

1123  
24  
E



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL CENTRAL NORTE DE CONCENTRACION NACIONAL  
PEMEX

**"DIMENSIONES ECOGRAFICAS DE LOS  
PLEXOS COROIDES EN NEONATOS  
SANOS"**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
E S P E C I A L I S T A E N  
P E D I A T R I A  
P R E S E N T A ;  
DR. LIDIO ANGEL GUZMAN REYES

ASESOR:  
DRA. MA. DE LOS ANGELES SEGURA ROLDAN



MEXICO, D. F.

1988

**TESIS CON  
VALIA DE ORIGEN**



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.

## INDICE

	pág.
Agradecimientos . . . . .	2
Introducción . . . . .	4
Justificación . . . . .	5
Fundamentos de Ultrasonido.	
Antecedentes . . . . .	6
Aspectos técnicos . . . . .	6
Modos de operación . . . . .	10
Semiología ultrasonográfica básica . . . . .	11
Anatomía ecográfica normal del encéfalo neonatal.	
Tipos de corte . . . . .	14
Características ecográficas . . . . .	17
Relaciones anatómico - ultrasonográficas . . . . .	19
Material y métodos . . . . .	24
Resultados . . . . .	28
Discusión . . . . .	42
Bibliografía . . . . .	44

\* \* \* AGRADECIMIENTOS \* \* \*

Dra. Ma. de los Angeles Segura Roldán.  
Neonatóloga - Ultrasonografista.  
Jefa de Enseñanza e Investigación.  
Hospital Regional 20 de Noviembre ISSSTE.  
Asesor de Tesis.

Dr. Alfredo Juárez Cruz.  
Jefe de Servicio de Pediatría  
Hospital Central Norte de Concentración Nacional Pemex.

Dr. Fernando Romero Fernández.  
Jefe de Enseñanza e Investigación.  
Hospital Central Norte de Concentración Nacional Pemex.

Sr. Jorge Galicia  
Matemático.  
Departamento de Investigación ISSSTE.  
Tratamiento estadístico.

Dr. José Antonio Ortiz Santamaría.  
Médico Residente de la especialidad de Radiodiagnóstico.  
Hospital Central Norte de Concentración Nacional Pemex.  
Colaborador.

A mi madre y mis hermanos.

Por el apoyo que siempre me brindaron.

A mis compañeros de Residencia.

Por distinguirme con su inapreciable amistad.

A los Médicos Adscritos del servicio de Pediatría.

Por contribuir con su esfuerzo a mi formación profesional.

Al personal de Enfermería del servicio de Pediatría.

Por su comprensión y afecto en los momentos difíciles.

A todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la realización de este trabajo.

\* \* Mi mayor agradecimiento a mis pacientes, a quienes dedico mi esfuerzo y a quienes debo mis conocimientos. \* \*

## INTRODUCCION

El empleo del Ultrasonido en Medicina, ha probado que es uno de los procedimientos diagnósticos más importantes en los últimos años, considerándose que sus aplicaciones potenciales están por encima de su utilización actual.

Existen otros métodos que por sus características no se encuentran accesibles a todos los medios, o bien no se pueden emplear en algunas situaciones clínicas, ya sea porque requieren de instalaciones especiales o por aspectos técnicos que dificultan su empleo en la cama del enfermo; además por la presencia de riesgos con la utilización de medios de contraste o la exposición a radiaciones, como es el caso de la Tomografía Computarizada o la Resonancia Nuclear Magnética. (1,3,11)

En relación a las consideraciones anteriores, el Ultrasonido tiene algunas ventajas como son: relativo bajo costo, facilidad de realización, la no utilización de medios de contraste y el no someter al paciente a radiaciones, además por existir equipos de tipo portátil se pueden utilizar en situaciones clínicas críticas, al lado del enfermo. (11,12)

Se conoce de los grandes adelantos en algunas de las áreas de la Medicina con el empleo de la Ultrasonografía, sin embargo cabe hacer mención que en el campo de la Pediatría y en particular de la Neonatología, se considera como uno de los procedimientos de neurodiagnóstico de mayor utilidad. (2,3,4)

## JUSTIFICACION.

El objetivo del presente trabajo es definir mediante el empleo de corte ecográficos del encéfalo neonatal, las dimensiones de los plexos coroideos de los ventrículos laterales en neonatos sanos. De esta manera establecer un patrón de referencia y posteriormente intentar una correlación con pacientes afectados de patología neurológica: vascular, tumoral, estructural, etc..., sobre todo de tipo infeccioso, en la que algunos autores (10) reportan ciertas alteraciones, como aparente incremento en su tamaño, que pudieran tener implicación pronóstica en algunos casos. Estos cambios denominados genéricamente "plexitis" se encuentran aún en estudio, por lo que ante las escasas estadísticas nacionales y extranjeras al respecto (14) y la falta de este tipo de investigaciones en nuestra institución, consideramos que el establecer un patrón de valores normales en las dimensiones de las estructuras señaladas es de importancia fundamental.

## FUNDAMENTOS DE ULTRASONIDO.

### Antecedentes.

Entre los procedimientos de diagnóstico médico con mayor utilidad y proyección se encuentra el Ultrasonido, también conocido como Ultrasonografía Médica, Ecografía, Ecozonografía, Laminografía Ultrasónica, Eco - tomografía, Rastreo Ultrasónico, etc... . El Ultrasonido fué utilizado por Dussik en 1942 tratando de demostrar lesiones intracraneales, posteriormente en 1955 Laskell y Turner describieron sus métodos de exámen ultrasónico del cerebro, quedando desde entonces bien establecido el empleo de la Ecoencefalografía (1,3). Posterior a esto hubo un gran desarrollo de la Ultrasonografía, concluyendo en los años 60 con una de sus más grandes aplicaciones en el campo de la Obstetricia con la determinación de las dimensiones del producto intrauterino (2). A partir de 1964 existen avances importantes en el diseño de los equipos de ultrasonido, finalizando con la realización de los llamados Equipos de Tiempo Real.

En el año de 1966, después de muchas investigaciones en el área de la teratogenicidad del procedimiento se llega a concluir " No existen estudios que demuestren que el Ultrasonido, a las magnitudes utilizadas en el diagnóstico, daña los tejidos" (2,11,12), determinándose algunas otras de sus características:

- a) Es un método no invasivo.
- b) No produce daño biológico.
- c) Puede diferenciar las densidades de los tejidos.

### Aspectos técnicos.

Para poder entender el proceso del ultrasonido se examinarán los siguientes aspectos:

## 1.- Producción del ultrasonido.

Para producir el haz de ultrasonido se aprovecha la propiedad que tienen algunos materiales de ser Piezoeléctricos (1,2,11), es decir el poder convertir la energía eléctrica en energía mecánica y viceversa. Dentro de los materiales que tienen esta propiedad se encuentran algunos cristales como el cuarzo, los titanatos de bario y zirconio (fig. 1). El cristal entonces es emisor y receptor del ultrasonido denominándose la técnica "emisión por pulsos". Este cristal se coloca dentro de un receptáculo llamado transductor, en donde se encuentran sistemas eléctricos y ópticos que completan el equipo. (fig. 2)

## 2.- Interacción del ultrasonido con los tejidos.

Cuando el sonido llega a una superficie que separa dos medios diferentes le suceden fenómenos de reflexión, refracción, transmisión y dispersión. La superficie que origina estos efectos se denomina Interfase. En particular es interesante el fenómeno de reflexión, pues las ondas reflejadas producen el Eco que detecta el equipo de ultrasonido.

La propiedad física que determina el comportamiento de un determinado medio frente al sonido se conoce como Impedancia Acústica, que se define como la capacidad de un medio de transmitir el sonido, y está en relación directa con la densidad del mismo y con la velocidad a la que viaja el sonido en ese medio. De manera que el Eco se produce debido a la diferencia entre las impedancias acústicas de los medios (1,2,11).

Otro parámetro importante es el llamado Coeficiente de Reflexión, que es el porcentaje de la energía acústica emitida que se refleja en una determinada interfase. Hay dos coeficientes significativamente mayores en el organismo humano, estos son el aire y el hueso (1,2).

