

11217
117
29j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES

"DETERMINACION DE LA EDAD GESTACIONAL
MEDIANTE CUATRO PARAMETROS
ULTRASONOGRAFICOS: DIAMETRO BIPARIETAL,
CIRCUNFERENCIA CEFALICA, CIRCUNFERENCIA
ABDOMINAL Y LONGITUD DEL FEMUR"

REALIZADO EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE
CONCENTRACION NACIONAL DE PETROLEOS
MEXICANOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN GINECOOBSTETRICIA

P R E S E N T A :

DR. JOSE MANUEL MAZADIEGO GONZALEZ

DIRECTOR:

DR. VICTOR MANUEL VAZQUEZ ZARATE

ASESOR:

DR. JESUS AGUILAR CERVANTES



MEXICO, D. F.

1988

Vb
(M)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION.....	1
LONGITUD CEFALO-CAUDAL.....	7
DIAMETRO BIPARIETAL.....	8
CIRCUNFERENCIA CEFALICA.....	12
CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL.....	14
LONGITUD DE FEMUR.....	17
JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.....	18
OBJETIVO.....	24
MATERIAL Y METODOS.....	25
RESULTADOS.....	28
DISCUSION.....	32
CONCLUSIONES.....	35
BIBLIOGRAFIA.....	37

INTRODUCCION

Uno de los mayores objetivos para el obstetra es determinar en forma exacta la edad gestacional, conocimiento que lo mantendrá en mejores perspectivas para diagnóstico y tratamiento de las diversas patologías que se presentan durante la gestación. El parto del feto en una fecha lo más aproximadamente posible a las 38-40 semanas ha venido a ser la meta de la obstetricia moderna en los casos en que el embarazo es aparentemente normal, ya que la morbimortalidad disminuye (1).

En recientes y pocos años nuevas tecnologías han contribuido mucho a la determinación de la edad gestacional (2). El descubrimiento del ultrasonido ha servido al obstetra para tener un método más exacto para la determinación de la edad gestacional (3). Algunos autores han sugerido que la ultrasonografía seriada (8) es el mejor método para conocer la edad gestacional en todos los pacientes (24). Motivados por este hallazgo y perfeccionamiento de nuevas técnicas y combinación de parámetros por ultrasonido, se han publicado una serie de reportes comparando los

métodos clínicos y de laboratorio hasta ahora conocidos por el obstetra para determinar el método más exacto, que lo sitúa en una mejor perspectiva de diagnóstico de su paciente embarazada, lo que no se ha logrado en su totalidad (18).

La edad gestacional es usualmente precedida por la regla de Naegele, en pacientes con fecha de último período menstrual (4) (5). Esta regla predice una gestación de 280-284 días a partir de la última fecha de menstruación y ésto se ha estandarizado en todos los obstetras del mundo (1) (2). Hay algunos estudios que documentan el período gestacional en humanos y la mayoría ha concluido que ésto es aproximadamente de 278-284 días con una desviación standar de \pm 8-15 días.

Con lo que respecta a la clínica mediante la aparición por primera vez de los movimientos fetales, ocurren en la 19ª-20ª semana en primíparas y de 17ª-18ª - en multiparas con una desviación standar de 15 días (4) (5). Por otro lado detección de los lápidos cardíacos fetales y la medición del útero a nivel de la cicatriz umbilical está mencionado en textos de obstetricia y en la actualidad existen pocos artículos que apo

yan estos datos clínicos y como es entendible son poco confiables (2).

El fondo uterino se utilizó por primera vez como medida para detectar retraso en el crecimiento, a partir de la sínfisis del pubis y aunque este método clínico es subjetivo de la persona que realice tal medida se han reportado para esta medición, una desviación estándar de \pm 7-21 días (6).

La mayoría de las evaluaciones anteriores de la edad gestacional determina la ocurrencia de un evento en relación a la fecha de último período menstrual, los cuales han sido mostrados para tener un rango de error en predecir la fecha del nacimiento. Los resultados de Dubowits en sus determinaciones de infantes, también han sido usados con punto de referencia a la fecha de última menstruación, lo mismo que el método de Usher y otros que en conjunto deben de apoyarse para partir de un punto sólido y determinar exactamente la edad gestacional (3).

La edad fetal, se inicia realmente con la concepción y los términos equivalentes son: edad concepcional ó edad gestacional. Sin embargo por acuerdo general,

los obstetras cuentan desde el primer día de la fecha de la última menstruación, aunque de acuerdo con esta terminología debería de llamarse edad menstrual (2).

De acuerdo con los estudios clásicos de Hertz y Andersen (1978 y 1981) (4) (5) así como J. Jiménez (1983) (6) correlacionaron los datos clínicos entre sí, llegando a conclusiones idénticas sobre estos hallazgos, demostrando que estos datos clínicos dan una confiabilidad del 90% con una desviación standar de -14-21 días. A causa de estos problemas con la estimación clínica de la edad gestacional, no es una sorpresa que la medición precoz de la edad del feto mediante diagnóstico ultrasonográfico, se haya transformado en un medio de confirmación objetiva de la edad fetal (7). Así como los estudios clínicos y ultrasonográficos se utiliza la fecha de última menstruación, para evaluar la duración del embarazo, ya que la fecha de última menstruación generalmente se conoce, en tanto que la fecha de la concepción no es tan fácil de conocer.

La ultrasonografía se ha convertido actualmente en una parte integral de la práctica diaria en la atención y diagnóstico del embarazo y el bienestar fetal.

El útero grávido proporciona un ambiente casi perfecto para el examen ultrasónico del feto, bañado por el líquido amniótico. La rapidez, inocuidad y la capacidad diagnóstica, en este tipo de exámenes han hecho que muchos obstetras lo consideren imprescindible (9). Aunque hoy en día su empleo está bien establecido, la introducción de la escala de grises ha permitido precisar algunos puntos, revisar y ampliar los límites de sus posibilidades diagnósticas. La mayoría de los pacientes llegan al departamento de Ultrasonografía con los siguientes problemas clínicos: fecha dudosa de última menstruación, útero demasiado grande ó pequeño para la edad gestacional y mediante la revisión, incluso rutinario de los parámetros de ultrasonido nos dará una idea aproximada de la edad gestacional y su bienestar fetal en cualquier trimestre de la gestación.

En la actualidad son posibles dos tipos equipamiento para el examen sonográfico: los aparatos estáticos y los de tiempo real. Los scanners estáticos son grandes y generalmente inmóviles, lo que lo hace un tanto impráctico para la consulta del obstetra (7). Por otro lado los scanner de tiempo real, son más pequeños, móviles, fáciles de usar y permiten fácilmente la evaluación de los movimientos, lo que lo sitúa en una gran

ventaja para el obstetra. Los aparatos de tiempo real pueden estar equipados con dos tipos de transductor: el barrido lineal y el sectorial (12).

