

11217
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO "LA RAZA"
HOSPITAL DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA N°. 3

LONGITUD DE HUMERO, UN PARAMETRO ADICIONAL
PARA DETERMINACION DE LA EDAD GESTACIONAL
MEDIANTE ULTRASONIDO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN GINECOLOGIA
Y OBSTETRICIA

PRESENTA :

DR. GUILLERMO MENDOZA ROMERO

ASESOR : DR. RENE HUMBERTO TAPIA VAZQUEZ

MEXICO, D. F.

1993



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO MEDICO LA PAZ
Hosp. de Gineco-Obstetricia
Inst. de Enseñanza e Investig.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

A DIOS:

Por darme la vida y fortaleza
para lograr mi superación.

A MIS PADRES:

Todo mi agradecimiento por su
apoyo, comprensión y ayuda in-
condicional durante toda mi
vida.

A MI ESPOSA BETTY:

Con amor, mi profundo agradecimiento
por estar siempre al pendiente de
mis estudios, soportar desvelos, es-
timularme e impulsarme para conseguir
alcanzar mis metas en la vida.

A MIS HERMANOS:

Veronica, Victor Manuel, Jorge y
Miroslava
Gracias por la confianza que han
depositado en mí.

AL DR. RENE TAPIA:

Gracias por asesorar y ayudarme
en la realización de este trabajo.

AL DR. ANTONIO TAPIA:

Por su valiosa colaboración
en el proceso estadístico,
sin el cual no hubiera sido
posible la culminación de la
tesis.

AL DR. SERGIO HERRERA MILANES:

Por colaborar y apoyar el desarrollo
de la tesis.

AL LIC. ANGEL TREJO:

Gracias por participar en
la elaboración de graficas
y transcripción del trabajo.

INDICE

INTRODUCCION.....	1
ASPECTOS HISTORICOS DEL ULTRASONIDO.....	1
ASPECTOS FISICOS DEL ULTRASONIDO.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
OBJETIVO.....	8
HIPOTESIS.....	10
MATERIAL Y METODOS.....	11
RESULTADOS.....	12
DISCUSION.....	17
COMENTARIO.....	19
CONCLUSIONES.....	19
BIBLIOGRAFIA.....	20

INTRODUCCION

ASPECTOS HISTORICOS DEL ULTRASONIDO:

Los primeros intentos para utilizar las ondas ultrasónicas con fines de diagnóstico en medicina se iniciaron hace seis decenios. Sin embargo, esta tecnología tuvo orígenes más remotos, y sus aplicaciones fueron al principio muy diferentes a las del interés médico.

En 1880, Pierre Curie y su hermano Jacques descubrieron el efecto piezoeléctrico de algunos cristales, el cual es la esencia del funcionamiento de los transductores que hoy se usan para generar y absorber la energía ultrasónica¹.

A principios del siglo xx, el ultrasonido fué tema de estudio para los físicos (Shulze, 1907) y pronto, motivo de investigación militar para la marina francesa que durante la primera guerra mundial comisionó al físico Paul Langevin para que estudiara la posibilidad de detectar submarinos con ondas sónicas de alta frecuencia.

El empleo del ultrasonido en medicina se inició con fines terapéuticos en el intervalo entre las dos guerras mundiales, atribuyéndosele entonces varios efectos tónicos por lo que se usó con fines fisioterapéuticos.

La experimentación acerca de la posible utilidad del ultrasonido para examinar los órganos del cuerpo humano se dio en forma casi simultánea en tres continentes y sin que existiera, al parecer, comunicación entre los investigadores de Europa, Estados Unidos y Japon.

En orden cronológico, los primeros intentos fueron los que hicieron en Austria el Dr. Karl T. Dussik y su hermano el físico Friederick quienes a fines del decenio de 1930, empezaron a experimentar con un método de transmisión continua de ondas ultrasónicas a través de los huesos del cráneo para investigar tumores cerebrales.

Por otra parte, Theodor Neuter, en Alemania, investigó los efectos biológicos de las ondas de alta frecuencia. En Francia, el fisioterapeuta André Donier propuso en 1945 y 1946, que el ultrasonido podría emplearse para obtener imágenes del interior del cuerpo humano.

El profesor Ian Donald, un Ginecoobstetra que trabajaba en la University of Glasgow's Department of Midwifery, fué sin duda la persona que realizó los trabajos clínicos que sentaron las bases para el desarrollo del ultrasonido en la clínica ginecoobstétrica.^{1,3,15}

En México, el trabajo más antiguo que se conoce es el del Radiólogo Paul Loewe, quien, en el año 1950, hizo una extensa revisión de las bases físicas del ultrasonido y el estado de su aplicación médica. El equipo más antiguo para su uso clínico se instaló en el servicio de Neurofisiología Clínica del hospital de la beneficencia Española de la ciudad de México, bajo la dirección del Dr. Mario Skurovich. En este servicio se realizaron estudios ultrasonográficos de Neurofisiología, y además se iniciaron trabajos clínicos en las especialidades de cardiología, con el Dr. José A. Lorenzo; Nefrología con el Dr. Bernardino Souza; Oftalmología con el Dr. Eduardo Moragrega en el estudio de desprendimientos de retina, y en Gastroenterología, con el Dr. Vicente Cerecedo Cortina del Hospital General de México de la SSA. En el mismo Hospital Español, se encontraron referencias nacionales sobre el uso del ultrasonido en Ginecoobstetricia hechas por los doctores Manuel Alvarez Bravo y Teófilo García Hidaigo.

La investigación clínica del ultrasonido Ginecoobstétrico se llevó a cabo en el Hospital de Ginecoobstetricia No.1 del IMSS a partir del año de 1973, donde se estableció una unidad de ultrasonido dirigida por el Dr. Velvl Shor Pinsker.

