durante 15 segundos.

La prueba es positiva si el surfactant adecuado está presente al generar espuma estable en la presencia del etanol. Si la espuma persiste en la interfase aire-líquido, durante 15 minutos, la maduración pulmonar puede ser considerada positiva o que está presente. La prueba de la agitación está considerada como un indicador confiable de madurez pulmonar.

En la prueba de agitación se deben considerar los siguientes factores que pueden alterarla:

- Contaminación con sangre o meconio
- Excesiva centrifugación
- Exposición a temperaturas altas del medio ambiente
- Falsos negativos comunes.

Comparando la fidelidad y exactitud del método que valora la proporción lecitina/esfingomielina con la prueba de Clements se debe tener en cuenta que una proporción lecitina/esfingomielina inmadura es más --



fiel para predecir el síndrome de sufrimiento respiratorio que una prueba de agitación, con datos de inmadurez.

Varios investigadores intentaron también la determinación de la madurez pulmonar fetal por el uso de otros constituyentes o propiedades físicas del líquido amniótico.

Las medidas más ampliamente citadas, son: la creatinina del líquido amniótico y las células teñidas con Nilo azul.

La mayor desventaja de estos métodos es su incapacidad para detectar la función pulmonar directamente.

Los sistemas orgánico-fetales no maduran paralelamente y es el sistema pulmonar fetal el que determina si el neonato sobrevivirá fuera del útero.

La creatinina en el líquido amniótico se eleva gradualmente a medida que el embarazo llega a término, reflejando el incremento de la excreción de creatinina por los riñones fetales maduros. Un nivel de creatinina de 2 mg por 100 ml es comunmente usado como indicador de la madurez fetal.

Algunos investigadores reportan a la determinación de creatinina en el líquido amniótico como un método confiable para determinar la edad gestacional o el peso fetal.

Sin embargo, otros investigadores reportan que los niveles de creatinina muestran amplias variaciones y --

son de pequeño valor para determinar la madurez fetal.

El líquido amniótico contiene células fetales descamadas de dos orígenes: escamosas y sebáceas, las que son fácilmente diferenciadas por la tinción con el sulfato de Nilo azul. En tanto que las células escamosas se tiñen de un color azul brillante con un núcleo azul oscuro, las células que contienen lípidos y proceden de las glándulas sebáceas adquieren un tinte naranja o rosa.

Las glándulas sebáceas fetales comienzan a funcionar con el incremento de la edad gestacional y empiezan a desprender células al final de la gestación.

Bishop y Corson (6) indican que el porcentaje de células grasas en el líquido amniótico aumenta con la edad gestacional.

Cuando las células de lípidos exceden el 20%, indican una edad gestacional superior a las 36 semanas.

Los problemas relacionados con el uso del sulfato de Nilo azul incluyen la agrupación de las células grasas que dificulta su cuantificación.

Una proporción alta de falsos negativos puede también ser observada puesto que un bajo porcentaje de células grasas no necesariamente indica prematuridad.

- 3.- Estimación radiológica.- Se han descrito diferentes signos radiográficos para calcular la edad gestacional. De estos signos, los más utilizados son los siguientes:

- a).- Grado de osificación general del feto.
- b).- Tamaño fetal, en relación a:
  - Longitud total
  - Medidas del cráneo
- c).- Núcleos de osificación.
- d).- Estudio del tejido celular subcutáneo fetal.

3.a) Grado de osificación general del feto. Es un signo - que no permite establecer con precisión el grado de - madurez fetal porque su valoración se efectúa por com - paración de las imágenes óseas fetales con el grado - de osificación materna (1,4). Su valor disminuye en - algunas situaciones relacionadas con:

- Polihidramnios
- Obesidad materna
- Movilidad fetal durante el momento de la exposición de la placa radiográfica.

3.b) Tamaño fetal.- La longitud total del feto se obtiene midiendo la distancia entre la bóveda craneana y el - extremo superior del fémur.

El valor obtenido permite determinar la edad gestacio - nal de acuerdo a su equivalencia en la tabla corres - pondiente. Los diámetros craneales radiográficos son: el occípito frontal, el biparietal y/o el suboccípito - bregmático, cuyos valores están registrados en las - diferentes tablas en escalas de proporción mínima, má - xima y promedio (4,6,12).

3.c) Núcleos de osificación.- Deben buscarse en las epífi - sis de los huesos largos fetales de acuerdo con la - disposición del feto en el abdomen materno. Los nú -

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

cleos de osificación son de forma redondeada u ovalada y su densidad es similar a la de la epífisis ósea correspondiente.

Los puntos de osificación que deben considerarse, son:

- El núcleo del extremo distal del fémur (punto de Beclard) que aparece a partir de la semana 36 de gestación.
- El núcleo del extremo proximal de la tibia (punto de Told), que aparece a partir de la semana 38 de gestación.

Se debe considerar la posibilidad de falsos negativos y falsos positivos en relación a que pueden no verse estando presentes o pueden ser simulados en casos en que se hallen ausentes.

La primera eventualidad puede ser provocada por la -- interposición de sombras de las diferentes estructuras maternas que aparecen en la radiografía (partes óseas, gas, materia fecal), o por movimientos de los miembros fetales que borran la imagen de los núcleos de osificación.

La segunda circunstancia puede estar dada por artefactos en la placa radiográfica que aparecen como sombras parásitas o por la superposición de imágenes que simulan la presencia de los núcleos de osificación -- (4).