El primer signo sonográfico de un embarazo intra uterino es la visualización del saco gestacional entre la 3ª y 6ª semanas después del último período menstrual. Algunos autores como Kohoron (10), Kaufman (13), Hellman Kobayash (17) y aún Robinson en 1975;(8) trataron de -- cuantificar el tamaño del saco gestacional para predecir la edad gestacional. Sin embargo pronto se comprobó que los diámetros no representan exactamente las dimensiones del saco, ya que la forma del saco depende del grado de repleción de la vejiga. Su uso se limita a la 5ª y 7ª semana hasta que aparece la imagen fetal y así poder medir la longitud céfalo-caudal que parece ser el método más exacto para determinar la edad gestacional. (9) (10).

LONGITUD CEFALO-CAUDAL

La técnica para medir la longitud céfalo-caudal es simple y consiste en identificar la longitud más evidente del feto. Los primeros autores en introducir esta medida de la longitud céfalo-caudal fueron: Robinson (8), Drumm (9) (10), Kopta (11) (20), Nelson (7) (este último con ultrasonografía de tiempo real) ideando cada quién varias fórmulas para la determinación de la edad gestacional la cual se realiza de la 8ª a la 13. semana con una tasa de exactitud de menos de 5 días con un 95% de nivel de confianza, lo que hace a la longitud céfalo-caudal el método más exacto y confiable para la edad gestacional.

Después de la 13ª semana la confiabilidad disminuye por lo que es necesario recurrir a otros y otros parámetros, además que no todos los embarazos se determina un estudio ultrasonográfico antes de la 13ª semana (12). Por supuesto que lo ideal es que todas las embarazadas tuviesen un estudio ultrasonográfico en el primer trimestre, es por eso que existen otros parámetros para determinar la edad gestacional y su tasa de confiabilidad es muy parecida (8).

DIAMETRO BIPARIETAL (DBP).

Las mediciones del diámetro biparietal entre la 13ª y 20ª semana son óptimas para la confirmación de la edad gestacional a través de este parámetro, es poco probable que se produzcan variaciones en la forma de la cabeza y aunque pueden existir enfermedades maternas que influyen en el crecimiento del diámetro biparietal, ellas mismas, por lo tanto, establecen el límite de esas variaciones a medida que aparezca una alteración grave (11). A partir de la 20ª semana el aumento progresivo en la variabilidad de la medida del tamaño del diámetro biparietal frente a la edad gestacional hace muy difícil la estimación de la edad (13) (14).

Varios autores han demostrado que cuando se utiliza el diámetro biparietal para valorar la edad gestacional, el índice de error, aumenta a medida que aumenta la edad gestacional y así ha quedado establecido en la actualidad que la variabilidad de ± 2 Desviaciones Standard (DS) equivalen a: por abajo de 20 semanas $\pm 1 - 1.5$ semanas. De 20ª a 30ª semanas la variabilidad es de $\pm 1.5 - 2$ semanas y después de la 30ª semana la variabilidad corresponde aproximadamente a $\pm 3 - 3.5$ semanas (15).

A partir de que Donald y Col. en 1961 y 1969 describió una técnica ultrasónica para determinar el DBP utilizando un equipo totalmente rudimentario, el cual únicamente contaba con modo A y posteriormente la cascada de investigaciones y el advenimiento de tiempo real así como la escala de grises ha hecho de este parámetro quizá el más importante para comparar nuevos parámetros para la determinación de la edad gestacional (16). Así como se vieron ciertas aplicaciones, también se vieron ciertas limitaciones, como: el Índice de error, según Willocks, es de 0.5 cm en el 45% de los casos. Durkan y Russo, encontraron una discrepancia entre la medición ultrasonográfica prenatal y el DBP postnatal de 1 cm en un 5-10% de sus casos (21). Y ahora últimamente el Índice Cefálico que sustituye parámetros de mayor o menor confiabilidad (Hadlock).

El Índice cefálico (IC) es la relación entre el tamaño del DBP y el tamaño del diámetro occipito-frontal tomado de la misma imagen de la cabeza que se usó para las mediciones de DBP, multiplicando x 100, expresa el Índice Cefálico en tanto por ciento. Se ha encontrado que el Índice Cefálico es constante durante todo el embarazo (18).

Hadlock inició la utilización de varios parámetros comparados con el DBP lo que lo ha llevado en ocasiones a concluir que mientras más determinaciones y parámetros la confiabilidad aumenta (16). Del diámetro biparietal se han hecho muchos estudios y se conoce perfectamente la variabilidad durante la gestación tanto en embarazos normales así como con patologías agragadas (Diabetes -- gestacional, preeclampsia, isoimmunización, etc) (19).

Sabbagha y Col (17); en 1978 describieron un método; Ajuste Ultrasonográfico del crecimiento y depende de la medición de dos diámetros biparietales: el primero en la semana 26ª y el segundo después de la semana 30ª. Otros autores como Smazal (12) y Kopta (20) han verificado este método con un alto índice de confiabilidad.

El uso de las curvas de crecimiento del DBP he--chas en otros países y aún en otros hospitales resulta inadecuado para comparar determinada población, ya que éstas se ven influenciadas por múltiples factores como: la raza, el medio ambiente, el tipo de equipos electrónicos y ultrasónicos que se estén empleando, entre los cuales existen diferencias de calibración y por último el factor humano de apreciación, por lo que se recomienda la elaboración de dichas curvas en cada unidad donde

se cuente con un equipo de ultrasonido, para no caer en errores que pudieran ser trascendentales. Sin embargo, muchos autores coinciden que mediante las fórmulas de índice de errores y el índice cefálico ésto se estabiliza por sí solo, incluso estudios ya realizados se someten a estos índices de confiabilidad encontrando poca diferencia de población a población (13) (14).

CIRCUNFERENCIA CEFALICA (CC)

Las técnicas de medición de la circunferencia cefálica han sido evaluadas por varios autores. Es Hadlock quién tiene el mérito de haber realizado estudios -- longitudinales y comparativos con esta medición para la determinación de la edad gestacional. Desde hace muchos años los Pediatras han utilizado la circunferencia cefálica para medir el crecimiento como neonatal (3). Este parametro se utilizó por primera vez en ultrasonido para detectar retraso en el crecimiento relacionando su tamaño con la del abdomen, pero nuevos reportes han confirmado su utilidad para la edad gestacional. Incluso existen reportes que demuestran mayor confiabilidad que el DBP, quizá por que tiene una forma más independiente y por lo tanto no se afecta significativamente por el moldeamiento del tercer trimestre, que es cuando tiene mayor confiabilidad que el DBP, en el tercer trimestre, no siendo así en los dos primeros trimestres (22).

Técnicamente debe hacerse de la misma imagen que se utiliza para medir el DBP, esto es visualizando un eco medio con la presencia de los ventriculos laterales utilizando los diámetros longitudinal y transverso de la tabla externa a la tabla externa y empleando la fórmula

la para la circunferencia de un círculo esto es:

$$\frac{DBP + DOF \times \pi}{2}$$

Aunque si se quiere ser un poco más exacto se utiliza la fórmula para la elipse siendo esta la siguiente:

$$\pi \sqrt{\frac{(DBP^2 + DOF^2)}{2}}$$

La diferencia sin embargo no es clinicamente significativa, pero para la combinación de varios parámetros es conveniente utilizarla.