La primera institución pública que tuvo una sección de ultrasonido como parte integral del departamento de Radiología fué el Hospital General del Centro Médico Nacional del IMSS en el año de 1975, con los doctores: Miguel Stoopon, Julieta Rodríguez Jerkov y Kenji Kimura, y fué el sitio en donde se inició la formación de Médicos Residentes y técnicos en Radiología en el campo de ultrasonografía en el IMSS.¹⁵

ASPECTOS FÍSICOS DEL ULTRASONIDO :

El sonido es una vibración mecánica que se transmite en la materia en forma de onda. El número de veces que se repite una onda sonora en unidad de tiempo determina su frecuencia. La unidad para medirla es el Hertz.

El ser humano percibe frecuencia de 16 a 20 000 Hertz, aquellos que sobrepasan este límite se llaman ultrasonidos.

Eco es el fenómeno acústico debido a la reflexión de ondas sonoras. Para que se generen éstas se requiere de un instrumento capaz de convertir un tipo de energía en otra; lo cual es posible por el efecto del material piezoeléctrico que se encuentra en el transductor, que al recibir un impulso eléctrico genera una vibración mecánica dando lugar a una onda, produciéndose el efecto inverso cuando recibe una onda sónica.

Para la utilización de los ultrasonidos con fines diagnósticos se toma en cuenta el fenómeno de reflexión del mismo.

La imagen ecográfica o representación gráfica recogida en el sistema de registro del ecógrafo puede ser de 3 tipos: Modo A, Modo B y Modo M.

Los equipos son de dos tipos: estáticos y dinámicos, los últimos son los más utilizados actualmente por su realización en tiempo real.

La edad de gestación o edad fetal es el periodo de tiempo transcurrido desde la fecundación hasta un momento determinado de la vida intrauterina. El día de la fecundación es difícil de conocer y es sustituido por la fecha de la última menstruación.

En la práctica clínica, la edad de gestación se expresa como el número de semanas o días que han pasado desde el primer día del último período menstrual. La evaluación de la edad fetal es necesaria en cada embarazo, ya que importantes decisiones terapéuticas dependen de su conocimiento:

1.- La edad de gestación por fetometría ecográfica es la base para el cálculo de la fecha probable de parto.

2.- La edad de gestación es un índice clínico necesario para seleccionar el momento óptimo para el parto cuando éste tiene una indicación precisa.

3.- En embarazos complicados, se detectan alteraciones fetales y desviaciones en el crecimiento y desarrollo.

La exploración ultrasónica diagnóstica es una técnica sencilla, atraumática, no invasora e inocua tanto para la madre como para el feto.

Hasta el momento presente, es el procedimiento más adecuado y preciso de cuantos se disponen para evaluar la edad gestacional; el método se funda en que las medidas ultrasónicas realizadas sobre el embrión o el feto están relacionadas con la duración del embarazo. La elección de la técnica más apropiada para determinar la edad gestacional por ultrasonografía diagnóstica depende de varios factores:

- a) Período del desarrollo intrauterino en que se realiza la exploración ultrasónica.
- b) Relación entre la dimensión somatométrica y la edad de gestación.
- c) Reproducibilidad y precisión de la medida ultrasónica.
- d) Simplicidad técnica.^{2, 12}

En ginecoobstetricia y perinatología la ultrasonografía en tiempo real de alta resolución ha tenido gran utilidad porque se puede obtener más información acerca de la anatomía de los fetos para la determinación de la edad gestacional.^{3, 4}

La longitud de los huesos de los miembros se correlacionan con la edad gestacional y en forma secundaria pueden servir como indicadores de displasia esquelética⁶.

Las mediciones sonográficas del diámetro biparietal se utilizan para estimar la edad fetal en el segundo y parte del tercer trimestre del embarazo, pero hay un incremento progresivo en la variabilidad cuando progresa el embarazo con una variabilidad máxima de aproximadamente ± 3.6 semanas en las últimas semanas del embarazo, por ésta razón se han utilizado otros parámetros fetales de crecimiento tales como:

- (1).- Circunferencia cefálica
- (2).- Circunferencia abdominal
- (3).- Longitud de fémur⁷⁻¹¹

Otros parámetros eventualmente utilizados durante el segundo y tercer trimestres, son la medición de los huesos de las extremidades; los resultados de muchos estudios en ésta área son comparables y muestran que la longitud de fémur y la longitud de húmero están correlacionados linealmente con la edad gestacional.^{12,13}

O B J E T I V O :

Establecer que la longitud de húmero es un parámetro útil y fidedigno
para determinar la edad gestacional mediante ultrasonido

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las medidas paramétricas usuales en ultrasonido para determinar la edad gestacional (DBP, LF, DTA), dependiendo de la etapa del embarazo tienen un margen de error de más o menos 2 a 3 semanas, lo que condiciona dificultad en el manejo de pacientes obstétricas.

La medición del húmero puede representar un parámetro útil y probablemente confiable como indicador de la edad gestacional.

H I P O T E S I S :

- H1.- La longitud de húmero es mejor parámetro para determinación de edad gestacional que la longitud de fémur y el diámetro biparietal.
- H2.- La longitud de húmero más diámetro biparietal como parámetros para determinación de edad gestacional, son igualmente fidedignos a la longitud de fémur más diámetro biparietal.
- H3.- La medición de la longitud de húmero no es útil para el estudio de edad gestacional.

MATERIAL Y METODOS:

El material utilizado fué el siguiente:

- Ecosonógrafo marca General Electric modelo RT 3600, lineal, en tiempo real, de 3.5 Mhz.
- Gel ultrasónico.
- Calculadora electrónica marca Casio Mod. 2800
- Expedientes clínicos de la consulta externa del hospital de Ginecoobstetricia No.3,
- Centro Médico "La Raza" del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Computadora AT-286 DRBE Monitor Color VGA a 16 Mhz.

Para este tipo de estudio (prospectivo y retrospectivo) se seleccionaron 132 pacientes embarazadas que fueron remitidas para estudio ultrasonográfico al Departamento de ultrasonido y Radiodiagnóstico Hospital de Gineco-Obstetricia No.3 del Centro Médico "LA RAZA" en el lapso de Noviembre de 1991 a Mayo de 1992. Las pacientes fueron incluidas al estudio de acuerdo con el conocimiento de la fecha de su última menstruación, con antecedentes de ciclos regulares y adecuado control prenatal.