- 3.d) Estudio del tejido celular subcutáneo fetal. El tejido celular subcutáneo aparece entre las 32 y 34 sema-



nas del embarazo con un espesor pequeño, el mismo que va aumentando a medida que la gestación se acerca a su término.

Este tejido se observa bien en el dorso fetal. Sin embargo su imagen debe buscarse en cualquier parte del contorno del feto: dorso, nuca, hombros, nalgas, y miembros.

La comprobación bien definida de la grasa fetal en una radiografía obstétrica, nos está indicando viabilidad fetal cuando la madre es normal.

4. Estimación ultrasonográfica.- En la última década -- un gran número de investigadores se dedicó a valorar el uso del ultrasonido para la estimación de la edad gestacional en el útero (1,2,5,7). Las determinaciones por ultrasonido son cuantitativas porque se refieren a determinada longitud, área o volumen y cualitativas porque permiten observar el movimiento, la apariencia de los órganos y demás detalles.

El tamaño del saco gestacional, la longitud céfalo caudal, el diámetro biparietal, el diámetro abdominal y la longitud femoral son las medidas más comunmente usadas. Estas medidas se usarán dependiendo del tiempo de embarazo en relación a la cronología con la que aparecen y se desarrollan las mencionadas estructuras

El saco gestacional es la primera estructura que se observa en el embarazo mediante el ultrasonido (19).

Cuando un diámetro interno simple del saco es medido o un promedio de los diámetros transversal, longitudinal y-

anteroposterior es usado para determinar la edad gestacio -  
nal, la variación para el 90% de los casos es aproximadamen  
te de más/menos dos semanas (6,7,9,17).

La medida del saco gestacional se efectúa a partir de  
la quinta semana del embarazo hasta la semana 11.

La longitud céfalo caudal puede ser medida cuando el -  
embrión es observado. Se utiliza la longitud máxima del --  
mismo para esta determinación.

La longitud céfalo caudal determinada por ultrasonido  
permite calcular la edad gestacional entre las semanas 7 y-  
14 con un rango de 4.7 días de variación en el 95% de los -  
casos (6,8,9,17).

El diámetro biparietal se utiliza a partir de las 12-  
semanas de gestación hasta el final del embarazo. Su medi-  
ción puede efectuarse desde la tabla externa craneal proxi-  
mal hasta la tabla interna distal opuesta. O también, des-  
de la línea media craneal hasta un punto equidistante entre  
las tablas externa e interna de cada lado.

El diámetro biparietal permite calcular la edad gesta  
cional con una variación de más/menos 6-7 días en el 95% de  
los casos (1,12,16,18,22).

El diámetro abdominal también se utiliza a partir de-  
las 12 semanas del embarazo hasta el final del mismo (5,12,  
22). Su determinación se basa en la identificación del eje  
mayor del feto por delineación de la aorta fetal. Una vez-  
conseguida esta referencia se procede a efectuar rastreos -  
transversales en ángulo recto hasta una porción de la vena-  
umbilical al nivel donde encuentra el seno portal.

Su determinación, en el cálculo de la edad gestacional, tiene una variación de más/menos 8 días en el 95% de los casos.

La longitud femoral debe ser utilizada como un estimador de la edad gestacional en aquellos casos en los que el diámetro biparietal no pueda ser obtenido a causa de cambios de posición de la cabeza fetal o por anomalías del cráneo.

La longitud femoral también debe ser medida a partir del segundo trimestre y alcanza un nivel de confianza del 95% con una variación de más/menos 6-7 días.

La longitud femoral se mide desde el trocánter mayor hasta el cóndilo lateral del hueso (6,10,20).

Otras observaciones ultrasonográficas.- La observación cualitativa de la apariencia de los órganos fetales o de la identificación de ciertas actividades del feto, tienen algún potencial para establecer la edad gestacional independientemente de las medidas. Estos tipos de observación pueden ser divididos en dos grandes grupos: aquellos que se refieren a los cambios morfológicos y aquellos que están en relación a los movimientos fetales o patrones de actividad.

Los cambios morfológicos en todo el embarazo pueden ser observados con el ultrasonido. Las áreas que pueden ser estudiadas incluyen: el tamaño relativo de los ventrículos cerebrales fetales, la apariencia de los plexos coroideos, la ecogenicidad de los pulmones fetales, la apariencia del intestino fetal, el engrosamiento del muslo fetal, la apariencia de los riñones y la apariencia de la piel.

En el segundo grupo, con el uso del ultrasonido de -- tiempo real, pueden observarse:

- La actividad cardiaca.
- Los movimientos fetales y sus cambios a lo largo - del embarazo.
- Movimientos de flexión y extensión de los miembros.
- Los movimientos del tronco.
- Movimientos del diafragma y de la pared torácica.
- La actividad peristáltica intestinal.
- La actividad respiratoria fetal.