La variabilidad es la siguiente:

13-20s[±] 1-1.5s 20-30s[±] 2â-2.5s

31-40s[±] 2-3 semanas.

CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL (C.A)

Nuevamente es Hadlock quién más ha realizado estudios sobre este parámetro, aunque inicialmente se utilizó para la estimación del peso fetal, teoría que fué abandonada por su poca predecibilidad (26). También se utilizó para determinación del retraso en el crecimiento intrauterino ayudado mediante la relación con la circunferencia cefálica y la circunferencia abdominal, tomando un valor importante para la determinación de la edad gestacional a través de los estudios de Hadlock determinando así las curvas de crecimiento y la variabilidad para la determinación de la edad gestacional (25).

La circunferencia abdominal se mide mediante un sistema similar al que se usa para la circunferencia cefálica. Dos diámetros, el anteroposterior y el transverso abdominal tomando como plano de referencia mostrando la vena umbilical perpendicular a la columna vertebral fetal (25) y utilizando la fórmula para el círculo esto es:

$$\frac{D1 + D2 \times \pi}{2}$$

Actualmente no existe nada análogo al índice cefálico que indique que la forma abdominal es en cualquier forma uniforme, quizá por esto lo hace un mal parámetro para determinar la edad gestacional por sí sólo y comparado por ejemplo con el diámetro biparietal, sin embargo en el análisis de estudio de este parámetro, tiene buena confiabilidad después de la 35ª semana (debemos recordar que el DBP tiene una variabilidad hasta de 3 semanas al el último mes de la gestación). Esto puede estar relacionado estrictamente a una variabilidad genética de circunferencia abdominal en el embarazo temprano, pero más probablemente está relacionado a dificultades técnicas, pues el perímetro abdominal no puede delimitarse bien como en el caso del cráneo (26).

Autores como Taumara (25), Deter (24), Hadlock (26) siguen estudiando nuevas fórmulas para valorar este parámetro, pero actualmente su uso puede quedar sólo para aquellos casos en que no exista alguna alteración materna que modifique ó produzca retraso en el crecimiento fetal (Diabetes M. Isoinmunización, desnutrición, malformaciones del tracto gastrointestinal, etc).

Recientemente se realizan estudios sobre este parámetro como una alternativa potencial en los casos en

que la cabeza está muy encajada.

La variabilidad sobre este parámetro es:

13-20 semanas 2 sem 21-30 2s-2.5sem

31-40 semanas 2.5s-3 sem.

LONGITUD DE FEMUR (LF)

Aunque al inició se intentó la medición de otros huesos largos la longitud del fémur es técnicamente más fácil de valorar. Virtualmente siempre es identificable como una longitud tan larga como las piernas fetales en el interior del útero. Las mediciones de la longitud del fémur no son mejores ni peores que las de DBP para la estimación de la edad gestacional, cuando el DBP, la circunferencia cefálica y abdominal son difíciles de encontrar.

Desde los estudios de O'brien en 1981 y 82 para determinar la edad gestacional y peso del producto, y otros autores como Seeds, Houler, Hadlock, Campbell y Quivalor y cada vez es más aceptado para determinar la edad gestacional.

La variabilidad que presenta la longitud del fémur está bien establecida y se puede resumir de la siguiente forma: (29).

12-23 semanas \pm 1 - 1.5 semanas

23 a 40 semanas \pm 2-3 semanas

JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Hasta este momento tenemos una serie de parámetros que en forma individual conocemos su variabilidad y su utilidad, pero la inquietud sigue latente de encontrar cada vez nuevos parámetros o combinación de estos para determinar una mejor exactitud de la edad gestacional.

Desde que Hadlock en 1984 y 1985 en un estudio de 167 pacientes mediante la combinación en la última semana de gestación para predecir el peso del producto al nacimiento y encontrando que tal combinación de los 4 parámetros individuales o de dos combinaciones. En esta serie el mejor resultado fué solo de una desviación estándar, lo que mejora lo establecido por otros parámetros (18).

Esta combinación de los cuatro parámetros antes mencionados en realidad lo que representa es una expresión que indica el tamaño fetal en base a cualquier parámetro que se mida, promediado por las semanas de gestación. Más aún, el uso de estos métodos mediante múltiples parámetros de crecimiento fetal para la estimación de la edad gestacional, están necesariamente ligados al tamaño fetal.(32)

Se considera que esta combinación tendría mayor confiabilidad si se descarta que no existan complicaciones médicas significativas que puedan influir en el valor de uno o todos estos parámetros y así las determinaciones serán promediadas juntas para llegar a una valoración final de la edad gestacional. (22)

Aunque la variabilidad disminuye conforme avanza la edad gestacional para los parámetros antes mencionados se justifica su empleo durante toda la gestación y de ser posible durante la semana 15- 20 en donde se pueden medir en forma más adecuada todos los parámetros y tener una base para el seguimiento de las mediciones durante la gestación.

Cualquiera o todas las mediciones pueden ser técnicamente incorrectas. Sin embargo es poco probable que todas las mediciones se valoren incorrectamente en la misma dirección. Más aún, los errores de estas mediciones individuales se autoanulan y llevan a una estimación más exacta de la edad gestacional. (18)

Se evita confiar en la seguridad estricta de un parámetro simple, concentrándose en la simetría y propor - ción corporal. Las anormalidades de la proporción y simetría corporal se hacen obvias siendo útil para una más precisa y detallada consulta y tratamiento anteparto. El hecho de estar buscando el plano apropiado de la cabeza, del abdomen y del fémur, nos permite ver detalladamente las estructuras anatómicas importantes y por lo tanto facilitar la detección de anormalidades. (19)

Hadlock y colaborador reportaron en 1982 (18) que cuando se utilizaban dos o más parámetros para estimar la edad gestacional, la variabilidad disminuye significa - tivamente. La mayor evaluación se logró cuando se utili - zaron los cuatro parámetros siguientes: Diámetro Bipariatal, Circunferencia Cefálica, Circunferencia Abdominal y Longitud del Fémur. Hicieron ecuaciones de regresión de - talladas para predecir la edad, basados en varias combi - naciones de estos parámetros pero también observaron que se pueden obtener resultados equivalentes por medio de una técnica simple, en la cual la estimación individual - se suma, se obtiene un promedio entre el número de los su - mandos. Por ejemplo de acuerdo con nuestras tablas de crecimiento; si el DBP mide 78 mm. corresponde a una - edad gestacional de 30 semanas.

La circunferencia Cefálica mide 28.79mm, corresponde a 31 semanas. La Circunferencia Abdominal mide 28.30 mm. y corresponde a 31.5 semanas y finalmente la longitud del fémur mide 58 mm y corresponde a 29.5 semanas; entonces la estimación de la edad gestacional será: la suma de los cuatro parámetros divididos entre cuatro y cuyo promedio y resultado es el siguiente: $122/4=30.5$ semanas.