Fig. 1

EFFECTO PIEZOELECTRICO

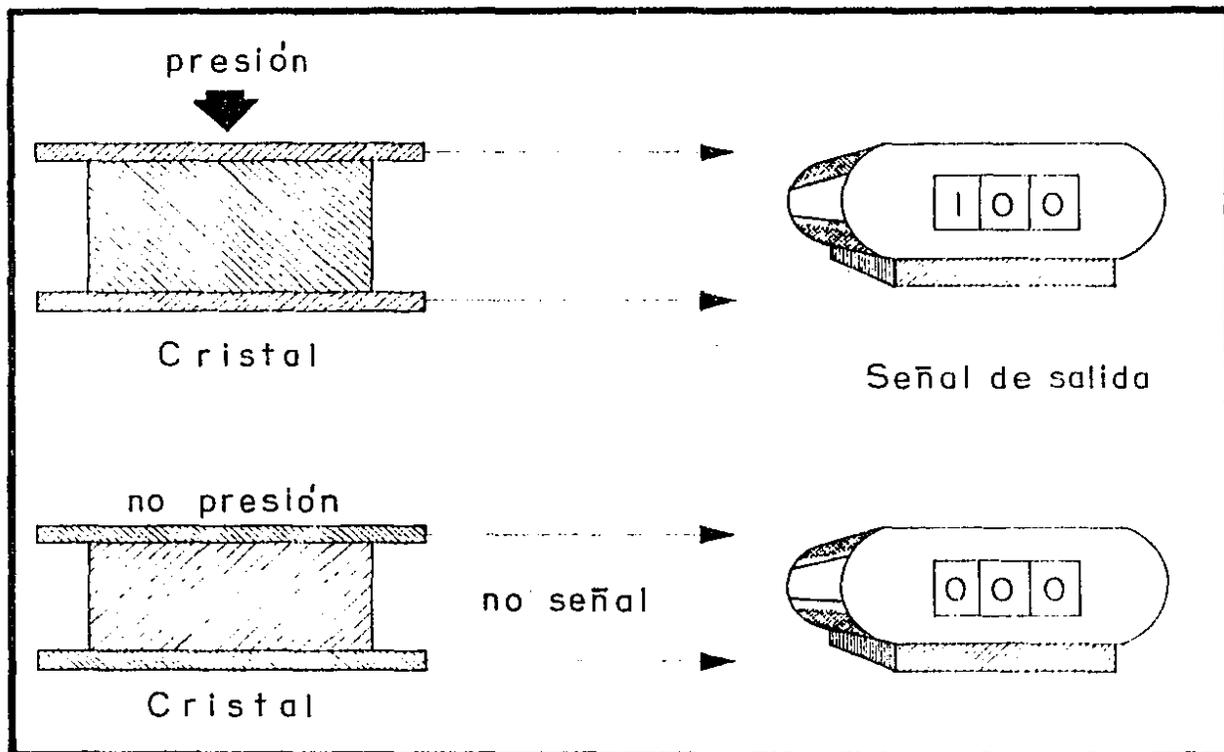
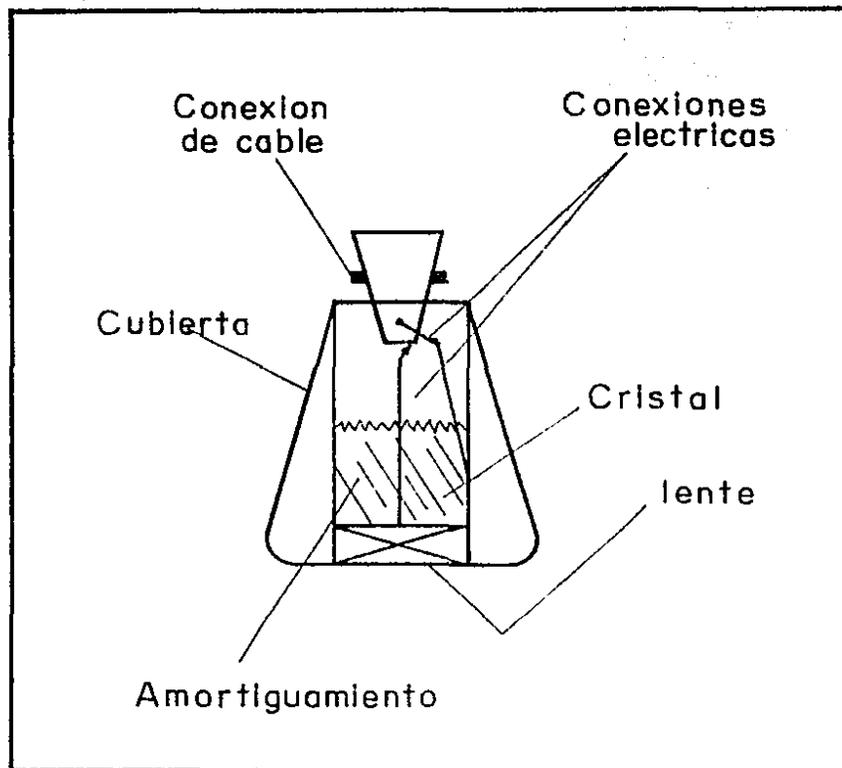


Fig. 2 ESQUEMA DE UN TRANSDUCTOR



Otra propiedad física importante en el ultrasonido es la Atenuación del sonido dentro de los tejidos. Al paso de la onda sonora esta se atenúa en la distancia recorrida, lo que significa que parte de su energía se transforma en otro tipo de energía.

El parámetro que define la calidad de la imagen que se obtiene es llamado Resolución, que se define como la distancia mínima a la que se pueden distinguir dos puntos separados. Se conocen dos tipos de resolución, la resolución axial y la resolución lateral.

### 3.- Formación de la imagen.

De lo anterior se puede concluir, cada onda ultrasónica que llega a una interfase produce un eco, cuya amplitud depende de las diferencias de impedancia acústica de los dos medios. Este eco se vuelve al cristal y es convertido en corriente eléctrica. Esta señal pasa por una "caja negra" donde se amplifica y procesa electrónicamente para finalmente entrar en un tubo de rayos catódicos en donde viaja hacia la pantalla pegándose a ella y produciendo un destello luminoso. Este punto luminoso es el eco producido en la interfase. La imagen está construida por miles de estos puntos luminosos y la intensidad de éstos muestra los distintos tonos de gris en la misma (1,2).

### Modos de operación.

Existen diferentes técnicas de operación del ultrasonido (1,2,11) que dependen de las estructuras a estudiar. Estas técnicas denominadas Modos son las siguientes:

A) Modo A. Llamado también de Modulación de Amplitud. En la pantalla se observa una imagen de espigas o picos cuya altura es proporcional a la intensidad del eco, representado en un eje vertical. En el eje horizontal

se corresponde con la profundidad a la que se produce cada eco. El Modo A es de aplicación fundamental para diferenciar entre una masa sólida y una masa quística. Se utiliza primordialmente en Ecoencefalografía y como método complementario en las otras modalidades (fig. 3).

B) Modo M. Conocido como modalidad de tiempo o de Tiempo y Movimiento. La imagen obtenida con esta técnica tiene dos parámetros al igual que en el Modo A, con la diferencia que el eje vertical representa la profundidad a la que están ubicadas las estructuras observadas y el eje horizontal representa el tiempo. Con este modo se analiza en forma gráfica a las superficies que se encuentran en movimiento continuo. Su mayor utilización se encuentra en Ecocardiografía.

C) Modo B. Designado también modalidad de Brillantez. La imagen en la pantalla es bidimensional en el plano en que se efectúa el barrido. Las diferentes interfases están representadas por diferentes niveles de gris. Esta modalidad constituye la base del Modo M y del Rastreo B en el cual la línea basal se mueve en varias direcciones y permite elaborar cortes bidimensionales de los tejidos que se estudian.

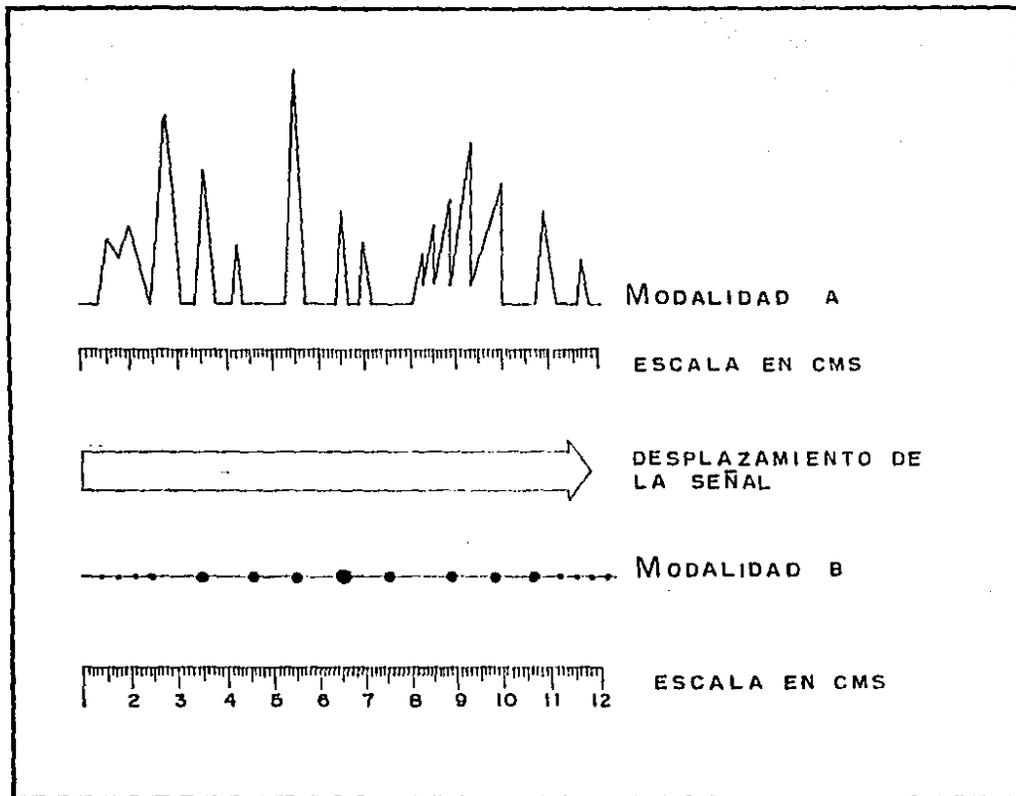
D) Modo de Tiempo Real. En esta modalidad que pudiera representar la conjunción de todas las técnicas descritas y que actualmente es la de mayor empleo, el transductor contiene varios cristales emisores lo cual facilita la obtención de cortes tomográficos en donde se observa el movimiento real de las estructuras estudiadas.

Semiología ultrasonográfica básica.

Al igual que en la mayor parte de técnicas de diagnóstico, la Ultrasonografía también emplea denominaciones específicas para poder entender las imágenes que presenta (2,11).