Combinando estas observaciones se puede establecer - una edad gestacional, tomando en cuenta la presencia de las mismas como determinantes relativos de la semana de gesta - ción por la que está atravesando el producto en el proceso - de su desarrollo, de acuerdo a patrones establecidos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

O B J E T I V O S

- 1.- Determinar la edad gestacional en base al diámetro bi parietal a partir del segundo trimestre del embarazo.
- 2.- Determinar la edad gestacional en base al diámetro -- abdominal a partir del segundo trimestre del embara -- zo.
- 3.- Determinar la edad gestacional en base a la longitud-femoral a partir del segundo trimestre del embarazo.
- 4.- Elaborar las diferentes tablas para el cálculo de la edad gestacional en relación a los tres parámetros -- citados anteriormente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 140 pacientes embarazadas en un período de cuatro meses, de marzo a junio de 1983, en la sala de Ultrasonido del Departamento de Radiología del Hospital General Dr. Fernando Quiróz Gutiérrez del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

El rastreo se efectuó con un equipo de ultrasonido - marca Philips, modelo Sono Diagnost R, de tiempo real y que cuenta con un transductor lineal de 3.5 Megahertz y escala de grises. La frecuencia del equipo es de 1.540 metros por segundo.

Se realizaron cortes longitudinales, transversales y oblicuos en el abdomen y pelvis que abarcaron la totalidad del útero gestante.

La preparación de las pacientes se redujo a la ingestión de líquidos una hora antes de su estudio con la finalidad de llenar fisiológicamente la vejiga urinaria para - que durante el rastreo se cuente con una adecuada ventana - sónica y se logre también el desplazamiento de las asas intestinales cuyo contenido gaseoso produce interferencia del haz de ultrasonido.

Se utilizaron los siguientes criterios para la selección de las pacientes:

- a).- Ciclos menstruales regulares, con un ritmo de 28-30,- en los últimos tres meses previos al embarazo.
- b).- Recuerdo preciso de la fecha de la última menstruación.
- c).- Embarazo sin complicaciones hasta el momento del estudio.
- d).- Embarazo con producto único, excluyéndose por lo tanto los embarazos múltiples.

El diámetro biparietal fue medido desde el borde ex - terno de la tabla proximal craneal hasta el borde interno - de la tabla distal, tomando la referencia del eco medio cr - neal a nivel de los ganglios tálambasales.

El diámetro abdominal se determinó en un plano transverso a nivel de la vena umbilical, midiendo la distancia - entre las dos paredes laterales del abdomen.

La longitud femoral se midió utilizando toda la exten - sión del eje mayor del hueso, desde el trocánter mayor hasta el cóndilo lateral del mismo.

Las diferentes medidas obtenidas se registraron, asignándose a las mismas su correspondencia con la edad gesta - cional de acuerdo a la fecha del último período menstrual - de la paciente.

La edad de las pacientes por grupos se muestra en la - tabla número uno en forma numeral y porcentual. La agrupa - ción se registró en períodos de cinco años.

T A B L A IGRUPOS POR EDAD DE LAS PACIENTES SELECCIONADAS

| <u>EDAD<br/>(EN AÑOS)</u> | <u>NUMERO DE<br/>PACIENTES</u> | <u>%</u>    |
|---------------------------|--------------------------------|-------------|
| 15-20                     | 5                              | 3.57        |
| 20-25                     | 52                             | 37.15       |
| 25-30                     | 49                             | 35.00       |
| 30-35                     | 21                             | 15.00       |
| 35-40                     | <u>13</u>                      | <u>9.38</u> |
| TOTAL                     | 140                            | 100.00      |

La tabla número dos agrupa a las pacientes de acuerdo al número de veces que se embarazaron hasta el momento del estudio.

T A B L A II

| <u>NO. DE EM<br/>BARAZOS</u> | <u>NUMERO DE<br/>PACIENTES</u> | <u>%</u>    |
|------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Primigestas                  | 40                             | 28.5        |
| Multigestas                  | <u>100</u>                     | <u>71.5</u> |
| TOTAL                        | 140                            | 100.0       |

## R E S U L T A D O S

Con las diferentes medidas obtenidas, se elaboraron - las 3 tablas para calcular la edad gestacional a partir del segundo trimestre del embarazo cuya relación es la siguiente:

TABLA III.- Diámetro biparietal con la edad gestacional en semanas.

TABLA IV.- Diámetro abdominal con la edad gestacional en semanas.

TABLA V.- Longitud femoral con la edad gestacional en semanas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T A B L A    I I IRELACION DEL DIAMETRO BIPARIETAL (DBP) EN MILI-  
METROS Y LA EDAD GESTACIONAL EN SEMANAS

| DBP<br>(mm) | SEMANAS | DBP<br>(mm) | SEMANAS |
|-------------|---------|-------------|---------|
| 20          | 12.0    | 59          | 23.4    |
| 21          | 12.2    | 60          | 23.8    |
| 22          | 12.4    | 61          | 24.0    |
| 23          | 12.7    | 62          | 24.4    |
| 24          | 13.0    | 63          | 24.8    |
| 25          | 13.2    | 64          | 25.0    |
| 26          | 13.4    | 65          | 25.4    |
| 27          | 13.7    | 66          | 25.8    |
| 28          | 14.0    | 67          | 26.0    |
| 29          | 14.2    | 68          | 26.4    |
| 30          | 14.4    | 69          | 26.8    |
| 31          | 14.7    | 70          | 27.0    |
| 32          | 15.0    | 71          | 27.5    |
| 33          | 15.2    | 72          | 28.0    |
| 34          | 15.4    | 73          | 28.4    |
| 35          | 15.7    | 74          | 28.8    |
| 36          | 16.0    | 75          | 29.0    |
| 37          | 16.4    | 76          | 29.4    |
| 38          | 16.8    | 77          | 29.8    |
| 39          | 17.0    | 78          | 30.0    |
| 40          | 17.4    | 79          | 30.5    |
| 41          | 17.8    | 80          | 31.0    |
| 42          | 18.0    | 81          | 31.5    |
| 43          | 18.4    | 82          | 32.0    |
| 44          | 18.8    | 83          | 32.4    |
| 45          | 19.0    | 84          | 32.8    |
| 46          | 19.4    | 85          | 33.0    |
| 47          | 19.8    | 86          | 33.5    |
| 48          | 20.0    | 87          | 34.0    |
| 49          | 20.4    | 88          | 35.0    |
| 50          | 20.8    | 89          | 35.5    |
| 51          | 21.0    | 90          | 36.0    |
| 52          | 21.4    | 91          | 36.5    |
| 53          | 21.8    | 92          | 37.0    |
| 54          | 22.0    | 93          | 38.0    |
| 55          | 22.2    | 94          | 39.0    |
| 56          | 22.5    | 95          | 40.0    |
| 57          | 22.8    | 96          | 41.0    |
| 58          | 23.0    | 97          | 42.0    |