Aunque en el tercer trimestre la disminución de la variabilidad es más significativa. Se justifica su empleo durante todo el embarazo y esto se hace más evidente cuando se consideran los siguientes puntos:

- 1.- Cuando se utiliza un parámetro y se comete un error este puede ser significativamente mayor que la variabilidad reportada para este parámetro.
- 2.- Aún en fetos normales pueden reportarse medidas por arriba ó abajo del promedio esperado en una población dada y que estas diferencias no son siempre en la misma dirección encuentran datos en diferentes percentilas.

El hecho de estar buscando el plano apropiado de la cabeza, del abdomen y del fémur, nos permite ver adecuadamente las estructuras anatómicas y facilitar la detección de anomalías. Sin embargo aunque este método es más exacto que cualquier otro parámetro utilizado individualmente, tiene ciertas limitaciones, no se puede utilizar en fetos muy grandes o muy pequeños o cuando están tan afectados por un proceso patológico. La mejor forma de evitar estos errores, es la introducción del índice de Control de Calidad, como el Índice Cefálico.

$$I C = \frac{D B P \times 100}{D O F} \quad 78 \pm 8$$

RELACION LONGITUD DEL FEMUR Y DIAMETRO BIPARIETAL

$$\frac{L F X 100}{DBP} = 78 \pm 8$$

Si es menor de 70 debe descartarse la Longitud Fémur.

Si es mayor de 86 deben descartarse las medidas Cefálicas.

Si la relación LF/DBP es normal podemos medir la relación LF/ CA X 100; si el resultado es menor de 20, no debe utilizarse la circunferencia abdominal por la posibilidad de hipertrofia fetal.

Y si está por arriba de 24, no debe utilizarse tan poco el parámetro abdominal por la posibilidad de retraso en el crecimiento intrauterino. Esta última relación es muy estricta porque nos da un alto índice de control de calidad, quitando en lo más posible el factor humano.

O B J E T I V O

El proposito de la presente investigación es el de determinar un método más exacto para la edad gestacional empleando parámetros ultrasonográficos como el diámetro biparietal, circunferencia cefálica, circunferencia abdominal y longitud del fémur haciendo una correlación comparativa de los resultados obtenidos y la combinación de los parámetros antes mencionados y ver en forma indirecta la utilidad de las tablas utilizadas en nuestro gabinete de ultrasonido para lo cual se realizó un estudio prospectivo y analítico.

MATERIAL Y METADOS

Se seleccionaron pacientes derechohabientes de la población petrolera en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Central Norte de Concentración Nacional. Mujeres embarazadas, sanas, sin factores de riesgo antes y durante el embarazo, normorregladas, con fecha de última menstruación confiable, sin control de fertilidad previo por lo menos 1 año antes del deseo de embarazo, edad entre 19 a 32 años. (Edad optima reproductiva), sin antecedentes de aborto o partos prematuros y mediante un control prenatal más estricto se excluyeron las pacientes con cualquier factor de riesgo.

Todos las pacientes fueron captadas antes de la 12ª semana.

El periodo de estudio fué de doce meses; de Enero a Diciembre de 1986, estudiandose un total de 58 pacientes. Se utilizó un aparato de Ultrasonido tipo lineal con tiempo real, modelo SAL 50 TOSHIBA y transductor de 3.5 MHZ.

Las mediciones encontradas en los diferentes estudios de cada paciente, fueron traspoladas a tablas con

los parámetros ultrasonográficos de Longitud Céfalo-Caudal, diámetro Biparietal, Circunferencia Cefálica, Circunferencia Abdominal, Longitud del Fémur con mediciones que van desde la 8ª a la 42ª semanas con porcentajes de la 10 a la 90 (21) (22). Estas tablas están previamente establecidas en nuestro servicio y que fueron tomadas de una población de origen mexicano radicada en DENVER, COLORADO, USA., y que tiene un nivel socioeconómico parecido a la población de PEMEX.

El primer estudio ultrasonográfico, se hizo entre la 8ª y 12ª semana de gestación midiendo la longitud Céfalo-caudal, determinado así las citas subsecuentes que fueron en las siguientes semanas; de 13-20 semanas; de 21-30 semanas y de 31 a 40 semanas en las que determinaron los parámetros del Diámetro Biparietal, de lámina interna a lámina externa, Circunferencia cefálica de lámina externa a lámina externa, Diámetro Biparietal y Diámetro Occipito-frontal utilizando la fórmula para la Elipse. Circunferencia Abdominal, midiendo el Diámetro anteroposterior y transversal abdominal, utilizando la fórmula para el círculo. Longitud del Fémur de opacidad a opacidad tomando la porción más larga.

Todas las mediciones se sometieron a las fórmulas de Índice de Control de calidad mencionado previamente.

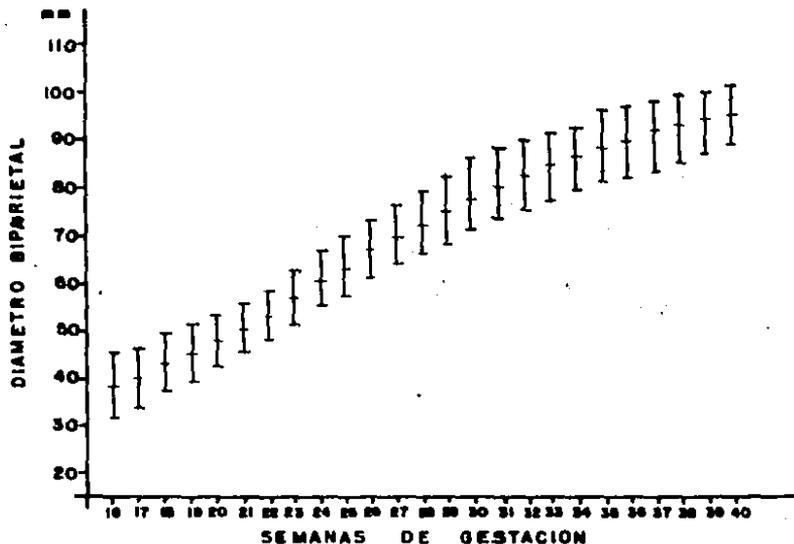
Se realizaron gráficas promedio de las diferentes medidas incluidas en las Tablas entre la percentila 10 y la percentila 90, con la finalidad de detectar trastornos en el crecimiento ya sea retraso ó, hipertrofias fetales ante alteración en el crecimiento fetal fueron excluidas del estudio. (Ver gráficas 1,2,3,4, y 5.)

Al momento del nacimiento, se determinó la edad gestacional por el método de Dubowitz modificado, que incluye examen físico neonatal y desarrollo del sistema nervioso que mediante puntuación determina la edad gestacional en semanas.

Al ingresar la paciente al protocolo de estudio se determinó la fecha probable de parto por la regla de Naegele. Posterior al estudio del parámetro de Longitud Céfalo-caudal, también se realizó una fecha probable de parto por medición ultrasonográfica.