Se excluyeron del estudio aquellas pacientes con patologías: uterina, de placenta, de líquido amniótico (oligoamnios y polihidramnios), Diabetes mellitus, hipertensión arterial sistema crónica, enfermedad hipertensiva inducida por el embarazo, enfermedades del tejido conjuntivo, nefropatas, cardiopatas y neuropatas.

Las mediciones ultrasonográficas fueron realizadas por un solo Médico, adscrito al Servicio de Ultrasonido; las pacientes fueron vistas a partir de la semana 14 después de la fecha de su última menstruación; en cada evaluación se realizaron las siguientes mediciones: Diámetro biparietal, longitud de fémur, longitud de húmero. Una vez resuelto el embarazo, se realizó una revisión cuidadosa del expediente clínico para evaluar los datos relacionados con el estado general del recién nacido: Valoración de Apgar, peso, apreciación clínica de la edad gestacional por el método de Usher, perímetro cefálico, perímetro abdominal y longitud del pie.

R E S U L T A D O S

Se estudiaron 132 pacientes sin patología aparente; las edades oscilaron entre los 18 y 40 años, de las cuales: 3 se encontraron en el grupo de 18 a 20 años (2.27 %), 27 se encontraron en el grupo de 21 a 25 años (20.45 %), 69 se encontraron en el grupo de 26 a 30 años (52.27 %), y, 33 pacientes se encontraron en el grupo de más de 30 años (25 %), (grafica 6).

Las edades de gestación por amenorrea y ultrasonido oscilaron entre las 13 semanas y las 40 semanas.

Las causas principales que motivaron el estudio ultrasonográfico fueron las siguientes:

- 1).- Post-Esterilidad primaria: 26 pacientes (19.69 %)
- 2).- Incompetencia istmico-cervical: 20 pacientes (15.15 %)
- 3).- Amenaza de parto pretérmino: 19 pacientes (14.39 %)
- 4).- Cesarea iterativa: 13 pacientes (9.84 %)
- 5).- Probable retardo de crecimiento intrauterino, el cual fué descartado: 13 pacientes (9.84 %)
- 6).- Probable inserción baja de placenta: 13 pacientes (9.84 %)
- 7).- Post-Esterilidad secundaria: 10 pacientes (7.57 %)
- 8).- Madre RH negativo no sensibilizada: 9 pacientes (6.81 %)
- 9).- Otros (probable DPPNI, antecedentes de productos malformados, antecedente de obito): 6 pacientes (4.54 %).
- 10).- Periodo intergenésico corto: 3 pacientes (2.27 %) (grafica 1)

Del total de pacientes estudiadas, 29 eran primigestas (21.96 %), 40 eran secundigestas (30.30 %); 35 con tercera gestación (26.51 %); 15 con cuarta gestación (11.36 %); y 13 con cinco o más gestaciones (9.84 %)(grafica 2).

40 pacientes eran primíparas (30.30 %); 12 con antecedente de dos partos (9.09 %);

4 con antecedente de tres partos (3.03 %); 1 paciente con antecedente de 4 partos (0.75 %); y 3 con cinco o más partos (2.27 %)(grafica 3).

Con respecto al número de abortos: 25 pacientes habían presentado uno (18.93 %); 11 tenían antecedente de 2 abortos (8.33 %); 5 de ellas con tres abortos (3.78 %), y, una con cinco o más (0.75 %). (grafica 4).

Treinta pacientes tenían antecedente de cesarea previa: 10 con una (7.57 %), 7 con dos cesareas previas (5.30 %), y, trece con tres cesareas (9.84 %)(grafica 5).

A las 132 pacientes se les efectuaron mediciones ultrasonográficas de diámetro biparietal, longitud de fémur y longitud de húmero de sus productos; obteniéndose una media de 72.9 para DBP; 53.69 para LF; y 47.34 para LH (longitud de húmero); con medianas de 80.0, 59.0 y 52.0; desviación estandar de 18.62, 16.64 y 13.72, respectivamente.

Se efectuó correlación entre la edad gestacional por amenorrea y la longitud de húmero, resultando estadísticamente significativa ($p < 10^{-5}$).

También se efectuó correlación entre DBP y LH, encontrando que la correlación fué significativa estadísticamente ($p < 10^{-5}$).

La correlación de LF y LH también resultó ser de significancia estadística ($p < 10^{-5}$). Mediante el método de regresión lineal y comparándose la edad gestacional por amenorrea y LH, se obtuvo la siguiente ecuación: $1.626346 + (-T(130)); T=21.50113$; con resultado de significancia estadística $p < 10^{-5}$.

Comparando DBP y LH, se obtuvo la siguiente ecuación: $0.7246258 + (-T(130)); T=61.74337$; con resultado estadísticamente significativo, $p < 10^{-5}$.

Comparando LF con LH, se obtuvo la siguiente ecuación: $0.8194430 + (-T(130)); T=104.0577$ con resultado estadísticamente significativo, $p < 10^{-5}$.

Sobre las mediciones efectuadas en el rango de 14 a 40 semanas de gestación:

- (1).- El diámetro biparietal mostró incremento lineal de 28 mm. a 97 mm.
- (2).- La longitud de fémur mostró incremento lineal de 15 mm. a 79 mm.
- (3).- La longitud de húmero mostró incremento lineal de 14 mm. a 68 mm.
(cuadro 1).