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La tabla número III nos permite valorar también el ritmo de crecimiento del diámetro biparietal en las diferentes semanas del embarazo.

Esta valoración muestra que el crecimiento es mayor al principio del segundo trimestre y va disminuyendo paulatinamente hasta el final del tercer trimestre.

Por lo tanto, entre las semanas 12 a 16 el diámetro biparietal crece a razón de 4 mm por semana.

Entre las semanas 16 a 30 el crecimiento del diámetro biparietal es menor y se mantiene al ritmo de 3 mm por semana. De la semana 30 a 37 existe otra pequeña diferencia, también de 1 mm y por tanto, el crecimiento del diámetro biparietal es de 2 mm por semana.

Finalmente, a partir de la semana 37 y hasta la semana 42, el diámetro biparietal sólo aumenta 1 mm por semana.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T A B L A    I V

RELACION DEL DIAMETRO ABDOMINAL (DA) EN MILIMETROS  
Y LA EDAD GESTACIONAL EN SEMANAS

| DA<br>(mm) | SEMANAS | DA<br>(mm) | SEMANAS |
|------------|---------|------------|---------|
| 15         | 12.0    | 56         | 24.5    |
| 16         | 12.2    | 57         | 25.0    |
| 17         | 12.4    | 58         | 25.5    |
| 18         | 12.7    | 59         | 26.0    |
| 19         | 13.0    | 60         | 26.3    |
| 20         | 13.2    | 61         | 26.7    |
| 21         | 13.4    | 62         | 27.0    |
| 22         | 13.7    | 63         | 27.3    |
| 23         | 14.0    | 64         | 27.7    |
| 24         | 14.2    | 65         | 28.0    |
| 25         | 14.4    | 66         | 28.3    |
| 26         | 14.7    | 67         | 28.7    |
| 27         | 15.0    | 68         | 29.0    |
| 28         | 15.2    | 69         | 29.3    |
| 29         | 15.4    | 70         | 29.7    |
| 30         | 15.7    | 71         | 30.0    |
| 31         | 16.0    | 72         | 30.5    |
| 32         | 16.3    | 73         | 31.0    |
| 33         | 16.7    | 74         | 31.5    |
| 34         | 17.0    | 75         | 32.0    |
| 35         | 17.3    | 76         | 32.3    |
| 36         | 17.7    | 77         | 32.7    |
| 37         | 18.0    | 78         | 33.0    |
| 38         | 18.3    | 79         | 33.5    |
| 39         | 18.7    | 80         | 34.0    |
| 40         | 19.0    | 81         | 34.5    |
| 41         | 19.3    | 82         | 35.0    |
| 42         | 19.7    | 83         | 35.5    |
| 43         | 20.0    | 84         | 36.0    |
| 44         | 20.3    | 85         | 36.5    |
| 45         | 20.7    | 86         | 37.0    |
| 46         | 21.0    | 87         | 37.5    |
| 47         | 21.3    | 88         | 38.0    |
| 48         | 21.7    | 89         | 38.5    |
| 49         | 22.0    | 90         | 39.0    |
| 50         | 22.3    | 91         | 39.5    |
| 51         | 22.7    | 92         | 40.0    |
| 52         | 23.0    | 93         | 40.5    |
| 53         | 23.3    | 94         | 41.0    |
| 54         | 23.7    | 95         | 41.5    |
| 55         | 24.0    | 96         | 42.0    |

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

La tabla número IV, al igual que la tabla número III, muestra el crecimiento del diámetro abdominal que sigue un ritmo similar al del diámetro biparietal.

Es mayor durante las primeras semanas del segundo trimestre y menor al final de las últimas semanas del tercer trimestre, manteniendo un promedio entre estos límites al final del segundo trimestre y principios del tercero.

De esta manera, entre las semanas 12 a 16, el diámetro abdominal aumenta 4 mm por semana.

Entre las semanas 16 a 33, su incremento es de 2.8 mm por semana.