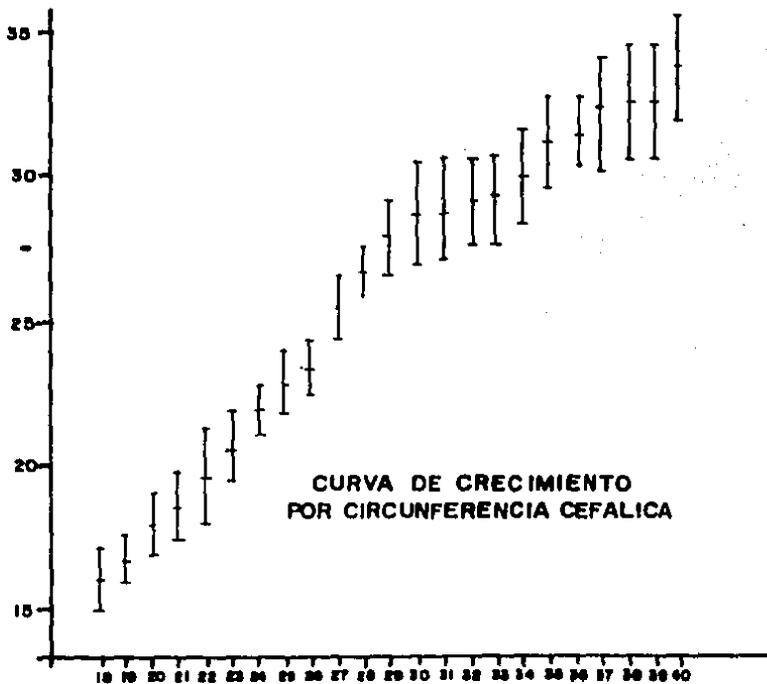
El modelo matemático para el análisis estadístico se realizó por el método de la χ^2

PETROLEOS MEXICANOS
HOSPITAL CENTRAL NORTE DE CONCENTRACION NACIONAL
SERVICIO DE GINECOOBSTETRICIA
GABINETE DE ULTRASONOGRAFIA
CURVA DE CRECIMIENTO POR D.B.P.



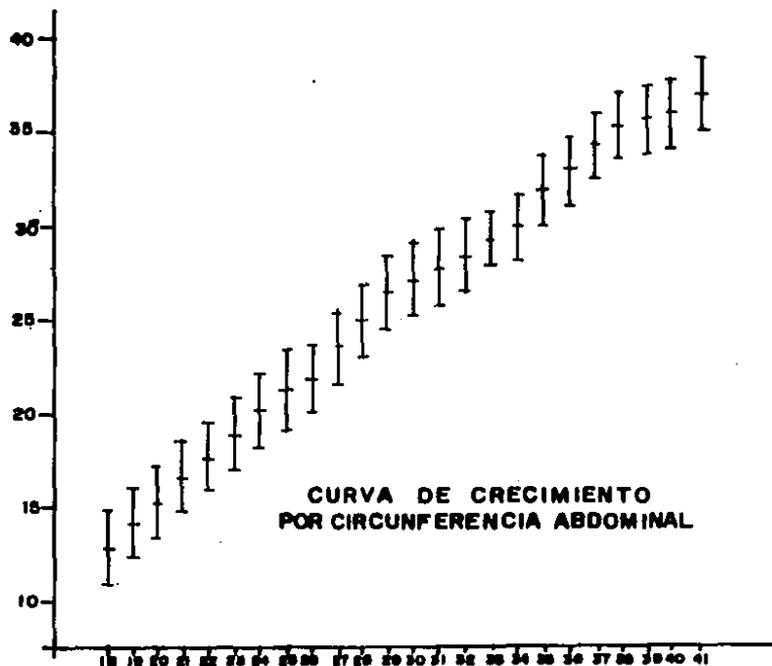
GRAFICA No. 1

PETROLEOS MEXICANOS
HOSPITAL CENTRAL NORTE DE CONCENTRACION NACIONAL
SERVICIO DE GINECO-OBSTETRICIA
GABINETE DE ULTRASONOGRAFIA



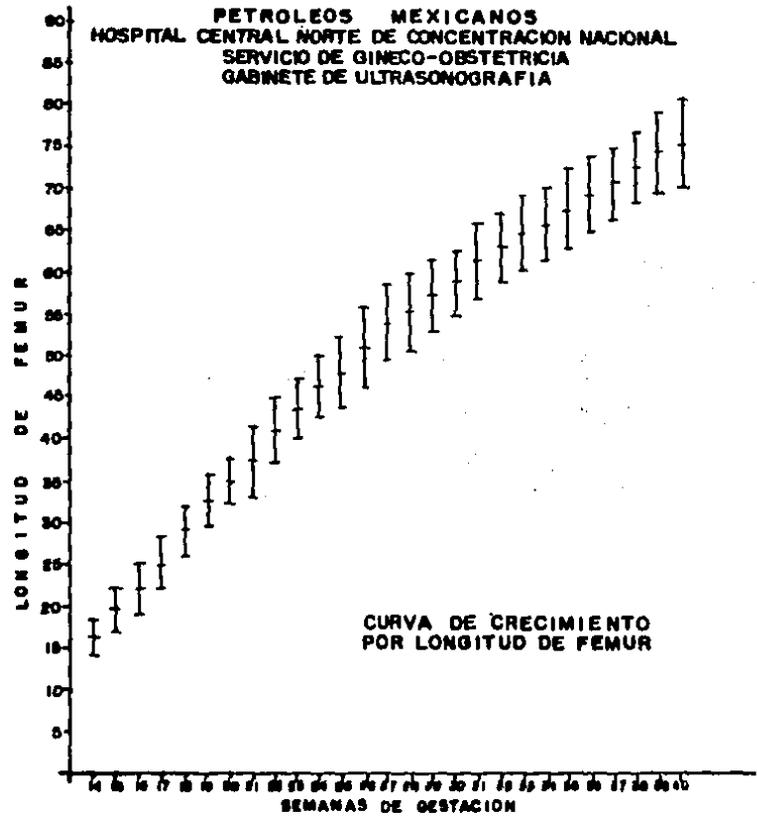
G R A F I C A No. 2

PETROLEOS MEXICANOS
HOSPITAL CENTRAL NORTE DE CONCENTRACION NACIONAL
SERVICIO DE GINECO-OBSTETRICIA
GABINETE DE ULTRASONOGRAFIA