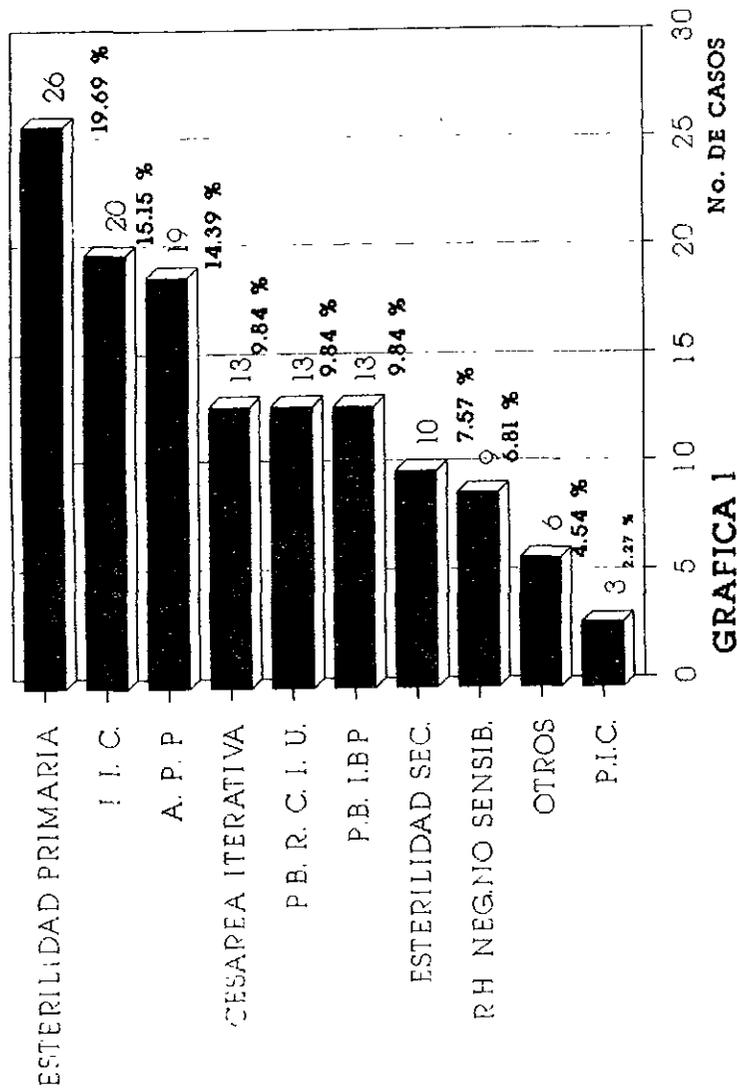
Los recién nacidos fueron valorados para edad gestacional por el método de Usher, obteniéndose que:

6 de ellos (4.54 %), tuvieron la edad menor de 36 semanas (grafica 8).

Los 126 restantes (95.45 %), fueron valorados con edad gestacional mayor de 36 semanas; donde uno de los productos pretérminos, el de menor peso registrado (1300 gr.), tuvo Apgar de 6/7 al minuto y 5 minutos respectivamente, presentando posteriormente SDR, ameritando manejo en UCI y presentando fallecimiento a las 24 hrs.

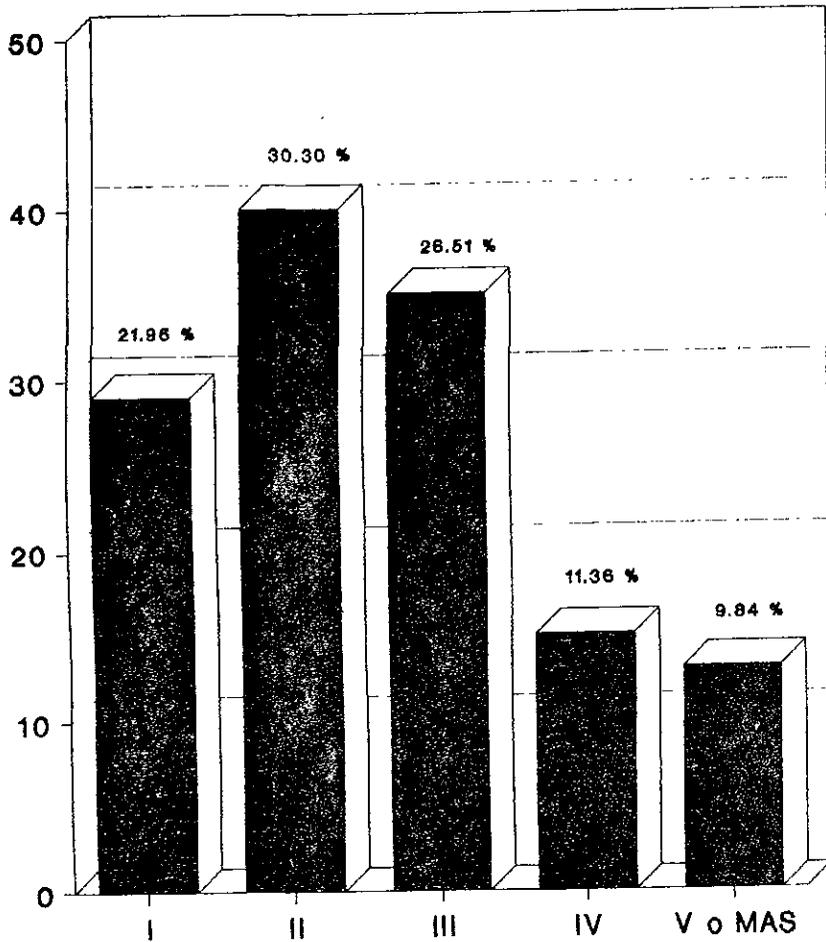
Analizando el sexo de los productos, se encontro que 64 (48.48 %), fueron del sexo masculino; y 68 (51.51 %), fueron del sexo femenino (grafica 7).