Fig. 3

MODOS DE OPERACION



Considerando que el elemento que condiciona la imagen es la densidad de los tejidos y que la base del procedimiento es la capacidad de estos de producir o generar ecos, los primeros conceptos que debemos conocer son los de ecogenicidad, como la propiedad de producir ecos y ecolucidez como la ausencia de ecos. Se considera que existen tres imagenes básicas, las cuales son:

1.- Imagen ecolúcida. Se caracteriza por una zona libre de ecos. Esta dada por un medio que transmite bien y no refleja las ondas ultrasónicas. Primordialmente identifica a las estructuras líquidas.

2.- Imagen ecodensa. Esta indica la existencia de estructuras que reflejan el sonido y esta dada por estructuras sólidas.

3.- Imagen de interfase. El paso del sonido de un medio de mayor impedancia acústica a otro en el que esta es menor o viceversa, suele limitarse en la imagen por un cambio señalado por una línea densa. Esta interfase permite reconocer fácilmente la separación entre dos tejidos.

Con estos conceptos y algunos otros específicos de las especialidades que emplean el ultrasonido, se tiene el vocabulario básico para entender el lenguaje utilizado en la Ultrasonografía Médica.

## ANATOMIA ECOGRAFICA NORMAL DEL ENCEFALO NEONATAL.

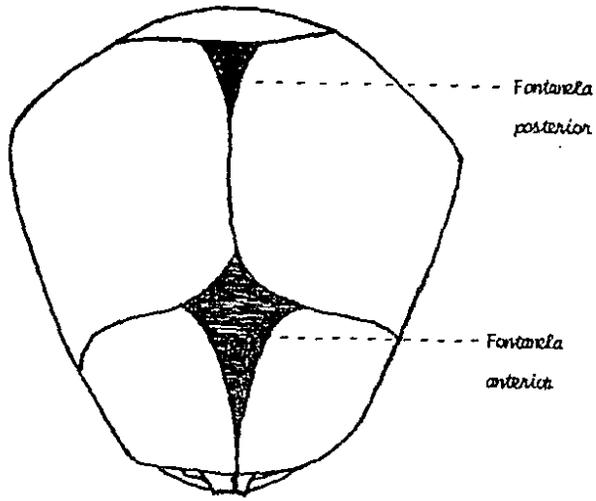
El cráneo neonatal a pesar de ser una estructura óseocartilaginosa que por sus propiedades físicas es un elemento adverso para el ultrasonido, presenta la ventaja de poseer algunas áreas donde la cantidad de tejido es menor. Estas áreas conocidas como fontanelas son utilizadas como vías de acceso para el haz de ultrasonido al interior del cráneo (3,4). Estas vías de acceso son denominadas comúnmente Ventanas Acústicas (figs. 4,5). El transductor que se utiliza en estos sitios requiere ser de una forma tal que permita su correcta colocación y manejo, pues en ocasiones las fontanelas son muy pequeñas. Los transductores que se emplean oscilan entre 2.5 y 5 MHz de intensidad, siendo los últimos los que brindan mayor capacidad de resolución.

### Tipos de corte.

Para el estudio ecoencefalográfico se utilizan diferentes planos de corte con distintos niveles de proyección. La denominación del corte está dada por la dirección en que se realiza el mismo en relación con estructuras como las suturas craneales (fig. 6). Estos cortes son:

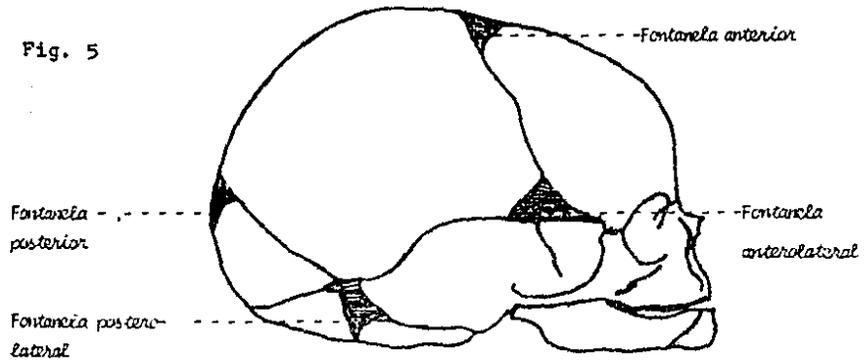
- 1.- Corte sagital. En este plano el transductor se coloca sobre la fontanela anterior y el haz de ultrasonido sigue la dirección de la sutura sagital. El rayo corta exactamente a los dos hemisferios cerebrales pudiéndose estudiar las estructuras situadas en la línea media.
- 2.- Corte parasagital. Este corte representa la ampliación de la cobertura del haz ultrasónico sobre las estructuras adyacentes a la línea media. Se tienen dos niveles de corte localizados a 10 y 20° angulando el transductor sin desplazarlo de la fontanela. La angulación se puede hacer hacia ambos lados de la línea media (fig. 7).

Fig. 4



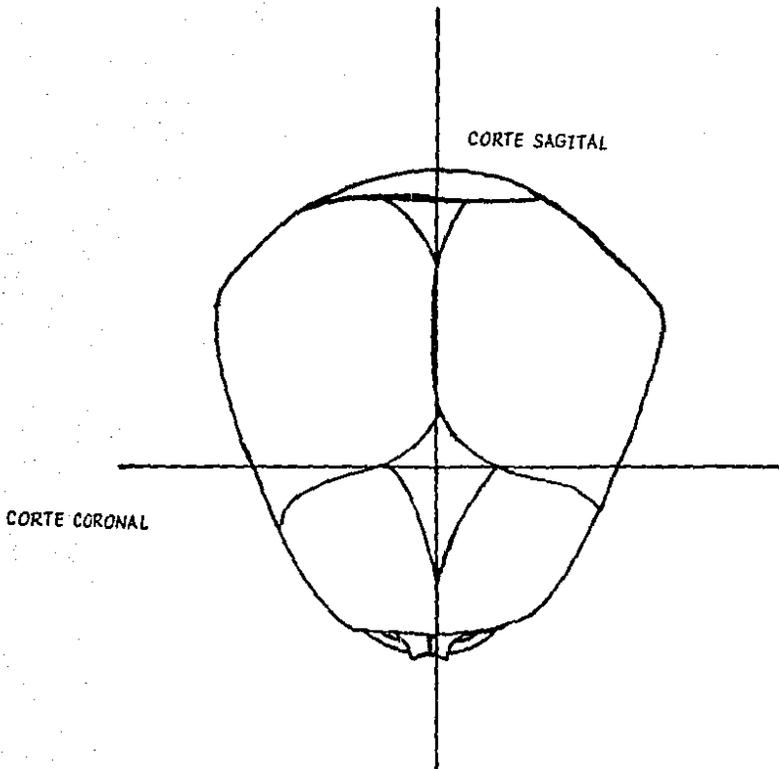
Crânio neonatal: VISTA SUPERIOR.

Fig. 5



Crânio neonatal: VISTA LATERAL.

Fig. 6



*Proyección de los planos de corte sagital y coronal.*

3.- Corte coronal. Para este corte se emplea también la fontanela anterior, siguiendo el haz la dirección de la sutura coronal, pudiendo desplazar el transductor de delante hacia atrás para ampliar la cobertura del haz ultrasónico. Los niveles de corte que se pueden emplear son cinco (5,7): El primero se localiza en una angulación de 80° en relación a la línea cantomeatal; los siguientes se encuentran hacia atrás a 70°, 60°, 50° y 40° de la misma línea de referencia (fig. 8).

4.- Corte axial. Entre los cortes axiales se encuentra el anterolateral en el cual el transductor se coloca 1cm. por arriba de la ceja, paralelo a la línea cantomeatal. El otro es el posterolateral en donde la colocación del transductor es por arriba y atrás del conducto auditivo externo. Ambos sitios se corresponden con las fontanelas del mismo nombre.

5.- Corte horizontal. También llamado occipital por usar la fontanela posterior, el transductor se desplaza de arriba hacia abajo en forma similar al corte coronal con los mismos niveles de proyección.

#### Características ecográficas del encéfalo.

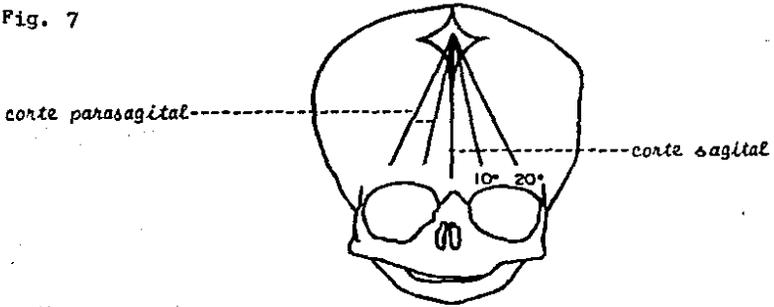
El reconocimiento de las diversas estructuras intracraneales se basa en el grado de ecogenicidad que presentan (3,4,5,6,7,8,9). Se consideran estructuras de gran ecogenicidad:

- Las meninges y vasos asociados.
- El plexo coroideo.
- El cerebelo y su tienda.
- Los huesos del cráneo.