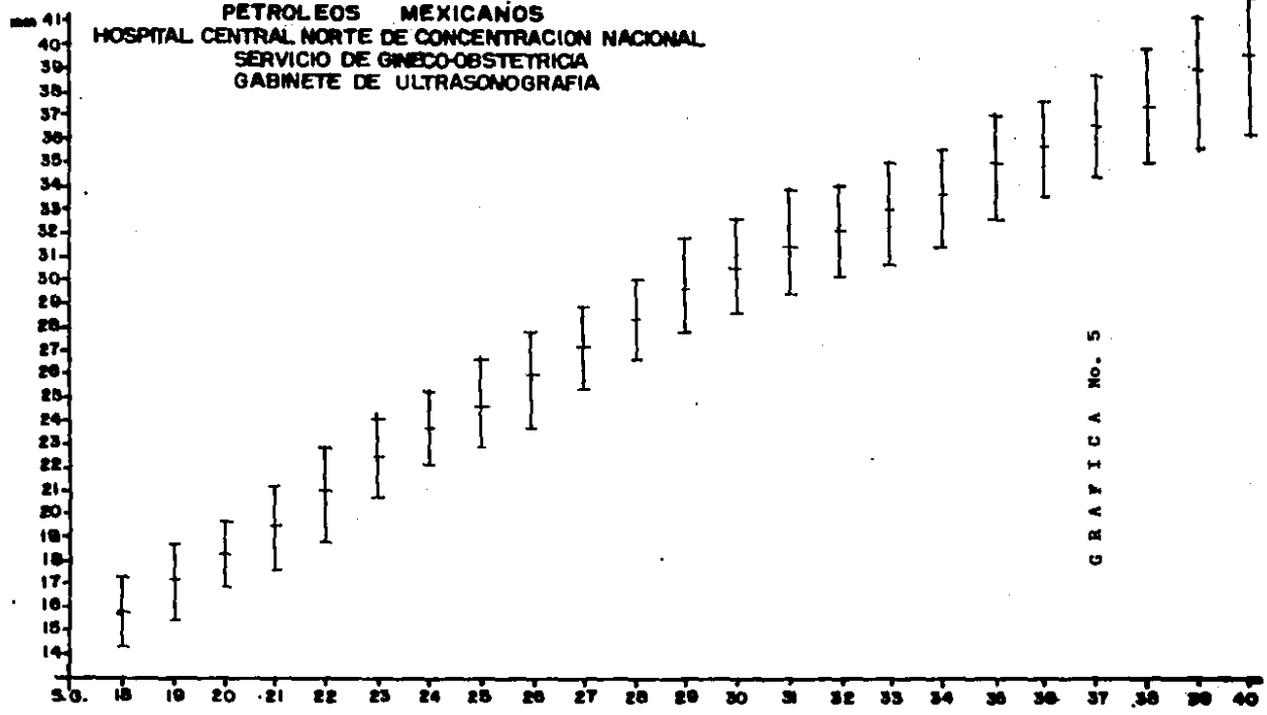
GRAFICA No. 3

PETROLEOS MEXICANOS
HOSPITAL CENTRAL NORTE DE CONCENTRACION NACIONAL
SERVICIO DE GINECO-OBSTETRICIA
GABINETE DE ULTRASONOGRAFIA



GRAFICA No. 4

PETROLEOS MEXICANOS
HOSPITAL CENTRAL NORTE DE CONCENTRACION NACIONAL
SERVICIO DE GINECO-OBSTETRICIA
GABINETE DE ULTRASONOGRAFIA



G R A F I C A N O . 5

CURVA DE CRECIMIENTO POR:
D.B.P. CIRCUNFERENCIA CEFALICA
CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL
LONGITUD DE FEMUR

R E S U L T A D O S

De las 58 pacientes estudiadas se descartaron 16. En el primer trimestre abortaron espontaneamente 5 pacientes (N=5). En la semana 22, se detectó una malformación congénita (imagen abdominal de doble burbuja) (N=1). Cuatro pacientes abandonaron el estudio (N=4).

Dos pacientes presentaron preeclamsia leve (N=2), que se controló mediante medidas generales y hospitalización sin embargo se decidió su exclusión del estudio. Una paciente se sospecho placenta previa en la semana 20 corroborandose en la semana 28 como placenta previa marginal y por tal motivo también fué excluida del estudio (N=1). Tres pacientes tuvieron Ruptura prematura de membranas antes de la semana 32 (N=3). (Ver cuadro. No. 1)

No se encontró ningún producto con retraso ó. hipertrofia fetal.

Tomando la fecha real, comparada con la fecha probable de parto basandose en la fecha de última menstruación, se encontró una variabilidad de \pm 7-10 días con una confiabilidad del 90%.

**NUMERO Y CAUSAS DE PACIENTES EXCLUIDAS DEL
ESTUDIO PARA DETERMINAR LA EDAD GESTACIONAL**

	N.
ABORTO ESPONTANEO	5
MALFORMACION CONGENITA INTESTINAL	1
ABANDONARON EL ESTUDIO	4
PREECLAMPSIA LEVE	2
PLACENTA PREVIA MARGINAL	1
RUPTURA PREMATURA DE MEMBRANAS	3
TOTAL	16

CUADRO 1

Se hizo lo mismo con el parámetro de Longitud Céfalocaudal (LC), encontrando una variabilidad de $\pm 3-7$ días, con una confiabilidad del 95% y una $p / 0.001$.

En el parámetro del Diámetro Biparietal (DBP) se encontró los siguientes resultados ($\pm 2DS$ en semanas): para la etapa gestacional de 13-20 semanas una variabilidad de ± 1.5 y una confiabilidad del 95%. En la etapa gestacional de 21-30 semanas, una variabilidad de ± 2.0 con una confiabilidad del 90%. Y en la etapa gestacional de 31-40 semanas; una variabilidad de ± 3.1 con una confiabilidad del 80% y un valor de $p / 0.14$.

En la Circunferencia Cefálica (CC) también a ± 2 DS en semanas, se encontró los siguientes resultados: en la etapa gestacional de 13-20 semanas; una variabilidad de ± 1.4 una confiabilidad del 96%. En la etapa gestacional de 21-30 semanas; una variabilidad de ± 1.9 con una confiabilidad del 92%. Y en la etapa gestacional de 31-40 semanas; una variabilidad de ± 2.9 con una confiabilidad del 82% y un $p / 0.16$

En Circunferencia Abdominal (CA) se encontró lo siguiente: en la etapa gestacional de 13-20 semanas, una variabilidad de ± 1.9 con una confiabilidad del 92% en la etapa gestacional de 21-30 semanas, una variabilidad de ± 2.1 con una confiabilidad de 88%. Y en la etapa gestacional de 31-40 semanas, una variabilidad de ± 3.0 con una confiabilidad de 81% y una $p / 0.20$.

La longitud del Fémur (LF) mostró los siguientes datos: en la etapa gestacional de 13-20 semanas, una variabilidad de ± 1.6 con una confiabilidad del 94% en la etapa gestacional de 21-30 semanas, una variabilidad de ± 1.9 con una confiabilidad del 92%. Y en la etapa gestacional de 31-40 semanas, una variabilidad de ± 2.8 con una confiabilidad del 84% y una $p / 0.17$.