MOTIVO DEL ESTUDIO



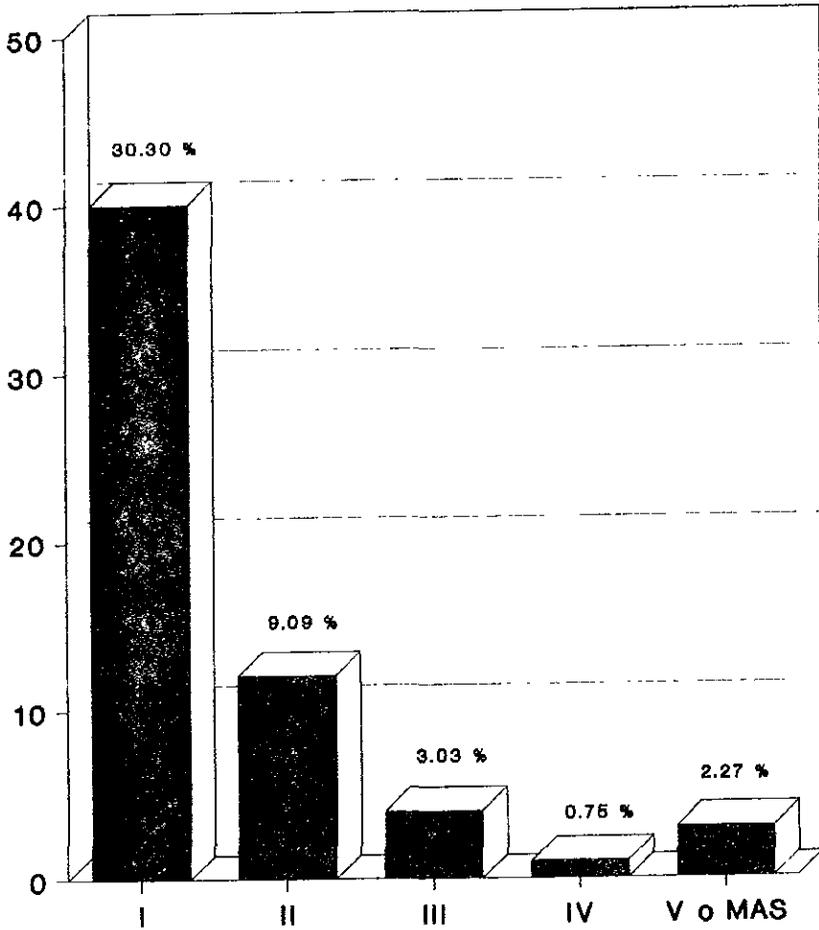
GRAFICA I

NUMERO DE GESTACIONES



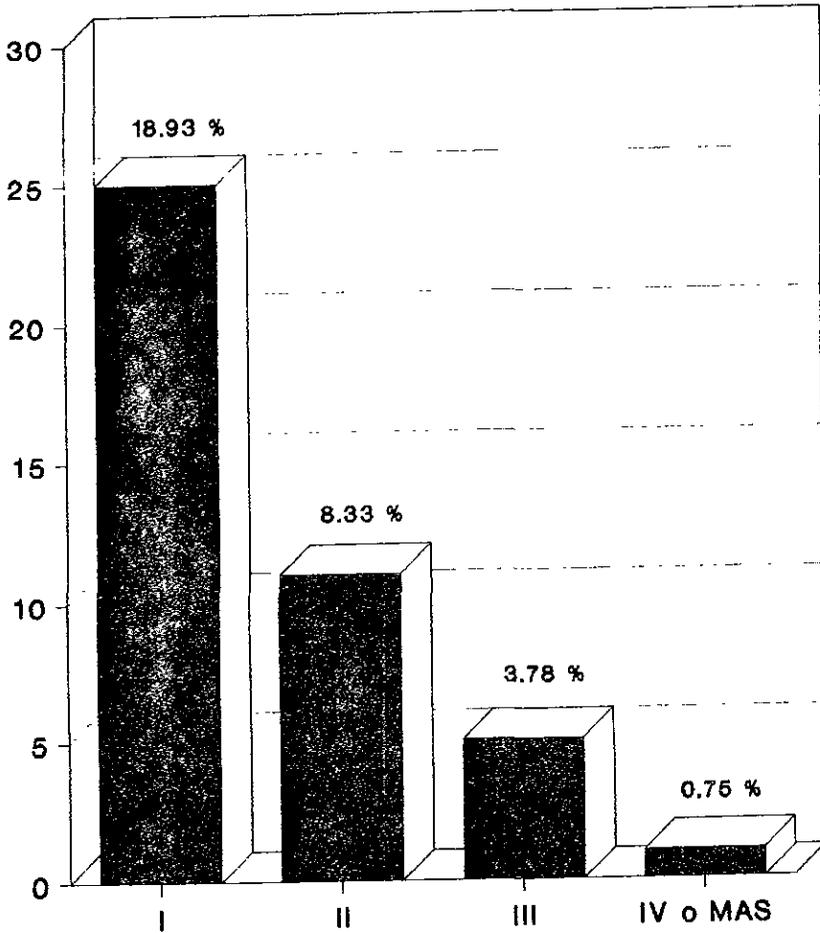
GRAFICA 2

NUMERO DE PARTOS



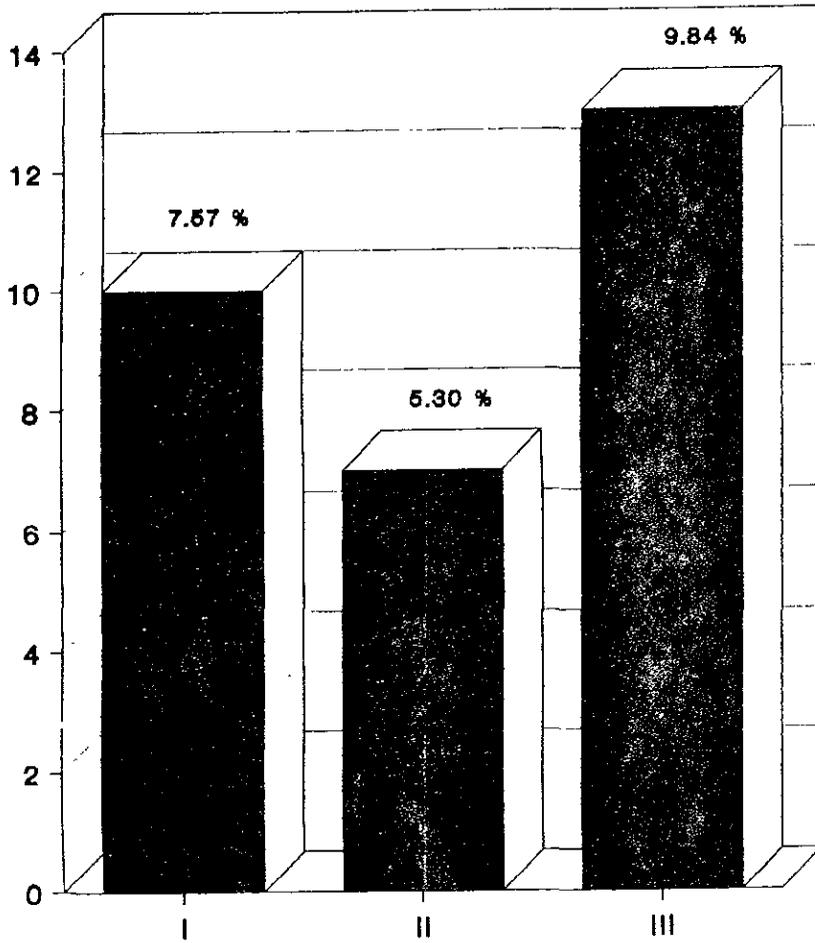