Estructuras con grado moderado de ecogenicidad:

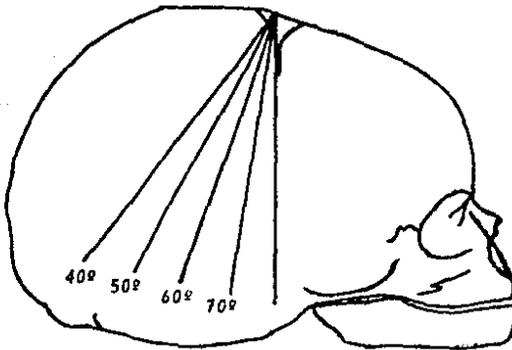
- La sustancia blanca cerebral.
- El núcleo caudado.
- El tálamo.
- Las estructuras anteriores del tallo cerebral.

Fig. 7



Proyección de los cortes sagital y parasagital

Fig. 8



Proyección del corte coronal

Estructuras con menor grado de ecogenicidad:

- La sustancia gris cerebral
- La región posterior del tallo cerebral.

Las estructuras con contenido líquido son ecolúcidas, como es el caso del sistema ventricular.

Relaciones anatómico - ultrasonográficas.

Con la utilización de los distintos planos de corte se pueden estudiar la mayor parte de estructuras intracraneanas, el grado de certeza en la correlación anatómica se ha demostrado como muy alto en algunos estudios (3,6,7) por lo que se considera un estudio fiel en sus representaciones. A continuación se describen algunas de las estructuras que se pueden observar en cada plano y nivel de corte:

1.- Plano sagital. Básicamente se observa el cuerpo calloso, el cavum del septum pellucidum, el cavum vergae (neonatos pretérmino), el tercer ventrículo, parte de los ventrículos laterales y el cuarto ventrículo. Se pueden visualizar también el foramen interventricular y el acueducto cerebral. En un nivel posterior se observan el cerebelo, el puente y el hueso occipital. Suele observarse con frecuencia la arteria pericallosa y la callosa marginal. (fig. 9)

2.- Plano parasagital. En este plano se observan los ventrículos laterales en forma de C invertida, su luz es ecolúcida y consta de un cuerno frontal, un cuerno occipital y un cuerno temporal. Por encima del ventrículo se observa la cisura marginal. Por delante del cuerno occipital se observa una estructura que corresponde al plexo coroides; por delante de este y de forma redondeada se encuentra el tálamo. Delante del tálamo y por debajo del cuerno frontal se localiza el núcleo caudado.

Fig. 9 CORTE SAGITAL

AM = Agujero de Monro  
ST = Silla Turca  
3v = Tercer ventriculo  
4v = Cuarto ventriculo  
CM = Cisterna Magna  
CEREBELO: puntas de flecha

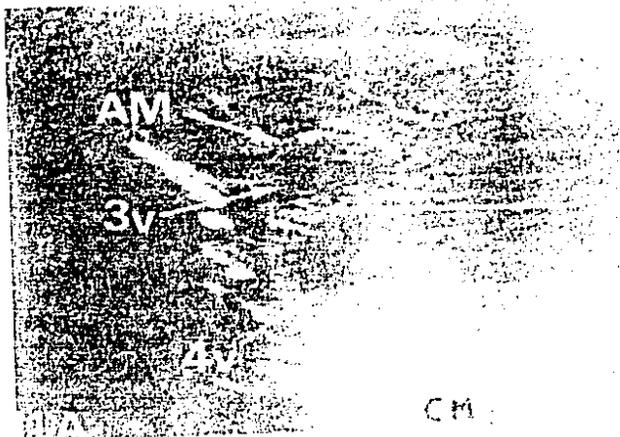


Fig. 10 CORTE PARASAGITAL

VL = Ventrículo lateral  
C = Núcleo caudado  
T = Tálamo  
PLEXO COROIDES: puntas de flecha



Fig. 11 CORTE CORONAL POSTERIOR

av = atrio ventricular  
cv = cavum vergae  
pc = plexo coroide  
ce = cerebello



Puede verse también los huesos del piso de la fosa anterior y el hueso occipital. (fig. 10)

3.- Plano coronal. En este plano hay varios niveles de corte. En el más anterior se pueden observar la cisura longitudinal y dos zonas discretamente ecodensas que corresponden a los lóbulos frontales, y hacia la parte inferior una zona que corresponde a los huesos de la fosa posterior. Continuando hacia atrás se puede ver la línea media ecodensa y dos zonas ecolúcidas que corresponden a los ventrículos laterales en sus cuernos frontales. En la parte inferior de esta misma proyección se pueden observar las cisuras de Silvio. En un tercer plano se observan los cuernos frontales de los ventrículos laterales. Por debajo de estos se observa la cabeza del núcleo caudado, observándose hacia las partes laterales la cisura de Silvio, en forma de Y acostada. Hacia la parte inferior en este corte se pueden ver los lóbulos temporales y las cisuras del Hipocampo, así como el territorio de la arteria cerebral media. En el nivel más posterior se observan dos zonas ecolúcidas que corresponden a los atrios ventriculares. A los lados en forma de V invertida dos zonas que corresponden a los plexos coroides y hacia la parte más inferior la imagen correspondiente al cerebelo. (fig. 11)

4.- Planos axiales: a) Anterolateral. En este corte se observan tres líneas ecodensas, la central o eco medio que corresponde a la línea media. Hacia arriba y abajo de esta, otras dos líneas que corresponden a la pared de los ventrículos laterales. Entre la pared de cada ventrículo y la línea media hay un espacio ecolúcido que corresponde a los cuerpos ventriculares. Hacia abajo se observa una gran curva ecodensa que corresponde al hueso parietal contralateral (fig. 12). b) Posterolateral: En este cor

ta se identifican también tres líneas ecodensas, la línea media y ambas paredes ventriculares, pero observando la parte más caudal de los ventrículos. Este corte sirve para medir los cuernos occipitales. (fig. 13)

5.- Plano horizontal. Aquí se pueden identificar los ventrículos laterales en su cuerno occipital como dos zonas semiovais, ecolúcidas. Por debajo de estas, hay dos zonas que corresponden a los plexos coroideos. Debajo se encuentra el tálamo y a los lados los cuerpos ventriculares, quedando hacia abajo los cuernos frontales (fig. 14).

Los cortes más empleados son los sagitales, parasagitales, así como los coronales. Estas son las proyecciones más útiles en el estudio de la patología del neonato y del lactante.

Fig. 12 CORTE AXIAL  
ANTEROLATERAL

PV = Pared de los ventri-  
culos laterales  
CC = Cisura cerebral lon-  
gitudinal y septo pe-  
llucido  
P = Hueso parietal

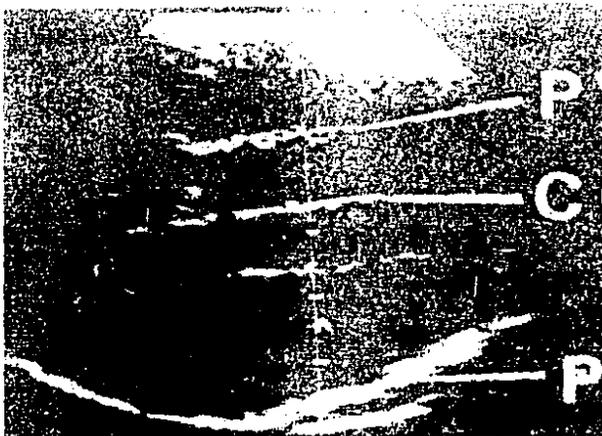


Fig. 13 CORTE AXIAL  
POSTEROLATERAL

LM = Línea media  
CO = Cuerno occipital  
PVL = Pared del ventrículo  
lateral  
P = Hueso parietal

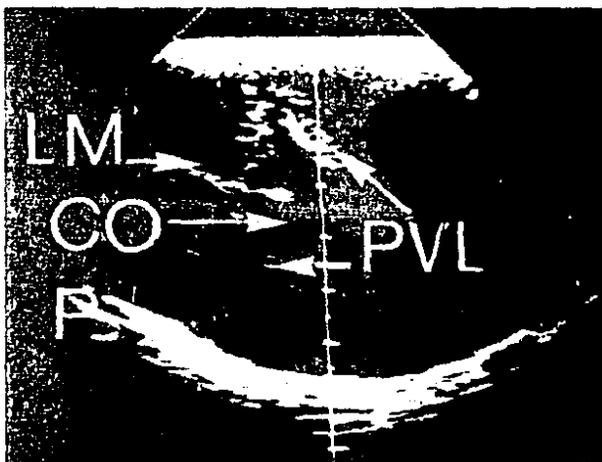
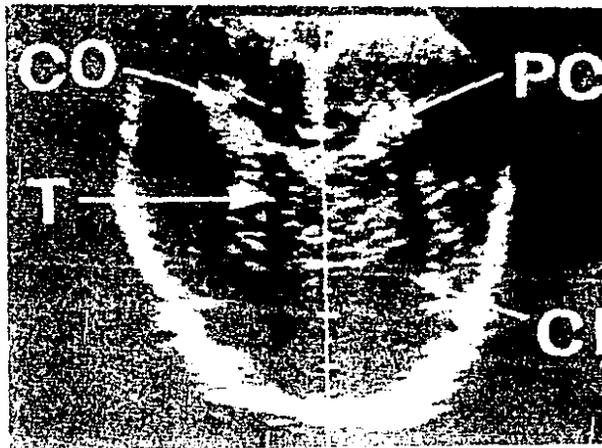


Fig. 14 CORTE OCCIPITAL

CO = Cuernos occipitales  
PC = Plexo coroideo  
CF = Cuernos frontales  
T = Tálamo



## MATERIAL Y METODOS.

El estudio se realizó en el servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Central Norte de Concentración Nacional Pemex, en el período de junio a agosto de 1987.