Se combinaron los parámetros del Diámetro Biparietal con la Longitud del Fémur encontrando lo siguiente: en la etapa gestacional de 13-20 semanas una variabilidad de ± 1.5 confiabilidad del 95%; en la etapa gestacional de 21-30 semanas una variabilidad de ± 1.9 confiabilidad del 93%. Y en la etapa gestacional de 31-40 semanas una variabilidad de ± 2.0 con una confiabilidad del 89% y una $p / 0.15$ (Ver cuadro No. 2)

Con la combinación de los cuatro parámetros (DBP, CC, CA y LF) se encontró lo siguiente: en la etapa gestacional de 13-20 semanas una variabilidad de ± 1.2 con fiabilidad del 98%, en la etapa gestacional de 21-30 semanas, una variabilidad del ± 1.6 con una confiabilidad del 92%. Y en la etapa gestacional de 31-40 semanas, una variabilidad de ± 2.2 , confiabilidad del 88%, y un valor de $p < 0.001$. (Ver cuadro No. 2)

Todos las pacientes tuvieron sus partos dentro de los tres días a tres semanas siguientes al último estudio. El apgar fué de 7-9, como promedio.

La mortalidad perinatal fué de 0/1000.

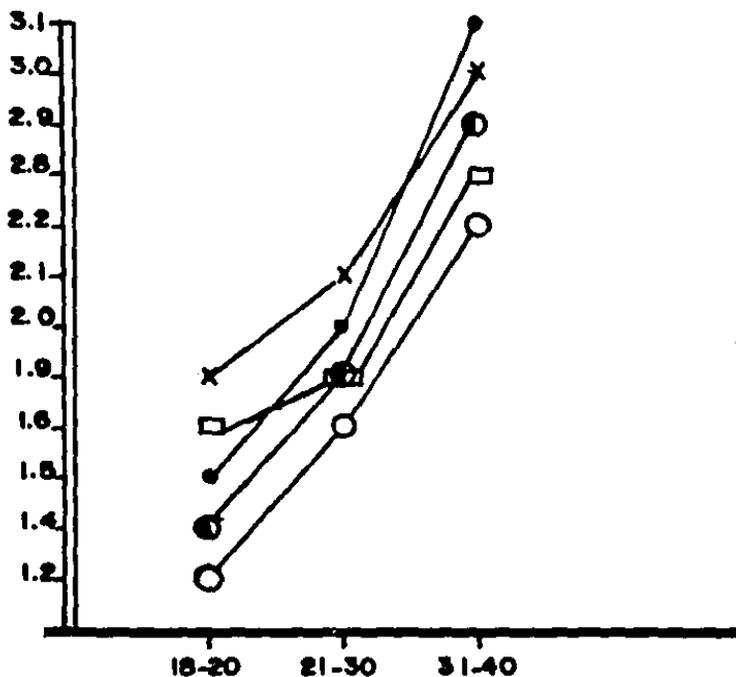
Basandose en un estudio realizado por Hadlock en 1962 (18) en que utilizó los 4 parámetros, valorado en diferentes etapas de la gestación, se hizo una gráfica de sus resultados y se compararon con las de nuestro estudio. (Ver gráficas 6 y 7)

**VALORACION DE LA EDAD GESTACIONAL POR LOS SIGUIENTES
PARAMETROS ULTRASONOGRAFICOS
(+ 2 DS EN SEMANAS)**

PARAMETROS	ETAPAS GESTACIONALES		
	13-20 SEMANAS	21-30 SEMANAS	31-40 SEMANAS
DIAMETRO BIPARIEVAL (DBP)	$\pm 1.5 / 95\%$	$\pm 2.0 / 90\%$	$\pm 3.1 / 80\%$
CIRCUNFERENCIA CEFALICA (CC)	$\pm 1.4 / 96\%$	$\pm 1.9 / 92\%$	$\pm 2.9 / 82\%$
CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL (CA)	$\pm 1.9 / 92\%$	$\pm 2.1 / 88\%$	$\pm 3.0 / 81\%$
LONGITUD FEMUR (LF)	$\pm 1.6 / 95\%$	$\pm 1.9 / 92\%$	$\pm 2.8 / 84\%$
DBP / LF	$\pm 1.6 / 95\%$	$\pm 1.9 / 95\%$	$\pm 2.9 / 89\%$
DBP/CC/CA/LF	$\pm 1.2 / 98\%$	$\pm 1.6 / 94\%$	$\pm 2.2 / 88\%$
VARIABILIDAD (\pm) CONFIABILIDAD (%)			

CUADRO 2

VARIABILIDAD EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE LA GESTACION.



● DBP
⊙ C.C.

X C.A.
□ L.F.

DBP
CC
CA
LF

} ○ { H.C.N.C.N.
PEMEX
1950

GRAFICA No. 6

DISCUSION

Es de esperarse que los resultados encontrados con el cálculo de la edad gestacional mediante la Fecha de última menstruación basandose en pacientes normorregladas son los mismos que se reportan en la literatura. En primer lugar sirvieron como base para estudios ultrasonográficos, pero estos ya fueron superados por los diferentes parámetros que brinda la Ultrasonografía.

Sigue siendo el parámetro de Longitud Céfalo-caudal el más exacto y en este estudio se demuestra su variabilidad y confiabilidad lo que confirma lo estipulado por Robinson (8), además el análisis estadístico fué con un valor de $p < 0.001$ que es altamente significativo.

La determinación de los parámetros ultrasonográficos (DBP, CC, CA y LF) tomados en forma individual, mostraron su igualdad con los reportes bibliográficos. En el caso del Diámetro Biparietal no difirieron con los estudios de Sabagha (15). Lo mismo se reportó para la Circunferencia cefálica, Circunferencia abdominal y Longitud de Fémur, no siendo estadísticamente significativos.

Con la combinación del Diámetro Biparietal y la Longitud del Fémur la variabilidad y confiabilidad son de tomarse en cuenta pero sólo en la etapa del primer trimestre ya que conforme avanza la gestación la variabilidad aumenta y la confiabilidad disminuye y en este estudio el valor de p no fué estadísticamente significativo.

Como se puede observar, si se toma en cuenta un parámetro individualmente los resultados son menos exactos, en cambio cuando la valoración se hace con los cuatro parámetros (DBP, CC, CA y LF), disminuye la variabilidad dando en consecuencia un mayor porcentaje de confiabilidad en cualquier etapa de la gestación sobre todo entre la semana 15-20. Al igual que los resultados encontrados en la Longitud Céfalo-caudal la combinación de 4 parámetros dió un valor de $p/ 0.001$ que es altamente significativo.

En el estudio realizado por Hodlock en 1982 tomando cuatro parámetros en diferentes etapas de la gestación encontró menor variabilidad, en el primer trimestre. Lo mismo que el presente estudio realizado en este Hospital demostrando que la variabilidad disminuye mientras que la confiabilidad aumenta.

La combinación de los cuatro parámetros demostró su eficiencia y confiabilidad, esto es en pacientes como las que incluimos en nuestro estudio y será de gran valor en pacientes que desconozcan la Fecha de Última menstruación ó en amenorreas no confiables así como en embarazos de alto riesgo. Claro está que la Longitud Céfalo-caudal es el parámetro más exacto pero no siempre se puede realizar un estudio ultrasonográfico antes de la 12ª semana y mediante los cuatro parámetros promedios tenemos la oportunidad hasta antes de la 20ª semana del embarazo y determinar así la edad gestacional y predecir la fecha probable de parto en forma más exacta.