GRAFICA 3

NUMERO DE ABORTOS



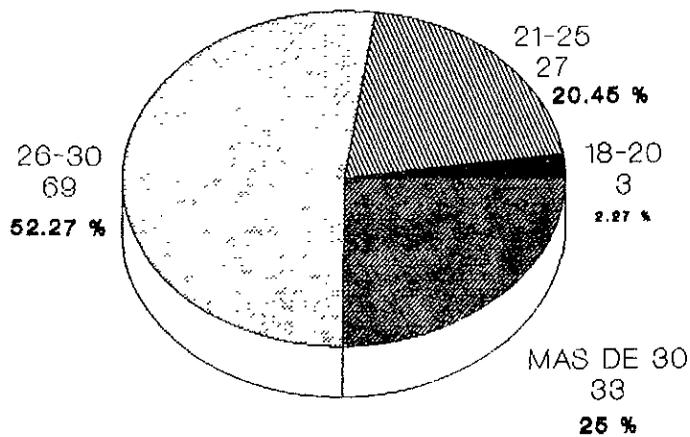
GRAFICA 4

NUMERO DE CESAREAS



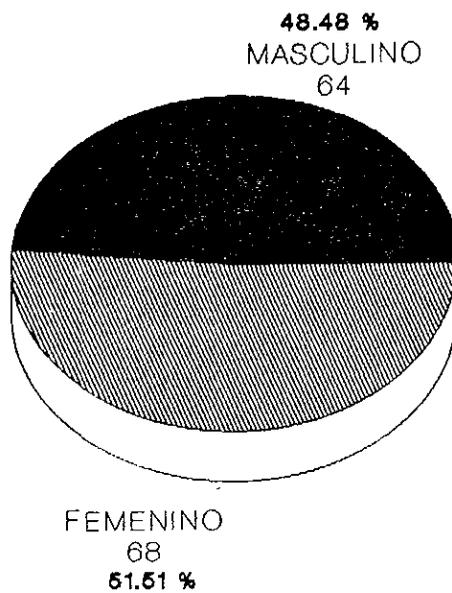
GRAFICA 5

EDAD DE LAS PACIENTES (AÑOS)