Al final del embarazo, entre las semanas 33 y 42, incrementa su crecimiento a razón de 2 mm por semana.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T A B L A VRELACION DE LA LONGITUD FEMORAL (LF) EN MILIMETROS Y LA EDAD GESTACIONAL EN SEMANAS

| LF<br>(mm) | SEMANAS | LF<br>(mm) | SEMANAS |
|------------|---------|------------|---------|
| 10         | 12.0    | 47         | 23.0    |
| 11         | 12.2    | 48         | 23.4    |
| 12         | 12.4    | 49         | 23.8    |
| 13         | 12.7    | 50         | 24.0    |
| 14         | 13.0    | 51         | 24.5    |
| 15         | 13.2    | 52         | 25.0    |
| 16         | 13.4    | 53         | 25.4    |
| 17         | 13.7    | 54         | 25.8    |
| 18         | 14.0    | 55         | 26.0    |
| 19         | 14.2    | 56         | 26.4    |
| 20         | 14.4    | 57         | 26.8    |
| 21         | 14.7    | 58         | 27.0    |
| 22         | 15.0    | 59         | 27.5    |
| 23         | 15.2    | 60         | 28.0    |
| 24         | 15.4    | 61         | 28.4    |
| 25         | 15.7    | 62         | 28.8    |
| 26         | 16.0    | 63         | 29.0    |
| 27         | 16.4    | 64         | 29.4    |
| 28         | 16.8    | 65         | 29.8    |
| 29         | 17.0    | 66         | 30.0    |
| 30         | 17.4    | 67         | 31.0    |
| 31         | 17.8    | 68         | 31.5    |
| 32         | 18.0    | 69         | 32.0    |
| 33         | 18.5    | 70         | 32.4    |
| 34         | 19.0    | 71         | 32.8    |
| 35         | 19.4    | 72         | 33.0    |
| 36         | 19.8    | 73         | 33.5    |
| 37         | 20.0    | 74         | 34.0    |
| 38         | 20.4    | 75         | 35.0    |
| 39         | 20.8    | 76         | 35.5    |
| 40         | 21.0    | 77         | 36.0    |
| 41         | 21.4    | 78         | 37.0    |
| 42         | 21.8    | 79         | 38.0    |
| 43         | 22.0    | 80         | 39.0    |
| 44         | 22.2    | 81         | 40.0    |
| 45         | 22.5    | 82         | 41.0    |
| 46         | 22.8    | 83         | 42.0    |

Esta quinta tabla proporciona, al igual que las anteriores, el grado de crecimiento de la longitud femoral que sigue un ritmo similar a los diámetros biparietal y abdominal.

Por lo tanto, el fémur incrementa más su longitud al inicio del segundo trimestre, para ir disminuyendo poco a poco hasta el final del tercer trimestre.

En consecuencia, el fémur gana 4 mm de longitud semanales durante las semanas 12 a 16.

Entre las semanas 16 a 30 aumenta 3 mm por semana.

De la semana 30 a 36 su incremento es de 1.5 mm por semana.

Por último, sólo 1 mm semanal es lo que logra adicionar a su longitud, entre las semanas 36 a 42.

Igualmente, en la población estudiada, al realizar el rastreo ultrasonográfico del útero gestante se consideraron las diferentes características del embarazo relacionadas - con la situación y presentación del producto y la localización placentaria.

Las siguientes tablas se referirán en forma numeral - y porcentual, a tales características.

T A B L A VI

SITUACION DEL PRODUCTO EN EL UTERO

| <u>Situación</u>                             | <u>No. de<br/>Pacientes</u> | <u>%</u>      |
|--|-----------------------------|---------------|
| Longitudinal-dorso anterior                  | 53                          | 37.85         |
| Longitudinal-dorso posterior                 | 7                           | 5.00          |
| Longitudinal-dorso hacia la derecha          | 34                          | 24.28         |
| Longitudinal-dorso hacia la izquierda        | 26                          | 18.57         |
| Transversal-dorso anterior                   | 4                           | 2.85          |
| Transversal-dorso posterior                  | 2                           | 1.44          |
| Transversal-dorso superior                   | 1                           | 0.72          |
| Transversal-dorso inferior                   | 1                           | 0.72          |
| No determinada por la movilidad del producto | <u>12</u>                   | <u>8.57</u>   |
| <b>T O T A L</b>                             | <b>140</b>                  | <b>100.00</b> |

Por la anterior tabla, podemos deducir que el tipo de situación del producto predominante es la longitudinal so - bre la transversal en un 85.70% de los casos.

Dentro de la situación longitudinal, la variedad con- el dorso anterior es la que tiene prioridad.

Después siguen en frecuencia: las variedades con el dorso hacia la derecha, hacia la izquierda y finalmente con el dorso fetal posterior.

En los 140 embarazos, sólo se encontraron 8 productos en situación transversa, constituyendo el 5.73% de la totalidad de los casos.

Por último, en 12 pacientes no se pudo establecer la situación definitiva del producto en la cavidad uterina a causa del escaso tiempo de gestación que favorece el exceso de movilidad fetal gracias a la cual cambia continuamente de lugar.

Estas 12 pacientes, que representan el 8.57% de la totalidad, lograrán al final de su embarazo, situar definitivamente al producto dentro de la variedad longitudinal o transversal.

### T A B L A VII

#### PRESENTACION DEL PRODUCTO

| <u>VARIEDAD DE PRESENTACION</u>              | <u>No. de Pacientes</u> | <u>%</u>    |
|--|-------------------------|-------------|
| Cefálica                                     | 97                      | 69.28       |
| Pélvica                                      | 23                      | 16.42       |
| Transversa                                   | 8                       | 5.73        |
| No determinada por la movilidad del producto | <u>12</u>               | <u>8.57</u> |
| T O T A L                                    | 140                     | 100.00      |

En esta tabla, el 8.57% de las variedades de presentación que corresponden a 12 pacientes del total del grupo, - no fueron determinadas por las razones mencionadas en relación al exceso de movilidad y estadio temprano del desarrollo fetal intraútero.