CONCLUSIONES

- 1.- El parámetro de la Longitud Céfalocaudal, entre la etapa gestacional de 8 a 12 semanas es el método ultrasonográfico más exacto para determinar la edad gestacional.
- 2.- La combinación de parámetros entre el diámetro biparietal y la longitud del fémur no mostró significancia estadística y no superó los parámetros individuales.
- 3.- La valoración de los 4 parámetros combinados Diámetro Biparietal, Circunferencia Cefálica, Circunferencia Abdominal y Longitud del Fémur disminuye la variabilidad y por lo tanto nos dio un mayor índice de exactitud.
- 4.- El Índice de Control de Calidad que incluye índice Cefálico, relación LF/DBP y la relación LF/CA, demostró su eficacia haciendo más confiable cada estudio.

5.- Las tablas utilizadas en Nuestro Servicio de Ultrasonido son utiles para la poblaci3n de Pemex.

Como consecuencia de esto:

6.- Al hacer un estudio con varios parámetros - (Cefálico, Abdomen y Fémur)., Nos permite valorar la anatomía fetal.

Para estudios posteriores:

7.- Tenemos un estudio en pacientes normales que nos permitirá en un futuro comparar estos resultados con pacientes de Alto Riesgo.

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

- 1.- Hertz RH, Sokol RJ,
Estimación clínica de la edad gestacional.
Am J Obstet Gynecol 1978; 131-395.

- 2.- Rawling EE, Moore BA.
Métodos exactos para calcular la edad del nacimiento, uno par el diagnóstico del Post. madurez.
Am J. Obstet Gynecol 1970;106:676.

- 3.- Dubowitz LMS, Dubowitz V.
Edad gestacional en el infante.
Lectura Massachusetts; Addison-Wesley1977.

- 4.- Andersen HF, Johnson TRB.
Edad gestacional análisis y observaciones clínicas.
Am J Obstet Gynecol 1981; 139:173.

- 5.- Andersen HF, Johnson TRB.
Edad gestacional II predicción para la edad gestacional.
Am J Obstet Gynecol 1981; 140:770.

6.- Jiménez JM, Tyson Je.

Mediciones clínicas de la edad gestacional en el embarazo normal Obstet Gynecol 1983; 61:438.

7.- Nelson LH.

Comparación de métodos para determinar la longitud céfalo caudal por ultrasonido.

JCU 1981; 9:67.

8.- Robinson HP, Fleming JEE.

Evaluación crítica de ultrasonido para la medición de la longitud céfalo caudal.

Br J Obstet Gynecol 1975; 82:702.

9.- Drum JE, Clinch J.

Mediciones de ultrasonido para la longitud céfalo caudal como un método para determinada edad gestacional.

Br J Obstet Gynecol 1976; 83:417.

10.-Drum JE.

Predicción del nacimiento por mediciones de longitud céfalo caudal.

Br J Obstet Gynecol 1977; 84:1

11.- Kopta MM, May RR.

Una comparación real para estimar la fecha de -
nacimiento mediante el diámetro biparetal y la
longitud céfalo caudal.

Am J Obstet Gynecol 1983; 145:562.

12.- Smazal SF, Weisman LE.

Análisis comparativo por métodos ultrasonográfi
cos para determinar la edad gestacional.

Juournal of Ultrasound in Medicine 1983; 2:147.

13.- Hadlock FP, Deter RL.

Diámetro biparetal detección de un plano para -
medida ultrasonográficas.

Am J Roentgenol 1982; 138:871.

14.- O' Brien WF, Coddington CC.

Serie ultrasonográfica de diámetro biparetal pa
ra predecir la edad gestacional.

Am J Obstet Gynecol 1980; 138:467.

15.- Sabbagha RE, Hughey M.

Estandarización de cefalometría y edad gestacio-
nal.

Obatet Gynecol 1978; 52; 402.

16.- Hadlock FP, Deter RL.

Diámetro biparetal fetal una evaluación clínica de la relación de la fecha última de menstruación y métodos ultrasonográficos.
Journal of Ultrasound in Medicine.

17.- Sabbagha RE, Barton FB.

Diámetro biparetal o ultrasonido análisis de percentilas para el crecimiento fetal.
Am J Obstet Gynecol 1976; 126:479.

18.- Hadlock FP, Deter RL.

Análisis de la asistencia computarizada de la edad fetal en el 3er. trimestre del embarazo u sandomediciones múltiples.
JCU 1983; 11:313

19.- Sabbagha RE Hughey M.

Ajustes de crecimiento de la edad ultrasonográfica, un método simple.
Obstet Gynecol 1978; 51:383.

20.- Kopta MM, Tomich PG.

Métodos ultrasonográficos para predecir y estimar la edad gestacional.
Obstet Gynecol 1981; 57:657.

21.- Hadlock FP, Deter RL.

Estimación de la edad fetal: circunferencia cefálica y diámetro biparetal.

Am J Roentgeno 1981; 137:83.

22.- Law RG MacRae Kd.

Circunferencia cefálica como un índice para la edad fetal.

Journal of Ultrasound in Medicine 1982; 1:281.

23.- Ott WJ.

Aplicación clínica para determinar el peso fetal mediante medidas de ultrasonido de tiempo real.

Obstet Gynecol 1981; 57: 758.

24.- Hadlock FP Kent WR.

Una evaluación de dos métodos para determinar la circunferencia cefálica y la circunferencia abdominal.

Journal of Ultrasound in Medicine 1982; 1:359.

25.- Tamura RK, Sabbagha RE.

Rangos de percentilas de la circunferencia abdominal fetal.

Am J Obstet Gynecol 1980; 138: 475.

- 26.- Hadlock FP Deter RI.
Circunferencia abdominal fetal como un predictor
para la edad menstrual.
Am J Roentgenol 1982; 139:367.
- 27.- Quinlan RW Brumfield C.
Medidas ultrasonográficas la longitud del fémur
para determinar la edad gestacional.
Am J Obstet Gynecol 1981; 139:540.
- 28.- O'Brien GD Queenan Jt.
Asesoramiento de la edad gestacional en el 2do.
trimestre medidas ultrasonográficas de la longi-
tud del fémur.
Am J Obstet Gynecol 1981; 139:540.
- 29.- Hohler CW, Quetel TA.
Longitud del fémur ecuaciones para cálculo compu-
tarizado de la edad gestacional.
Am J Obstet Gynecol 1982; 143:479.
- 30.- Hadlock FP, Harrist RB.
Evaluación prospectiva de la longitud del fémur
para determinar la edad gestacional.
J Ultrasound in Med. 1983; 2:111

- 31.- Hadlock FP, Harrist RB.
Medidas ultrasonicas de la longitud del fémur -
para predecir la edad menstrual.
Am J Obstet Gynecol 1982; 138: 875.
- 32.- Jeanty P, Kirpatrick C.
Evaluación de ultrasonido para el crecimiento -
fetal.
Radiology 1981; 140:165.
- 33.- O'Brien GD Queenan JT.
Crecimiento ultrasonográfico de la longitud del
fémur durante el embarazo normal.
Am J Obstet Gynecol 1981; 141:833