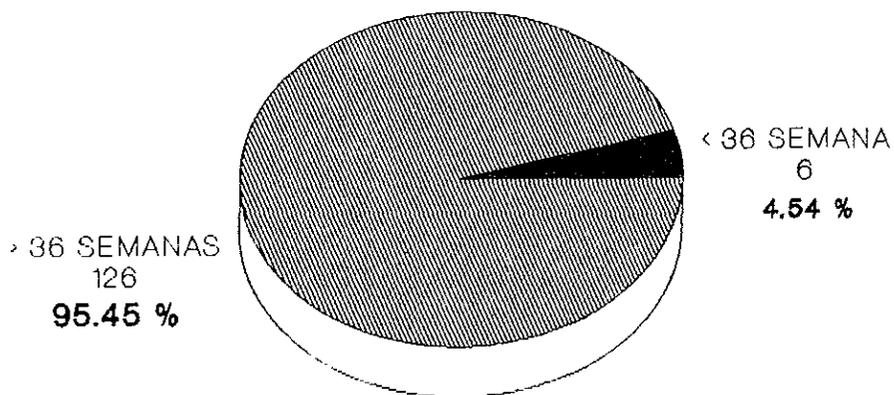
GRAFICA 6

SEXO DE LOS RECIEN NACIDOS



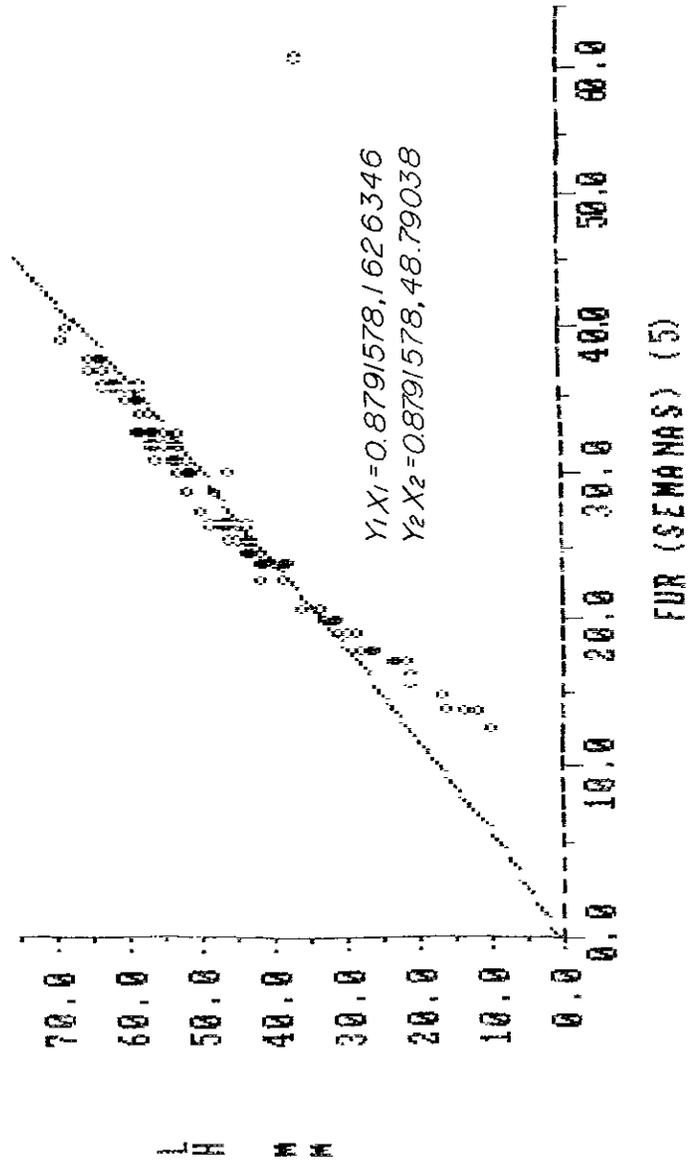
GRAFICA 7

EDAD GESTACIONAL POR USHER

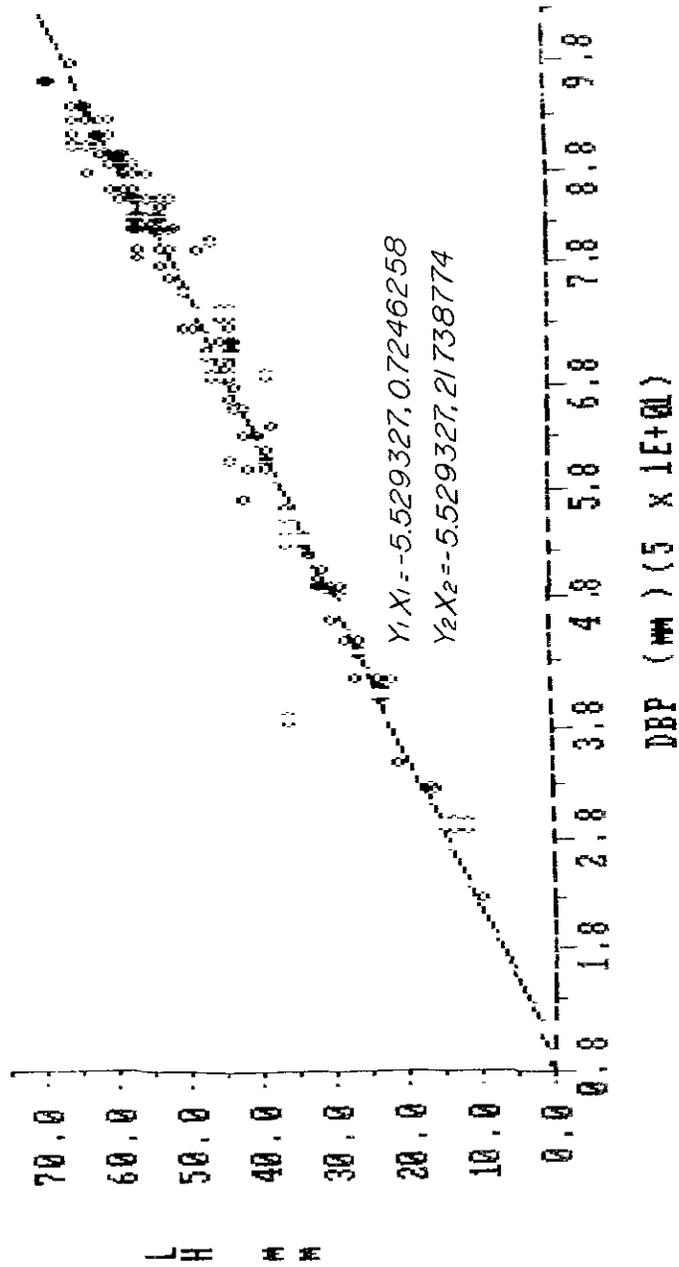


GRAFICA 8

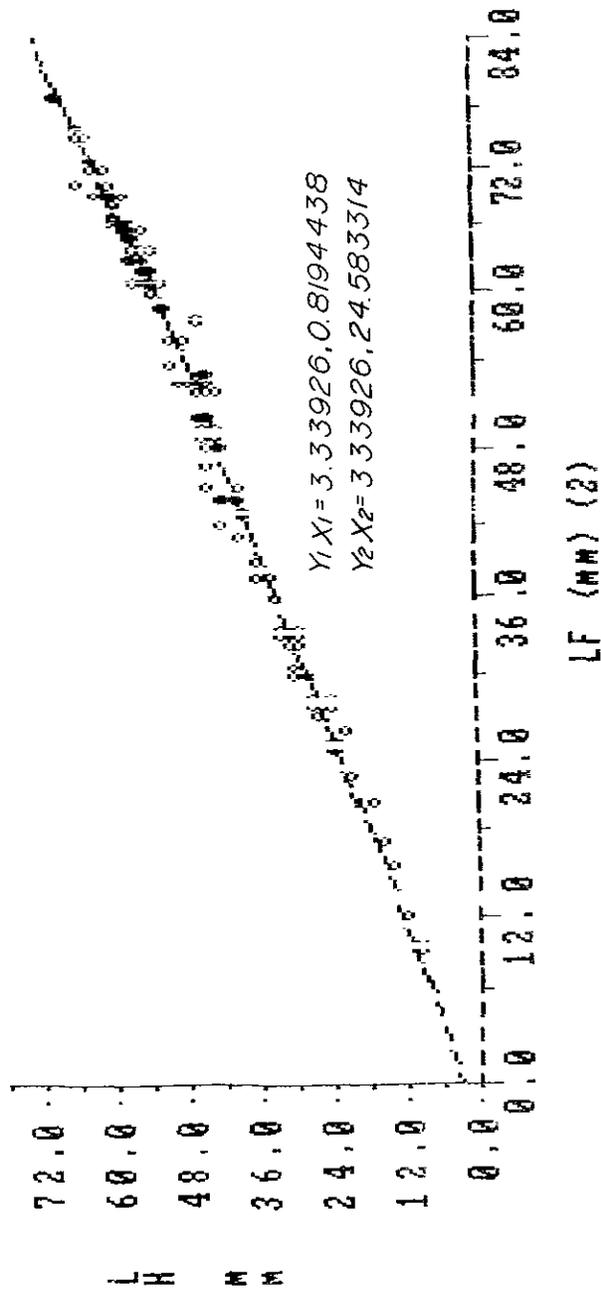
MEMO I



MEMO 1



MEMO 1



L
H
M
M

C U A D R O I

SEMANAS DE GESTACION	NUMERO DE CASOS
14	4
15	1
16	1
17	5
18	4
19	7
20	4
21	4
23	4
24	5
25	4
26	8
27	8
28	2
29	2
30	6
31	8
32	10
33	12
34	2
35	8
36	11
37	6
38	4
39	1
40	1
TOTAL	132