Las demás cifras muestran claramente que la presentación cefálica ocupa el primer lugar de la tabla al agrupar a 97 pacientes que constituyen el 69.28% de todos los casos.

Le sigue la presentación pélvica en 23 pacientes con una equivalencia del 16.42%.

Al final de las presentaciones definidas, se encuentran la transversa en un 5.73% que incluye a 8 pacientes.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T A B L A VIIILOCALIZACION DE LA PLACENTA EN EL UTERO

| <u>LOCALIZACION PLACENTARIA</u>   | <u>No. de Pacientes</u> | <u>%</u>    |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|
| Fondo uterino                     | 34                      | 24.28       |
| Anterior corporal                 | 18                      | 13.22       |
| Posterior corporal                | 22                      | 15.31       |
| Anterolateral derecha corporal    | 2                       | 1.44        |
| Anterolateral izquierda corporal  | 2                       | 1.44        |
| Posterolateral derecha corporal   | 3                       | 2.14        |
| Posterolateral izquierda corporal | 3                       | 2.14        |
| Lateral derecha corporal          | 8                       | 5.73        |
| Lateral izquierda corporal        | 7                       | 5.00        |
| Anterior baja                     | 11                      | 7.85        |
| Posterior baja                    | 11                      | 7.85        |
| Previa total anterior             | 5                       | 3.57        |
| Previa total posterior            | 4                       | 2.85        |
| Previa parcial anterior           | 1                       | 0.72        |
| Previa parcial posterior          | 2                       | 1.44        |
| Marginal anterior                 | 2                       | 1.44        |
| Marginal posterior                | 3                       | 2.14        |
| Succenturiata                     | <u>2</u>                | <u>1.44</u> |
| T O T A L                         | 140                     | 100.00      |

La tabla VIII nos permite determinar los múltiples lugares en los que la placenta puede insertarse en el útero y nos demuestra que cualquiera de las opciones es posible.

De todas las porciones de la cavidad uterina, el cuerpo fue el que estuvo ocupado por la mayoría de las placetas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Es así que en 65 pacientes las placentas fueron corporales, constituyendo el 46.42% del total.

Dentro de esta cifra tuvieron predominio las placentas posteriores corporales y las anteriores corporales. Luego siguieron las laterales corporales derecha e izquierda - respectivamente. Al final se ubicaron las posterolaterales y anterolaterales corporales.

El segundo lugar del total está ocupado por las placentas que se insertaron en la parte baja del cuerpo uterino, logrando abarcar el borde inferior de las mismas en forma parcial o total, el área del orificio cervical interno.

En esta gran variedad que llegó a constituir el 29.30% de la totalidad y que agrupa a 41 pacientes, se tiene la siguiente secuencia de acuerdo a un orden decreciente:

- 1° placenta anterior y posterior baja
- 2° placenta previa total anterior
- 3° placenta previa total posterior
- 4° placenta marginal posterior
- 5° placenta marginal anterior
- 6° placenta previa parcial posterior
- 7° placenta succenturiata
- 8° placenta previa parcial anterior

Finalmente, el fondo uterino sólo estuvo ocupado por 34 de las 140 placentas, representando el 24.28% de la población estudiada.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

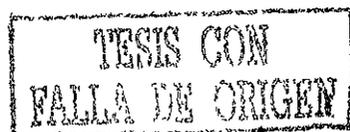
## D I S C U S I O N

Con los resultados obtenidos se llega a reforzar el gran valor de los ultrasonidos para poder determinar la edad gestacional con un alto grado de precisión.

En este estudio, que incluyó a 140 pacientes de clase media baja, cuyo motivo de consulta se relacionó con el control prenatal, se logró determinar en todos los casos las diferentes medidas del producto y analizar las demás características inherentes al embarazo.

Esto demuestra la utilidad de la imagen dinámica ultrasonográfica para poder determinar el tiempo del embarazo en cualquier paciente y especialmente en aquellas que no recuerdan la fecha de su última menstruación en forma precisa o se embarazaron poco después de su último parto antes de que se presente el sangrado menstrual post puerperal.

Los valores obtenidos de los diferentes diámetros y de la longitud femoral que se utilizaron para elaborar las tablas anteriores, al compararse con similares de autores europeos y norteamericanos coinciden estrechamente, lo cual demuestra que el desarrollo fetal intraútero es muy homogéneo y similar en los casos de embarazos sin complicaciones. Esto indica que las condiciones nutricionales y ambientales no influyen de manera determinante en el crecimiento y desarrollo del producto durante la gestación (Ver tablas IX-X y XI).



Las diferencias son mínimas y quizás se deban a la variación de la frecuencia del equipo de ultrasonidos que se utilizó en cada caso; la misma que no aparece reportada en los diferentes trabajos.

Por otra parte, en la actualidad, la biometría fetal con ultrasonidos es el único método completamente inócuo, - no invasivo que no precisa de preparaciones complicadas y - que brinda a la paciente embarazada y a su médico una cómoda forma de poder seguir el crecimiento y desarrollo fetal - además de determinar todas las características de los compo nentes del útero gestante.

También permite detectar fácilmente los trastornos -- del desarrollo fetal intraútero y en la mayor parte de los casos, averiguar la causa o causas que los están produciendo.

En estas situaciones el estudio puede repetirse cuantas veces sea necesario por su confiabilidad, inocuidad y - relativo bajo costo.