La población en estudio la constituyeron 28 neonatos del servicio de Cunero Normal del mismo hospital, quienes cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

- A) Ser considerados recién nacidos sanos, de término, con peso adecuado a la edad gestacional, haber sido calificados con una valoración de Apgar de 7 o mayor al minuto y cinco minutos de vida.
- B) Ser productos de embarazo de bajo riesgo.
- C) Nacer por vía vaginal o abdominal, sin sufrir trauma obstétrico.
- D) Encontrarse clínicamente sanos al momento del estudio.
- E) Tener una edad posnatal menor a 24hrs., límite establecido, por ser el tiempo de estancia de los neonatos obtenidos por vía vaginal.

### Técnica.

Se realizaron los rastreos empleando un equipo marca C.G.R. modelo Sonnel 3000, sectorial, de tiempo real con transductor de 3.0 MHz y una escala de grises de 65 niveles, con el cual se efectuaron 10 estudios. Los 18 rastreos restantes se practicaron con un equipo marca Siemens, modelo Sonoline SL-2, sectorial y lineal, de tiempo real con transductor de 3.5 MHz y una escala de grises de 126 niveles.

Los encargados de efectuar los rastreos fueron un médico residente de tercer año de las especialidades de Radiodiagnóstico y Pediatría.

Los planos de corte utilizados fueron el parasagital medial, bilateral y el coronal posterior, por ser estos en los que mejor se observan los plexos coroides. Las mediciones efectuadas en el plano parasagital se hicieron en sentido anteroposterior (transverso), tomando como referencia la porción media del tálamo midiendo a este nivel el glomus del plexo (fig. 15). La medición en sentido cefalocaudal (longitudinal) no se efectuó ya que la forma discretamente cóncava del plexo no lo permitió. En el plano coronal dada la presentación de los plexos si se realizaron las mediciones en sentido longitudinal y transverso, así mismo se registró en que nivel se observaron en forma simultánea (fig. 16).

#### Tratamiento estadístico.

Los métodos empleados para el tratamiento estadístico de los datos, fueron los siguientes:

- 1.- Métodos de la estadística descriptiva, tablas de frecuencia, histogramas, polígonos de frecuencia, curvas de distribución. Medidas de centralización, media aritmética ( $\bar{X}$ ) y medidas de dispersión, desviación típica o estándar (s).
- 2.- Se utilizó la Regla Empírica para describir la muestra en el caso de que esta se distribuyera normalmente; y el Teorema de Tchebyseff en el caso contrario (figs. 17 - 18).
- 3.- Se utilizó la Prueba de Bondad de Ajuste ( $\chi^2$ ) para probar el supuesto  $H_0 =$  La muestra estudiada proviene de una población normal.
- 4.- Se utilizó el Nivel de Significancia Crítico (p) para referir los casos en que la prueba  $\chi^2$  se hubiera aceptado o rechazado.

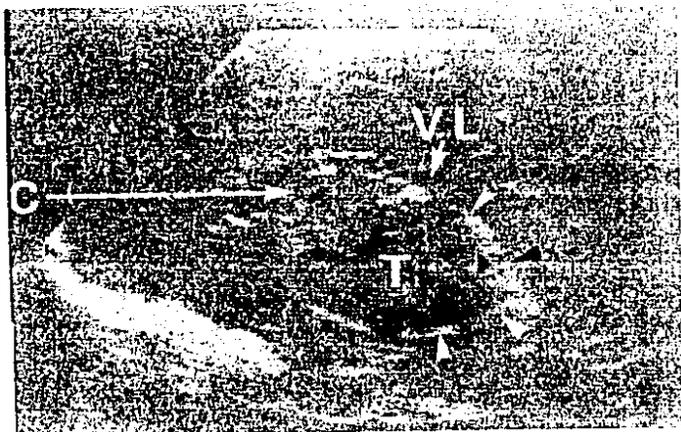


Fig. 15  
 Imagen en proyección parasagital, en donde se señala al plexo coroides con puntas de flecha y se indica el nivel utilizado para la medición en sentido anteroposterior.

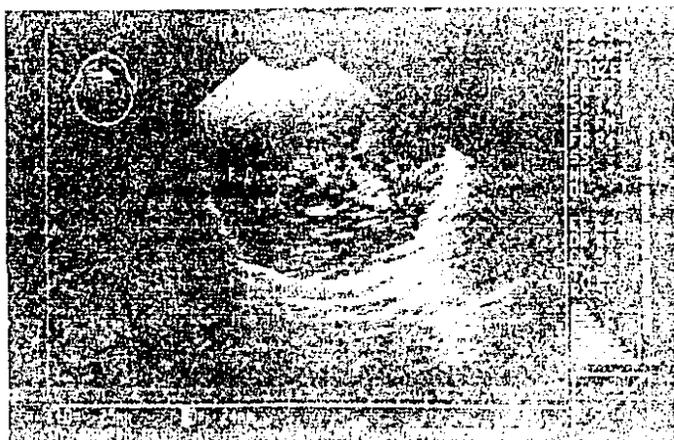


Fig. 16  
 Imagen en proyección parasagital del plexo coroides, se muestran las referencias utilizadas para la medición longitudinal del plexo coroides (13)

## LA REGLA EMPÍRICA

Dada una distribución de observaciones que es aproximadamente acampanada, el intervalo:

- 1)  $\mu \pm \sigma$  contiene aproximadamente 68% de las observaciones.
- 2)  $\mu \pm 2\sigma$  contiene aproximadamente 95% de las observaciones.
- 3)  $\mu \pm 3\sigma$  contiene todas o casi todas las observaciones.

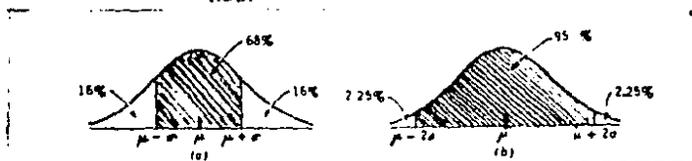
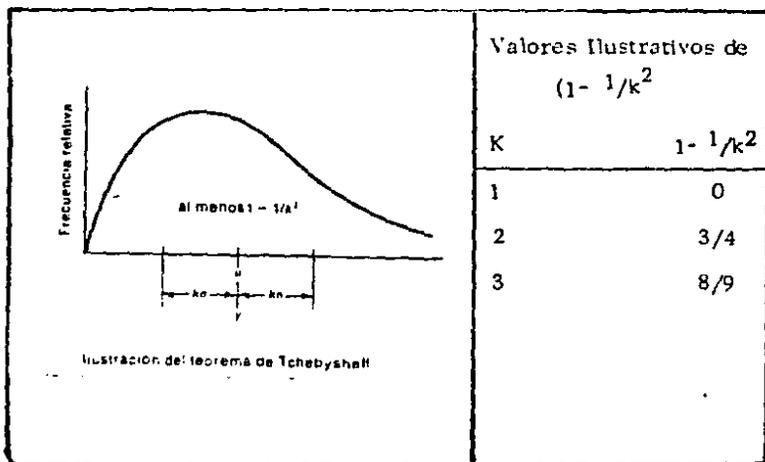


Fig. 17

Fig. 18



## RESULTADOS.

El objetivo del trabajo fué "conocer las dimensiones normales, por ultrasonografía, de los plexos coroides de los ventrículos laterales en el recién nacido sano".

En la población sometida a estudio (n=28), el 57.14% nacieron por vía vaginal y el 42.86% por vía abdominal. El sexo femenino correspondió a 15 pacientes y los 13 restantes fueron masculinos (tabla 1). La tabla 2 muestra los valores promedio ( $\bar{X}$ ) y la desviación típica (s) de las características de la población utilizadas para calificar al recién nacido como sano (peso, edad gestacional, etc...), así mismo la edad posnatal que fué de 17.36hrs ( $\bar{X}$ ).

En la tabla 3 podemos observar que existe una muy discreta diferencia entre los valores correspondientes a cada una de las mediciones efectuadas en los plexos coroides, tanto en el corte coronal como en el corte parasagital bilateral. Las medidas promedio en sentido longitudinal derecho (22.46mm) e izquierdo (21.96mm), así como en sentido transversal derecho (6.74mm) e izquierdo (6.87mm), del corte coronal, demuestran que en esta proyección los plexos coroides son prácticamente iguales. En el corte parasagital la medición transversal derecha (6.89mm) y la izquierda (6.94mm) muestra una diferencia mínima entre ambas (0.05mm) por lo que podemos inferir que también en esta proyección los plexos coroides son simétricos.

Se presentan también las diferentes gráficas construidas para cada una de las variables estudiadas, las cuales han sido designadas de la siguiente manera:

X1 = Corte coronal longitudinal derecho.

Tabla 1.- COMPARACION DE LA VIA DE NACIMIENTO Y SEXO EN LA POBLACION ESTUDIADA.

VARIABLE	n=28	%
VIA DE NACIMIENTO		
VAGINAL	16	57.14
ABDOMINAL	12	42.86
SEXO		
FEMENINO	15	53.60
MASCULINO	13	46.40

Tabla 2.- CARACTERISTICAS DE LOS NEONATOS A LOS QUE SE EFECTUO MEDICION DE LOS PLEXOS COROIDES POR ULTRASONIDO.

VARIABLE	$\bar{x}$	$\pm s$
EDAD GESTACIONAL (semanas)	39.47	1.08
PESO (gr)	3075	326
APGAR 1'	8.1	0.3
APGAR 5'	9.0	0.1
EDAD POSNATAL (hr)	17.36	7.3

Tabla 3.- COMPARACION DE LOS VALORES OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES DEL PLEXO COROIDES EN NEONATOS SANOS, POR ULTRASONIDO.