DISCUSION

Desde su introducción como método diagnóstico, la ultrasonografía ha sido utilizada por el gineco - obstetra para establecer o confirmar la edad gestacional, evaluar el crecimiento y desarrollo fetal y detectar ciertas anomalías fetales congénitas.

De acuerdo con esto, se han realizado diversos estudios ultrasonográficos referentes a la medición de la longitud de los huesos de los miembros, siendo correlacionados con el diámetro biparietal (DBP), edad gestacional por amenorrea y longitud de fémur (LF).

Queenan², ha establecido que si la anomalía esquelética está presente, ésta puede ser detectada en etapa temprana del embarazo; si no existe anomalía esquelética, se deben de realizar mediciones seriadas de la longitud de las extremidades para asegurarse de que el crecimiento y desarrollo fetal sean normales.

Jeanty^{4,5}, Queenan², Seeds¹² y Hadlock^{7,8}, han encontrado correlación significativa entre la longitud de los huesos de los miembros fetales y el diámetro biparietal y edad gestacional por amenorrea.

Únicamente Jeanty^{4,5} y colaboradores, han publicado datos correlacionando la longitud de húmero a edad gestacional por amenorrea y diámetro biparietal a través del embarazo.

En nuestro estudio, prospectivo (82 pacientes) y retrospectivo (50 pacientes), se obtuvo también una correlación estadísticamente significativa, $p < 10^{-2}$, entre edad gestacional, DBP, LF y LH; datos que son comparables a los publicados previamente en la literatura, por lo cual la medición de la longitud de húmero representa una alternativa adicional para la evaluación de la edad gestacional mediante ultrasonido.

No obstante, es necesario la realización de más estudios con mayor número de pacientes, mediciones

a distintas edades a través de la gestación en pacientes con embarazos noevolutivos; así como también en pacientes con embarazos complicados con distintas patologías para observar el patrón de crecimiento y desarrollo de la longitud de los huesos de los miembros fetales, específicamente el húmero, el cual ha resultado ser un parámetro adicional confiable para establecer la edad gestacional mediante ultrasonido.

COMENTARIO Y CONCLUSIONES

- 1.- Nuestro estudio confirma que la longitud de húmero como parámetro adicional en la evaluación ultrasonográfica de la edad gestacional puede ser considerado como una alternativa junto al diámetro biparietal y longitud de fémur.
- 2.- En base a lo publicado en la literatura y a los resultados obtenidos en éste estudio, la longitud de húmero, debido a su reproducibilidad, accesibilidad y de fácil medición, debería ser considerado como un parámetro más para la evaluación de la edad gestacional.
- 3.- Longitudes de húmero mayores de 64 mm., se correlacionan importanteemente con productos de término (mayores de 38 semanas).
- 4.- Longitudes de húmero menores de 62 mm. se correlacionan fuertemente con productos de pretérmino (36 semanas y menores).
- 5.- Asignar la edad gestacional Ecográfica a un producto debe ser un procedimiento cuidadosamente ejecutado y debe ajustarse individualmente a cada embarazo. esto debe de correlacionarse con los antecedentes de la paciente y los hallazgos clínicos.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

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

- 1).- Bonilla, FM: Diagnóstico con ultrasonido en obstetricia y ginecología. Edit. Científico-Médica Barcelona, España, 1981. Pag. 32, 214.
- 2).- Carrera, JM. Ecografía obstétrica. Edit. Salvat. Barcelona, España, 1985, Pag. 1,287.
- 3).- Roca, MF. Ecografía abdominal retroperitoneal y Nefrología. Edit. JIMS, Barcelona, España, 1979 Pag. 1-25.
- 4).- Jeanty P, et al. Ultrasonic evaluation of fetal limb growth. Radiology 1981;140:165.
- 5).- Jeanty p, et al. Ultrasonic evaluation of fetal limb growth. Radiology 1982;143:751.
- 6).- Queenan TJ, et al. Ultrasound measurement of fetal limb bones. Am J Obstet Gynecol 1980;138:297.
- 7).- Hadlock FP, et al. Estimating fetal age: Computer assisted analysis of multiple fetal growth parameters. Radiology 1984;152:497.
- 8).- Hadlock FP, et al. Estimating fetal age using multiple parameters: A prospective evaluation in a racially mixed population. Am J Obstet Gynecol 1987;156:955.
- 9).- King NV, et al. Ultrasonic measurement of the femur length as an index of fetal gestational age. Am J Obstet Gynecol 1982;144:519.

- 10).- Abramowicz J, et al. Comparison between lateral and axial ultrasonic measurement of the fetal femur. *Am J Obstet Gynecol* 1988;159:921.
- 11).- Persson PH, et al. Reliability of ultrasound fetometry in estimating gestational age in the second trimester. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1986;65:481.
- 12).- Seeds WJ, et al. Relationship of fetal limb lengths to both biparietal diameter and gestational age. *Obstet & Gynecol* 1982;60:680.
- 13).- Reece A, et al. Dating through pregnancy: A measure of growing up. *Obstet and Gynecol Surv* 1989; 44:544.
- 14).- Barois, U. et al. Tecnología básica de la ultrasonografía. *Rev. Mex. de Radiología* 34:9-17, 1980.
- 15).- Stoopen, WE. Ultrasonografía en Obstetricia. Edit. Interamericana-McGraw-Hill, México, DF, 1992 , Pag. 1-9.