T A B L A IXCOMPARACION DE LA TABLA III CON OTROS ESTUDIOS  
DBP (en milímetros) y EDAD GESTACIONAL (en semanas)

| SEMANA | TABLA III | SABBAGHA | CAMPBELL | VARMA | LEVI |
|--------|-----------|----------|----------|-------|------|
| 14     | 28        | 28       | 28       | --    | --   |
| 15     | 32        | 32       | 32       | --    | 32   |
| 16     | 26        | 38       | 36       | --    | 36   |
| 17     | 39        | 40       | 39       | --    | 39   |
| 18     | 42        | 43       | 42       | --    | 42   |
| 19     | 45        | 45       | 45       | 45    | 45   |
| 20     | 48        | 47       | 48       | 50    | 48   |
| 21     | 51        | 50       | 52       | 53    | 50   |
| 22     | 54        | 53       | 55       | 55    | 54   |
| 23     | 58        | 56       | 59       | 58    | 57   |
| 24     | 61        | 59       | 62       | 61    | 60   |
| 25     | 64        | 62       | 65       | 64    | 64   |
| 26     | 67        | 66       | 67       | 67    | 66   |
| 27     | 70        | 69       | 70       | 70    | 69   |
| 28     | 72        | 72       | 73       | 72    | 72   |
| 29     | 75        | 75       | 76       | 75    | 75   |
| 30     | 78        | 78       | 78       | 78    | 78   |
| 31     | 80        | 80       | 80       | 80    | 80   |
| 32     | 82        | 83       | 82       | 82    | 82   |
| 33     | 85        | 85       | 85       | 85    | 84   |
| 34     | 87        | 87       | 87       | 87    | 86   |
| 35     | 88        | 88       | 89       | 89    | 87   |
| 36     | 90        | 90       | 90       | 90    | 89   |
| 37     | 92        | 92       | 91       | 92    | 91   |
| 38     | 93        | 93       | 93       | 94    | 92   |
| 39     | 94        | 94       | 94       | 95    | 94   |
| 40     | 95        | 95       | 95       | 95    | 95   |

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T A B L A X

COMPARACION DE LA TABLA IV CON OTROS ESTUDIOS  
DA (en milímetros) y EDAD GESTACIONAL (en semanas)

| SEMANA | TABLA IV | HANSMAN | TABOURY |
|--------|----------|---------|---------|
| 20     | 43       | --      | 40      |
| 21     | 46       | --      | 43      |
| 22     | 49       | --      | 46      |
| 23     | 52       | --      | 49      |
| 24     | 55       | --      | 52      |
| 25     | 57       | 58      | 55      |
| 26     | 59       | 61      | 58      |
| 27     | 62       | 65      | 61      |
| 28     | 65       | 68      | 64      |
| 29     | 68       | 71      | 67      |
| 30     | 71       | 74      | 71      |
| 31     | 73       | 77      | 73      |
| 32     | 75       | 80      | 75      |
| 33     | 78       | 83      | 78      |
| 34     | 80       | 86      | 81      |
| 35     | 82       | 88      | 84      |
| 36     | 84       | 90      | 86      |
| 37     | 86       | 92      | 88      |
| 38     | 88       | 94      | 90      |
| 39     | 90       | 96      | 92      |
| 40     | 92       | 98      | 94      |
| 41     | 94       | 100     | 94      |

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T A B L A    X I

COMPARACION DE LA TABLA V CON OTRO ESTUDIO  
LF (en milímetros) y EDAD GESTACIONAL (en semanas)

| SEMANA | TABLA V | JEANTLY |
|--------|---------|---------|
| 15     | 22      | 20      |
| 20     | 37      | 36      |
| 25     | 52      | 53      |
| 30     | 66      | 65      |
| 35     | 75      | 74      |
| 40     | 81      | 82      |

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## COMENTARIO

POR EL DR. CARLOS J. MORENO SANCHEZ

En esta tesis, se presenta una revisión bibliográfica y el estudio de amplia casuística, que se redujo a 140 casos idóneos al motivo de la misma.

Después de una breve introducción al lenguaje utilizado y el señalamiento de los sucesos importantes en la historia de la ecnosografía, se abordan los diferentes métodos utilizados hasta la fecha para la determinación de la Edad Gestacional, comentando sus indicaciones, limitaciones y confiabilidad, para terminar con la exposición de las ventajas, utilidad, y especialmente, la inocuidad en la relación de los estudios ultrasonográficos en los diferentes campos de la medicina y en especial en la Ginecología - obstetricia, donde ha encontrado el más fértil de los campos para su florecimiento.

Como en todos los métodos, su utilización no será única, sino su aplicación razonada en combinación con los diferentes métodos ya existentes, nos permitirá obtener de la Ultrasonografía los mejores resultados, como ya ha demostrado ampliamente en todos los campos en que los diferentes sistemas de Imagenología se están empleando cada vez más para Diagnóstico en el campo de la medicina.

Como en todos los métodos, en que es necesaria la aplicación de Tecnología, la mayor información se obtendrá en las manos más hábiles para aprovecharla, es por eso que el estudio cuidadoso de los diferentes aparatos, sus variables, alcances y limitaciones, darán al Médico que los utilice, la experiencia para obtener de ellos los mejores resultados para ofrecerlos a nuestros pacientes.

DR. CARLOS J. MORENO S.