CORTE CORONAL (n=28)	$\bar{X}$ (mm)	$\pm s$
LONGITUDINAL DERECHO	22.46	3.14
TRANSVERSO DERECHO	6.74	1.94
LONGITUDINAL IZQUIERDO	21.96	3.5
TRANSVERSO IZQUIERDO	6.87	2.4
CORTE PARASAGITAL (n=28)		
TRANSVERSO DERECHO	6.89	2.9
TRANSVERSO IZQUIERDO	6.94	3.4

X2 = Corte coronal transverso derecho.

X3 = Corte coronal longitudinal izquierdo.

X4 = Corte coronal transverso izquierdo.

X5 = Corte parasagital transverso derecho.

X6 = Corte parasagital transverso izquierdo.

En la figura correspondiente a X1 observamos que la curva de distribución tiende a tener un patrón de tipo Gaussiano, lo cual se corrobora a la aplicación de  $\chi^2$  la cual tiene un valor esperado de 21 y un valor observado de 20.853, con lo que se concluye que tiene una distribución normal, con un nivel de significancia crítico (p) menor de 0.05 . Se observa la presencia de algunos puntos que deforman discretamente la curva (intervalos 19-20mm; 21-22mm), así como de algunos que se encuentran fuera de ella (intervalo 28-29mm en adelante) a pesar de lo cual podemos referir que cumple con  $H_0$ .

Las gráficas construidas para X2 muestran que la curva de distribución tiene patrón con sesgo a la derecha, a la aplicación de  $\chi^2$  los valores esperados son menores a los observados (23.7 vs. 39.54). En este caso X2 no se acepta por  $H_0$ , sin embargo se calcula que aproximadamente un 75% de los posibles valores de la variable se encuentran bajo la superficie de la curva (T. de Tchebyseff), por lo que tiene valor estadístico como posible referencia.

En el análisis de X3 podemos observar un patrón similar a X1 en la curva de distribución (Gaussiana), con valores de  $\chi^2$  esperada-observada de 14.1 y 14.6 respectivamente, lo que utilizando un nivel de  $p < 0.025$  le hace factible de ser aceptada por  $H_0$ .

En el resto de los reportes, correspondientes a X4, X5 y X6, las curvas de distribución muestran un importante sesgo a la derecha con grandes diferencias a la aplicación de  $\chi^2$ , por lo que podemos inferir que estos valores no se encuentran normalmente distribuidos, siendo los niveles de significancia críticos sumamente pequeños. Todas estas variables se considera que no cumplen con  $H_0$ .

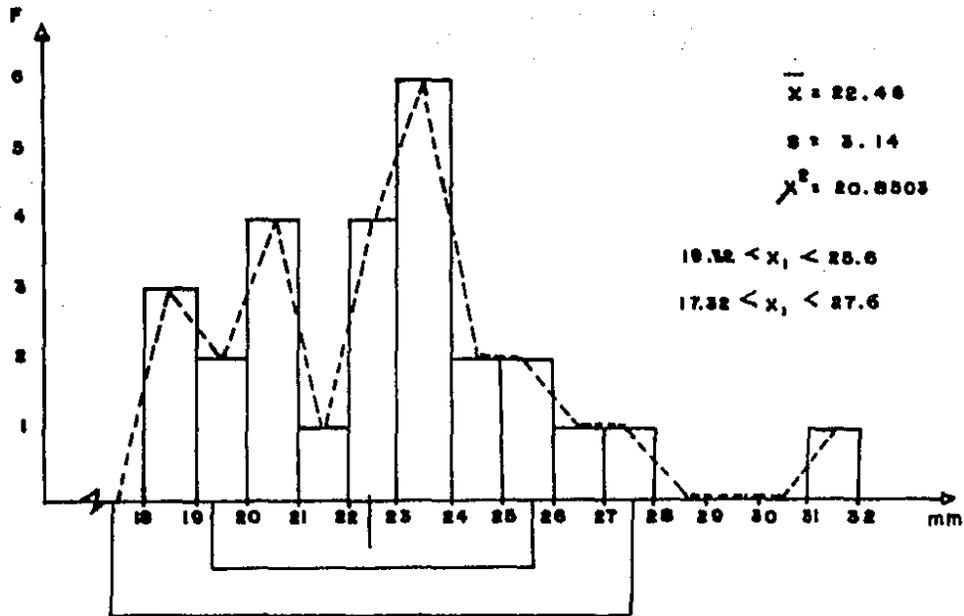
En la tabla 4 se concentran los resultados concernientes a la aplicación de la prueba de Bondad de Ajuste ( $\chi^2$ ) concluyéndose en relación con el supuesto empleado como Hipótesis que únicamente las variables X1 y X3 provienen de una población normalmente distribuida.

Como hecho de observación podemos mencionar que los plexos coroides a pesar de ser simétricos en sus dimensiones, parecen no serlo en cuanto a su localización. En un 75% de los pacientes ( 21 casos) el plexo coroideo del lado derecho se encuentra en un nivel más anterior en el plano coronal, con un nivel de diferencia de aproximadamente 5 a 10°.

Las figuras 19 a 24 representan algunos de los registros ultrasonográficos obtenidos durante el estudio.

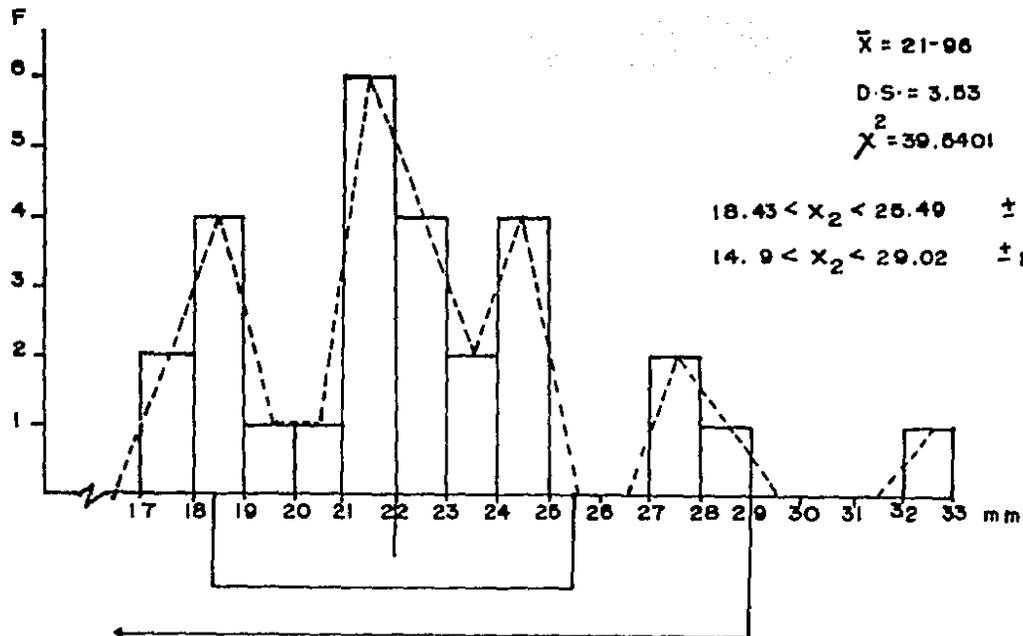
Gráfica 1.- Análisis estadístico de los valores encontrados en el plexo coroideo derecho . Medición longitudinal en el corte coronal

X = CORTE CORONAL LONGITUDINAL DERECHO



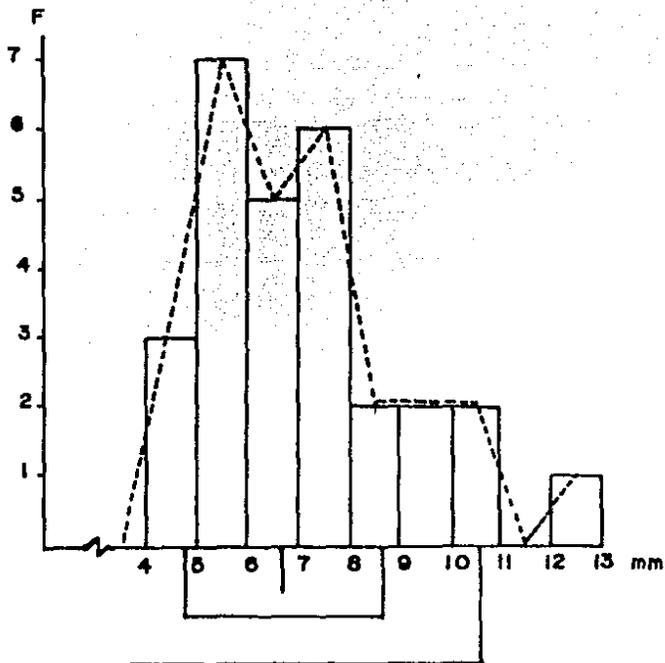
Gráfica 2.- Análisis estadístico de los valores encontrados en el plexo coroideo izquierdo. Medición longitudinal en el corte coronal.

$X_2 =$  CORTE CORONAL LONGITUDINAL IZQUIERDO



Gráfica 3.- Análisis estadístico de los valores encontrados en el plexo coroidal derecho. Medición transversa en el corte coronal.

$X_3$  = CORTE CORONAL TRANSVERSO DERECHO



$$\bar{x} = 6.74$$

$$S = 1.94$$

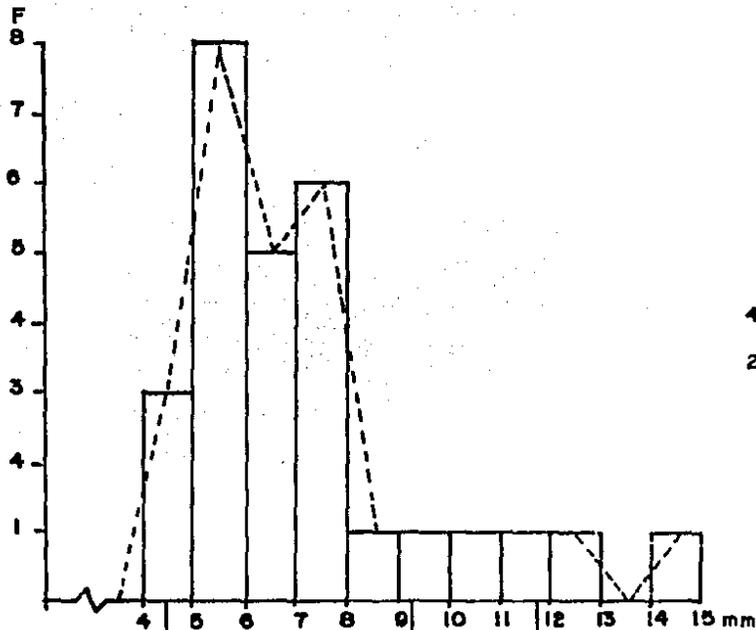
$$\chi^2 = 14.6649$$

$$4.8 < X_3 < 8.68 \quad \pm 5$$

$$2.86 < X_3 < 10.62 \quad \pm 25$$

Gráfica 4.- Análisis estadístico de los valores encontrados en el plexo coroidal izquierdo. Medición transversa en el corte coronal.

$X_4$  CORTE CORONAL TRANSVERSO IZQUIERDO



$\bar{X} = 6.87$

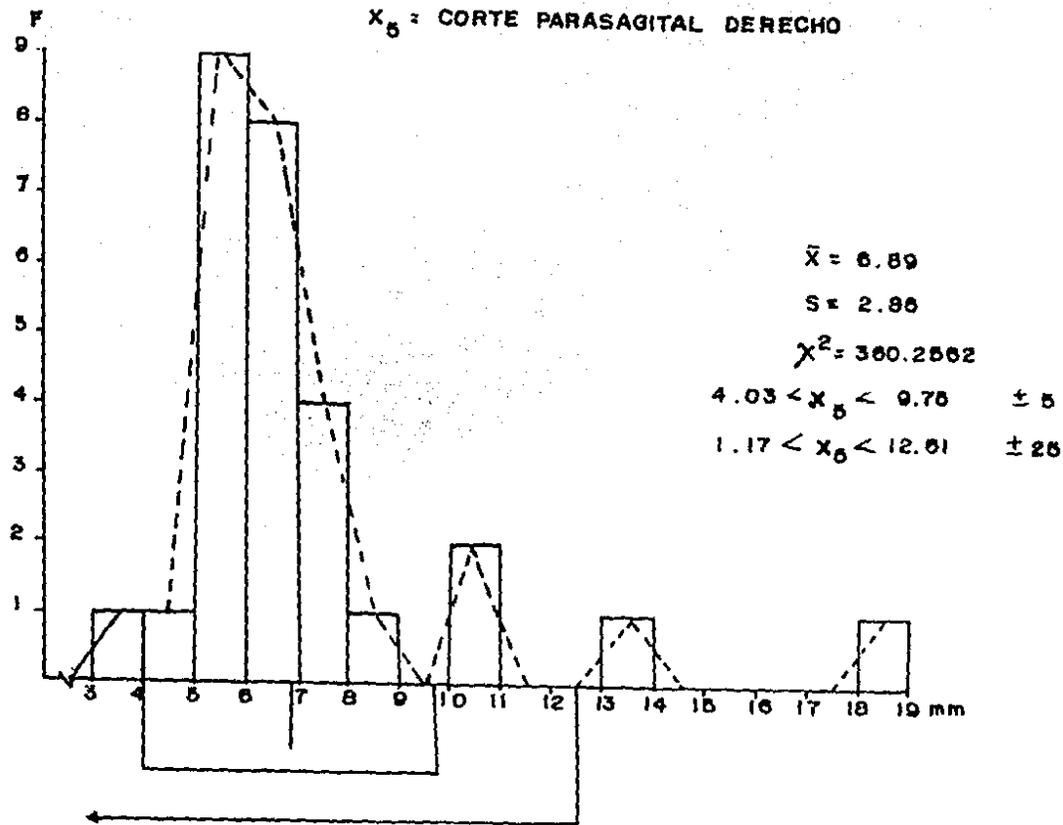
$S = .42$

$\chi^2 = 37.62$

$4.45 < X_4 < 9.29 \quad \frac{1}{5}$

$2034 - X_4 < 11.71 \quad \frac{1}{25}$

Gráfica 5.- Análisis estadístico de los valores encontrados en el plexo coroides derecho. Medición transversa en el corte parasagital.



Gráfica 6.- Análisis estadístico de los valores encontrados en el plexo coroides izquierdo. Medición transversa en el corte parasagital.

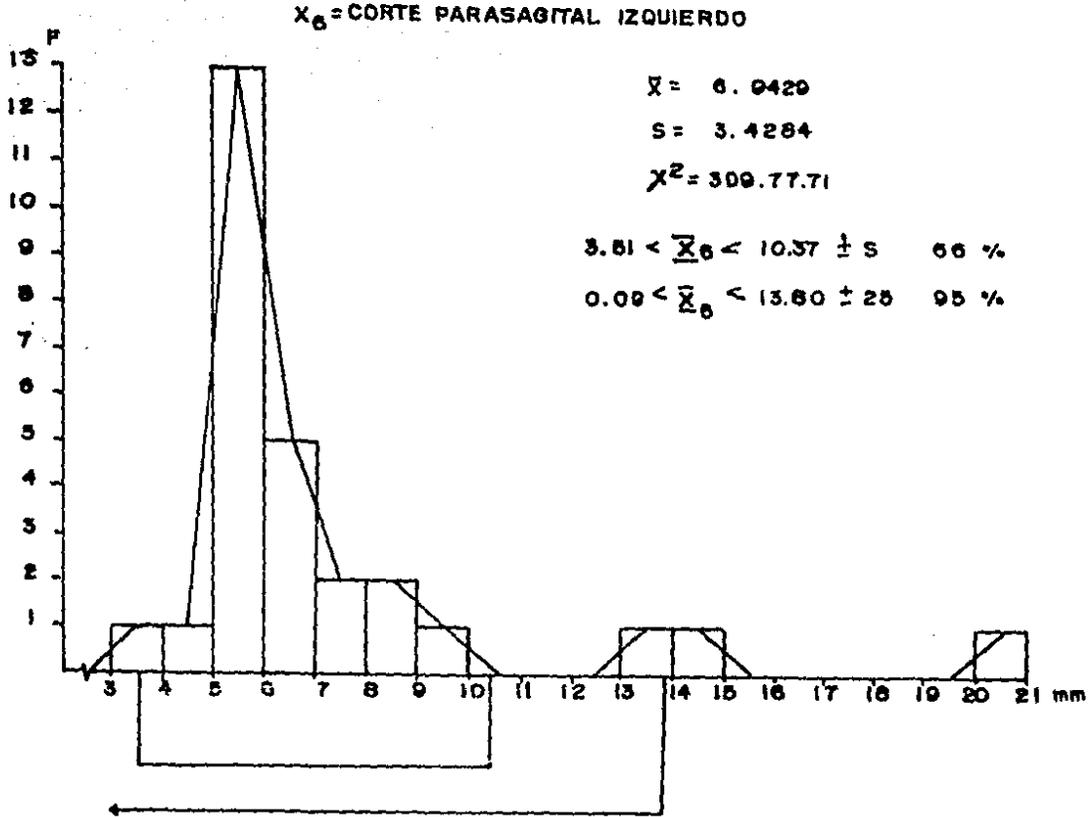


Tabla 4.- CORRELACION DE LA PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE ( $\chi^2$ ) PARA LAS VARIABLES UTILIZADAS EN LA MEDICION DE LOS PLEXOS COROIDES POR ULTRASONOGRAFIA.

VARIABLE	VALOR $\chi^2$ OBSERVADO	VALOR $\chi^2$ ESPERADO .95 ; k=2	INFERENCIA $\alpha = 5\%$	NIVEL DE SIGNIFICANCIA CRITICO .
X1	20.853	21.00	SE ACEPTA Ho	$p < 0.05$
X2	39.5401	23.7	NO SE ACEPTA Ho	$p < 0.005$
X3	14.6649	14.1	SE ACEPTA Ho	$p < 0.025$
X4	37.52	16.9	NO SE ACEPTA Ho	$p \leq 0.005$
X5	360.2562	23.7	NO SE ACEPTA Ho	$p \leq 0.005$
X6	399.7771	26.3	NO SE ACEPTA Ho	$p \leq 0.005$

Ho = Las variables estudiadas provienen de una población normalmente distribuida.

Fig. 19 CORTE CORONAL.

Mediciones observadas en  
el plexo coroideo derecho.

X1 = longitudinal...22mm (+.t)  
X3 = transverso ... 7mm (+.t)

Fig. 20 CORTE CORONAL

Mediciones observadas en  
el plexo coroideo izquierdo.

X2 = longitudinal...22mm (+.t)  
X4 = transverso ... 5.3mm (+.t)

Fig. 21 CORTE PARASAGITAL.

Medición observada en el  
plexo coroideo derecho.

X5 = 5.9mm

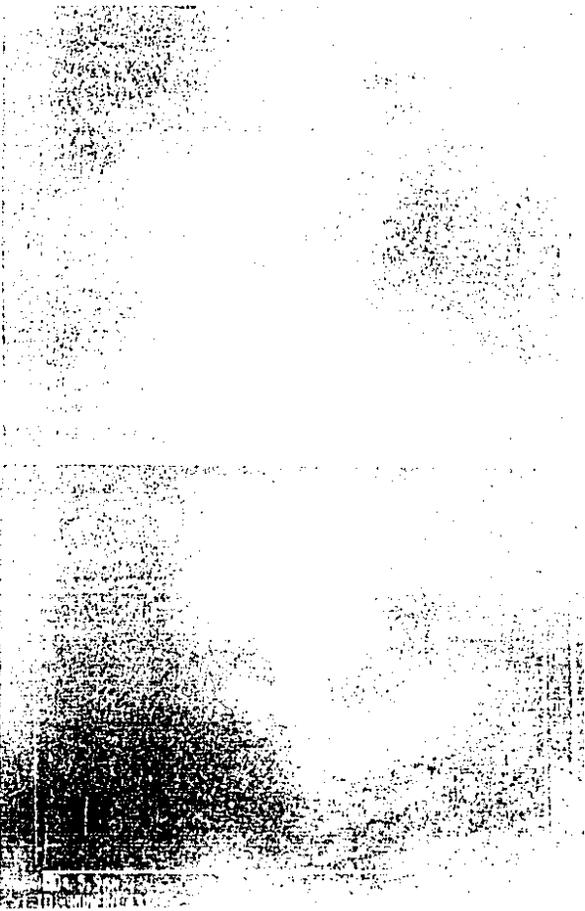
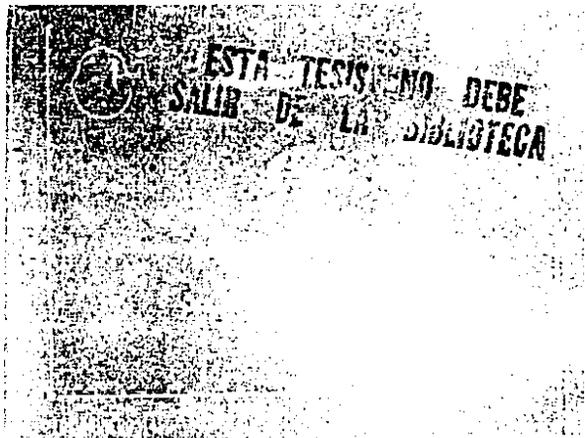


Fig. 22 Rastreo efectuado  
con equipo C.G.R.

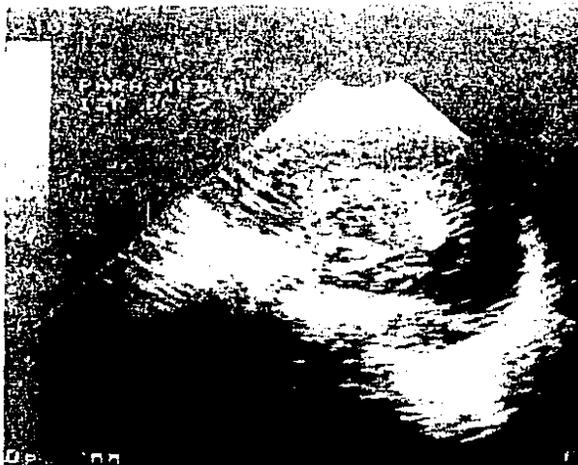
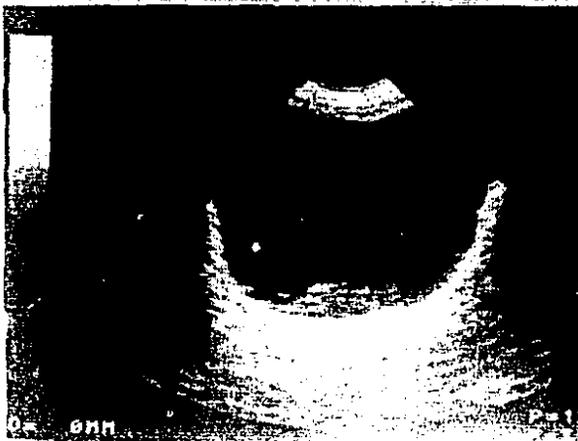


Fig. 23 Rastreo efectuado  
con equipo Siemens.



Fig. 24 Observese los  
plexos coroides al mismo  
nivel (paciente no. 7)



## DISCUSION.

En relación a los datos comentados anteriormente, la determinación de valores normales en las dimensiones de los plexos coroideos de los ventrículos laterales en neonatos de término sanos, habiendo utilizado seis cortes ultrasonográficos, trabajando bajo el supuesto de que la población estudiada tenfa una distribución normal y en los que se reporta que únicamente en dos variables estas cumplieron los requisitos para considerarse normales, nos hace suponer lo siguiente:

A) La cantidad de pacientes incluidos en nuestra muestra fué pequeña (n=28), situación condicionada por problemas ajenos al estudio, tanto en el servicio de Radiodiagnóstico como en el de Cunero Normal. Por tal motivo consideramos que queda abierta la posibilidad de realizar un proyecto similar utilizando una población mayor.

B) Al analizar las gráficas de las variables que no se aceptaron por  $H_0$ , es evidente la presencia de puntos dispersos que condicionaron el importante sesgo de las curvas de distribución, así como notables diferencias en la aplicación de la  $\chi^2$ . Hacemos la consideración de que lo anterior pudo haberse condicionado por :

- 1.- Cambio de equipo en la realización de los rastreos, lo que introduce mayor variabilidad en el observador atribuida tanto a la capacidad de resolución de los equipos (figs. 22,23), como a modificaciones en la apreciación del sujeto que realizó los estudios.
- 2.- La posibilidad de que aquellos casos en que hubo valores muy dispersos, estuvieran manifestando algún trastorno estructural. Tal situación no fué detectada por el tipo de estudio desarrollado. Contrario a esto tenemos la evidencia clínica de que los pacientes eran sanos.

C) A pesar de que las gráficas no tuvieron una distribución normal (Gaussiana) podemos considerar a los valores reportados como parámetros de referencia.

D) Al haberse considerado a los pacientes en forma global, sin hacer diferencias en cuanto a las características de los mismos (sexo, vía de nacimiento, etc...) queda por investigar si tales características influyen de alguna manera en las dimensiones de los plexos coroides.

E) Los resultados obtenidos se proponen por el momento como patrones de normalidad y guía para estudios posteriores.

Las consideraciones que hacemos a ese respecto son:

- 1.- Los plexos coroides de los ventrículos laterales en neonatos sanos son simétricos en sus dimensiones longitudinal y transversa en el corte coronal, así como en su dimensión trasversa en el corte parasagital.
- 2.- Existe aparente asimetría en la localización de los plexos coroides vistos en el plano coronal, estando el del lado derecho colocado más anteriormente .

#### BIBLIOGRAFIA.

- 1.- González N.J.: Material didáctico del Curso de Ultrasonido Diagnóstico. Hospital Central Norte Pemex. México, 1986.
- 2.- Barois de S. V.: Tecnología básica de Ultrasonido. Rev. Mex. Radiol. 1980;34: 9-18.
- 3.- Udaeta M.E.: Ultrasonografía Cerebral, en Procedimientos Neurodiagnósticos en el Recién Nacido. Ed. Med. Hosp. Inf. Mex., 1983;77-147.
- 4.- Segura R.M.A., Lowenberg F.E.: Anatomía ecográfica normal del cerebro del recién nacido. Rev. Ginec. Obst. Mex., 1986;54: 86-90.
- 5.- Grant E.G., y col.: Real-time sonography of the neonatal and infant head. A.J.R., 1981;136: 265-270.
- 6.- Pigadas A., Thompson J.R., Grube G.: Normal infant brain anatomy: correlated real-time sonograms and brain specimens. A.J.R., 1981;137: 815 - 820.
- 7.- Edwards M.K., y col.: Cribside neurosonography: real-time sonograms for intracranial investigation of the neonate. A.J.R., 1981;136:271-276.
- 8.- Shuman W.P., y col.: Real-time sonographic sector scanning of the neonatal cranium: technique and normal anatomy. A.J.R., 1981;137:821-828.
- 9.- Fiske C.E., y col.: The normal choroid plexus: ultrasonographic appearance. Radiol., 1981; 141: 467-471.
- 10.- Meade III R.E.: Meningitis bacteriana en el recién nacido, en Clin. Mod. N.A., 1985; 2: 289-300.
- 11.- Blackwell R.: Avances tecnológicos en ultrasonido, en Temas actuales de Ginecología y Obstetricia, 1983;3: 383-408.
- 12.- Kreunkan F.W.: Efectos biológicos y posibles riesgos del ultrasonido, en Temas actuales de Ginecología y Obstetricia, 1983; 3: 409-420.
- 13.- Levine R.S., Stoltz K.S., Smith D.R.: Real-time ultrasound evaluation of infants with bacterial meningitis. J. Echo. Med. Ultrason., 1985;6: 177 - 182.
- 14.- Enriquez R.R., Segura R.M.A.: Variaciones anatómicas de los plexos corooides de los ventrículos laterales. En prensa.