## CONCLUSIONES

- 1.- Se estudiaron 140 pacientes, cuya edad fluctúa entre los 15 y 40 años, encontrándose que la mayor parte de ellas tienen entre 20 y 30 años.
- 2.- Las pacientes multigestas representan el 71.5% del total y las primigestas el 28.5% restante.
- 3.- Se demuestra la utilidad del ultrasonido con imagen dinámica para efectuar las diferentes medidas biométricas fetales.
- 4.- Se consigue la medición en todos los casos del diámetro biparietal, diámetro abdominal y longitud femoral.
- 5.- Se elaboran las 3 tablas que permiten determinar la edad gestacional en base al parámetro o parámetros -- elegidos con ese fin.
- 6.- Se parecía el ritmo de crecimiento del diámetro biparietal fetal en las diferentes semanas de los dos últimos trimestres del embarazo.
- 7.- Se consigue evaluar la proporción en la que incrementa el diámetro abdominal a partir del segundo trimestre de la gestación.

- 8.- Se cuantifica el aumento de la longitud femoral durante los dos tercios finales gestacionales.
- 9.- Se analiza, en la población estudiada, la situación del producto en relación al eje mayor de la cavidad uterina; logrando determinarse que la situación longitudinal predomina en el 85.70% de los casos.
- 10.- Se consigue evaluar el tipo de presentación del producto, obteniéndose como resultado un dominio de la presentación cefálica en un 69.28% del total.
- 11.- Se localiza, en todas las pacientes, el lugar de inserción placentaria; encontrándose que el cuerpo uterino es el sitio ocupado por el 46.42% de todas las placentas, constituyendo esta cifra el porcentaje mayor en relación a esta característica.
- 12.- Se realiza un estudio comparativo de las tablas obtenidas, con las de diversos autores, encontrando que no existen diferencias significativas en los embarazos sin complicaciones, que sean atribuibles a condiciones nutricionales o ambientales.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Alfred B. Kurtz, M.D. Analysis of Biparietal Diameter as an Accurate Indicator of Gestacional Age. J. Clin. Ultrasound 8:319-326, August 1980.
- 2.- Bernard, Leroy. Ecografía en Obstetricia. Toray -- Masson, S.A. 1981.
- 3.- Constantine, Metreweli. Practical Abdominal Ultra - sound. Year Book Medical Publishers, Inc. 1978.
- 4.- Crottogini-Parada. Obstetricia Radiológica. Edito - rial Médica Panamericana. 1982.
- 5.- Daniel Clement, M.D. Comparison of Abdominal Circumference Measurements by Real-Time and B-Scan Techni - ques. J. Clin. Ultrasound 9:1-3, January 1981.
- 6.- David, Little M.D. Ultrasound Evaluation of Intraute - rine Growth Retardation. Radiologic Clinics of North America. Vol. 20, No. 2, June 1982.
- 7.- Dennis, A. Sarti. M.D. Diagnostic Ultrasound. G.K. Hall Medical Publishers, 1980.
- 8.- F. Bonilla-Musoles. Diagnóstico con Ultrasonidos en - Obstetricia. Editorial Científico Médica. 1981.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

- 9.- François Mauleon. Ecografía en Ginecología y Obstetricia. Daimon. 1982.
- 10.- Frank P. Hadlock, M.D. A Prospective Evaluation of Fetal Femur Length as a Predictor of Gestational Age. J. Ultrasound Med. 2:111-112. March 1983.
- 11.- Holm-Kristensen, Rasmussen, Pedersen. Abdominal Ultrasound. University Park Press. 1980.
- 12.- James D. Bowie, M.D. Estimating Gestational Age in Utero. Radiologic Clinics of North America. Vol. 20, No. 2, June 1983.
- 13.- James Kollitz, M.D. Acute Respiratory Distress Syndrome in an infant with Grade III Placental Changes. J. Ultrasound Med. 1:205-207, June-July 1982.
- 14.- John C. Hobbins. Diagnostic Ultrasound in Obstetrics. Churchill Livingstone 1979.
- 15.- J. Taboury. Guía Práctica de Ecografía Abdominal. -- Toray Masson 1981.
- 16.- Kenneth J.W. Taylor. Atlas of Gray Scale Ultrasonography. Churchill Livingstone 1978.
- 17.- Luciano Bovicelli, M.D. Estimation of Gestational Age During the First Trimester by Real-Time Measurements of Fetal Crown-Rump Length and Biparietal Diameter. J. Clin. Ultrasound. 9:71-75. February 1981.
- 18.- Michael L. Johnson, M.D. Evaluation of Fetal Intracranial Anatomy by Static and Real-Time Ultrasound. J. Clin. Ultrasound. 8:311-318, August 1980.



- 19.- Mitsunao Kobayashi. Atlas de Ultrasonografía en Obstetricia y Ginecología. Editorial Médica Panamericana, 1980.
- 20.- Philippe Jeantly, M.D. Ultrasonic Evaluation of Fetal Limb Growth. Radiology 140:165-168, July 1981.
- 21.- Roger C. Sanders, M.D. Ultrasonidos-Clinica Radiológica. Salvat Editores, S.A. 1977.
- 22.- Russell L. Deter, M.D. The Use of Ultrasound in the Detection of Intrauterine Growth Retardation: A Review. J. Clinics Ultrasound 10:9-16, January 1982.
- 23.- W.M. Mc Dicken. Diagnostic Ultrasonics. A Wiley Medical Publication, 1981.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN