



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
U.M.A.E. "DR.GAUDENCIOGONZÁLEZ GARZA"  
U.M.A.E. DE GINECOOBSTETRICIA No. 3  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

**"ANOMALÍAS ANATÓMICAS FETALES IDENTIFICADAS MEDIANTE  
EXPLORACIÓN ULTRASONOGRÁFICA OBSTÉTRICA Y COMO SE  
PRESENTAN DESPUÉS DEL NACIMIENTO, EN EL PERIODO  
COMPRENDIDO ENTRE NOVIEMBRE DE 2006 Y DICIEMBRE DE  
2007, EN LA UMAE GINECOOBSTETRICIA No.3 CMN "LA RAZA".**

## **TESIS DE POSGRADO**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO  
ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA E  
IMAGEN**

**P R E S E N T A  
DRA. VERÓNICA PONCE GÓMEZ.**

**ASESORES DE TESIS:  
DRA. GEOMAR IVONNE BECERRA ALCÁNTARA.  
DR. JAIME VAZQUEZ CAMPOS.**

**No DE REGISTRO: R2008-3504-21**

**MÉXICO, D. F. AGOSTO 2008.**





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.

### **INVESTIGADOR PRINCIPAL.**

DRA. BECERRA ALCÁNTARA GEOMAR IVONNE

Médico Radiólogo adscrito al servicio de Radiología e Imagen

UMAE Gineco- obstetricia No. 3

Centro Médico Nacional "La Raza"

### **INVESTIGADORES ASOCIADOS.**

DR. JAIME VÁZQUEZ CAMPOS

Médico Radiólogo adscrito al servicio de Radiología e Imagen

UMAE Gineco- obstetricia No. 3

Centro Médico Nacional "La Raza"

DRA. VERONICA PONCE GÓMEZ.

Médico Residente de Tercer año del servicio de Radiología e Imagen

UMAE Dr. Gaudencio González Garza

Centro Médico Nacional "La Raza".

**DR. JOSE LUIS MATAMOROS TAPIA**

JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA  
UMAE DR. GAUDENCIO GÓNZALEZ GARZA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

---

**DR. JUAN CARLOS HINOJOSA CRUZ**

DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
UMAE GINECO- OBSTETRICIA NO. 3  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

---

**DR. JORGE RAMÍREZ PEREZ.**

TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN  
JEFE DE SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.  
UMAE DR. GAUDENCIO GÓNZALEZ GARZA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

---

**DRA. GEOMAR IVONNE BECERRA ALCÁNTARA.**

MÉDICO RADIÓLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE  
RADIOLOGÍA E IMAGEN  
UMAE GINECO- OBSTETRICIA NO. 3  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

---

## **DEDICATORIAS**

### **A MIS PADRES**

MARIA ISABEL GÓMEZ RODRÍGUEZ Y ARTURO PONCE BAUTISTA  
PORQUE A TRAVÉS DE LOS AÑOS ME HAN ENSEÑADO EL VALOR DE LA  
CONSTANCIA, DEL TRABAJO Y ME HAN INCITADO A LA SUPERACIÓN  
DIARIA, POR SU APOYO INCONDICIONAL E INFINITO AMOR,  
MI ETERNO AGRADECIMIENTO Y CARIÑO.  
GRACIAS POR SER LOS PILARES QUE SOSTIENEN MI VIDA.  
LOS AMO.

### **A MIS HERMANOS.**

ARTURO Y RICARDO POR SER MIS AMIGOS Y HERMANOS, SIEMPRE  
DISPUESTOS A TENDERME UNA MANO CUANDO ES NECESARIO.  
GRACIAS POR SU APOYO Y CARIÑO.  
LOS QUIERO MUCHO.

### **A MI FAMILIA.**

POR SU APOYO Y COMPRENSIÓN ANTE MOMENTOS DIFICILES DE MI  
VIDA, GRACIAS.  
A SEBASTIÁN Y PATRICIO POR SER LA ALEGRIA DE MI FAMILIA,  
ESPERANDO AYUDARLES A TENER UN FUTURO BRILLANTE.  
LOS ADORO.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **AL DR. JORGE RAMIREZ PEREZ.**

POR SUS ENSEÑANZA DIARIAS Y POR EL EMPEÑO QUE HA REALIZADO PARA QUE LA RESIDENCIA DE RADIOLOGÍA E IMAGEN SIGA AVANTE, GRACIAS POR SUS ENSEÑANZAS Y BUEN HUMOR, POR FAVOR NO LO PIERDA.

### **A MIS ASESORES DE TESIS.**

DRA GEOMAR BECERRA ALCANTARA MI ETERNO AGRADECIMIENTO POR DARME PARTE DE SU TIEMPO Y ENSEÑANZAS, SIN SU VALIOSA COLABORACIÓN ESTE TRIUNFO NO HUBIESE SIDO POSIBLE. MIL GRACIAS.

DR. JAIME VAZQUEZ CAMPOS NO SOLAMENTE MI ASESOR SINO TAMBIÉN MI AMIGO Y COMPAÑERO DE RESIDENCIA, MI ETERNA GRATITUD POR TODAS LAS ENSEÑANZAS DENTRO Y FUERA DEL AULA. GRACIAS.

### **A LAS DOCTORAS DEL SERVICIO DE RADIOLOGÍA DE LA U.M.A.E. DE GINECOOBSTETRICIA NO. 3**

DRA. LUISA CÍRIGO, DRA. ROSA MARÍA PANZI, DRA. FRANCISCA RAMOS. UN AGRADECIMIENTO MUY ESPECIAL POR SU APOYO Y FACILIDADES OTORGADAS EN TODOS ESOS DIAS DE MI ESTANCIA EN LA UNIDAD, EN LOS CUALES YA FORMABA PARTE DEL PERSONAL A SU CARGO.

GRACIAS POR TODO.

**A LOS DOCTORES Y PERSONAL DEL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E  
IMAGEN DE LA U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA**

DRAS. ADRIANA HORTA, XOCHITL SERRANO, REFUGIO GARCIA Y  
CLAUDIA RANGEL Y LOS DRS. JUAN M. MORENO, MANUEL MENDOZA,  
ALVA CASASOLA, JESÚS RAMÍREZ, RAÚL GÓMEZ, ALFONSO TREJO Y  
BERNARDO RAMIREZ, POR SU APOYO Y COLABORACIÓN EN MI  
APRENDIZAJE. MUCHAS GRACIAS.

**AL DR. FRANCISCO REYES LARA**

POR SU TIEMPO, PACIENCIA Y CONSTANCIA POR LA ENSEÑANZA A LO  
LARGO DE TANTOS AÑOS, Y AUNQUE YA NO ESTA EN EL AULA SE LE  
RECUERDA CON GRAN AFECTO Y AGRADECIMIENTO POR SU  
COLABORACIÓN EN MI FORMACIÓN.

**A TODOS LOS MAESTROS Y MÉDICOS QUE PARTICIPARON EN MI  
FORMACION ACADÉMICA**

**A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE RESIDENCIA**

A TODOS AQUELLOS QUE SIN BUSCAR, ENCONTRE Y ME LLEVO EN EL  
CORAZÓN PARA TODA LA VIDA, GRACIAS AMIGOS POR SU APOYO.  
AL FINAL PERO NUNCA MENOS IMPORTANTE A OSCAR MI NOVIO QUE  
SIN DUDARLO, ME BRINDO TODO SU APOYO Y CARIÑO PARA LOGRAR  
ESTE OBJETIVO. TE AMO.

## ÍNDICE

1. TÍTULO.....	8
2. RESUMEN.....	9
3. MARCO TEÓRICO.....	10
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	32
5. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	32
6. MATERIAL Y MÉTODO.....	32
7. VARIABLES.....	34
8. TIPO DE ESTUDIO.....	34
9. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN.....	34
10. TABLAS Y GRÁFICAS.....	36
11. RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	50
12. CASOS CLÍNICOS .....	59
13. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	62
14. CRONOGRAMA.....	63
15. ANEXO I .....	64
16. BIBLIOGRAFÍA.....	68

## **RESUMEN.**

### **TÍTULO:**

Anomalías anatómicas fetales identificadas mediante exploración ultrasonográfica obstétrica y cómo se presentan después del nacimiento, en el período comprendido entre noviembre de 2006 y diciembre de 2007, en la UMAE Ginecoobstetricia No. 3, CMN "La Raza".

### **MARCO TEÓRICO:**

Las anomalías al nacimiento son un conjunto de patologías que alteran la estructura anatómica, la fisiología de la misma, los procesos del metabolismo y del crecimiento y desarrollo de los fetos y neonatos, e interfieren con el proceso de adaptación a la vida extrauterina. Son responsables directos o indirectos de una alta proporción de muertes perinatales e infantiles, pues dejan secuelas graves, repercusiones emocionales y económicas en las familias.

Los defectos congénitos se encuentran entre las diez principales causas de mortalidad infantil en México y representan cerca del 10% de éstas. Abarca una amplia variedad de enfermedades que afectan de 2-3% de los neonatos; este porcentaje sube a 7% en el primer año de vida.

Algunos de estos defectos pueden ser prevenibles, diagnosticados y manejados oportunamente; esta última acción permite ofrecer a la madre atención con calidad al momento de la resolución obstétrica y, al neonato, posibilidades de una mejor condición de vida.

La introducción de la ecografía al campo obstétrico por Ian Donald y colaboradores en 1958, supuso uno de los hitos más importantes de la nueva medicina. Por primera vez fue posible obtener información acerca del feto y su entorno directamente a través de un método diagnóstico no invasivo y seguro.

Hace más de tres décadas que la ecografía se utilizó por primera vez para evaluar a la paciente obstétrica. Es probable que pocos vislumbraran que llegaría el día en que la ecografía se emplearía para investigar la presencia de defectos anatómicos sutiles, como labio y paladar hendido, o sugerir la presencia de una anomalía cromosómica. El empleo de exploraciones ultrasonográficas prenatales ha tenido mayor impacto sobre la identificación del desarrollo de anomalías que cualquier otra técnica desarrollada.

Está demostrado que los beneficios que se obtienen de la ultrasonografía obstétrica son mayores cuando se realiza en pacientes con factores de riesgo y signos y síntomas clínicos.

### **OBJETIVO GENERAL:**

Conocer las anomalías anatómicas fetales identificadas mediante exploración ultrasonográfica obstétrica y conocer cómo se presentan después del nacimiento, en el período comprendido entre noviembre de 2006 y diciembre de 2007 en la UMAE Ginecoobstetricia No. 3, CMN "La Raza".

### **RECURSOS Y FINANCIAMIENTO:**

No requiere de financiamiento ya que todos los recursos físicos y humanos se encuentran disponibles en el Instituto.

## **RESULTADOS**

Durante el período evaluado, se realizaron 9926 estudios ultrasonográficos en el servicio de los cuales 3770 (38%) fueron obstétricos, De los estudios obstétricos realizados, se encontraron 123 (3.3%) que reportaban anomalías estructurales anatómicas fetales y que correspondían a 107 pacientes diferentes. Con exploración ultrasonográfica, se encontraron entre 1 y 5 anomalías por producto. La anomalía más frecuentemente observada (en un 27.8% de la muestra) fue la ectasia pielocalicial uni o bilateral, seguida de la hidrocefalia o ventriculomegalia en un 19.4%, las anomalías más frecuentemente observadas fueron las que afectaron al sistema genitourinario en un 42.6%, seguidas del sistema nervioso central presentes en un 36.1% El diagnóstico ultrasonográfico prenatal correspondió textualmente en por lo menos un hallazgo con el diagnóstico posnatal sólo en el 47% de los casos. Los hallazgos ultrasonográficos por órganos y sistemas, presentan una tasa de correspondencia con los diagnósticos postnatales hasta en un 69 %. Los diagnósticos ultrasonográfico prenatales que con más frecuencia se correspondieron con los hallazgos del producto al nacimiento fueron: anomalías del sistema nervioso central (39.0%), defectos de cierre de pared abdominal (16.9%) y anomalías diversas de las vías urinarias (13.6%), que entre todas sumaron el 68%.

## **CONCLUSIÓN.**

Las anomalías más frecuentemente observadas prenatalmente fueron de sistema genitourinario y sistema nervioso central, siendo la ectasia pielocalicial uni o bilateral y la hidrocefalia o ventriculomegalia, las más identificadas.

Los hallazgos descritos al nacimiento más frecuentes fueron: anomalías faciales, anomalías del sistema nervioso central y óseas, de las que la hidrocefalia y la implantación baja de pabellón auricular fueron las más observadas.

La falta de consistencia entre los términos empleados para nombrar a una misma entidad, dificulta la corroboración de los hallazgos prenatales con los posnatales, por lo que la descripción por órganos sistemas resulta más útil para evaluar estos mismos hallazgos mejorando la tasa de coincidencia.

## **MARCO TEÓRICO.**

### **INTRODUCCIÓN.**

Las anomalías al nacimiento son un conjunto de patologías que alteran la estructura anatómica, la fisiología de la misma, los procesos del metabolismo y del crecimiento y desarrollo de los fetos y neonatos, <sup>(1)</sup> e interfieren con el proceso de adaptación a la vida extrauterina<sup>(2)</sup>. Algunos de estos defectos pueden ser prevenibles, diagnosticados y manejados oportunamente; esta última acción permite ofrecer a la madre atención con calidad al momento de la resolución obstétrica y, al neonato, posibilidades de una mejor condición de vida.<sup>(1)</sup> Son responsables directos o indirectos de una alta proporción de muertes perinatales e infantiles, pues dejan secuelas graves, repercusiones emocionales y económicas en las familias.<sup>(2)</sup>

### **HISTORIA.**

La introducción de la ecografía al campo obstétrico por Ian Donald y colaboradores en 1958, supuso uno de los hitos más importantes de la nueva medicina. Por primera vez fue posible obtener información acerca del feto y su entorno directamente a través de un método diagnóstico no invasivo y seguro <sup>(3)</sup> Hace más de tres décadas que la ecografía se utilizó por primera vez para evaluar a la paciente obstétrica. Es probable que pocos vislumbraran que llegaría el día en que la ecografía se emplearía para investigar la presencia de defectos anatómicos sutiles, como labio y paladar hendido, o sugerir la presencia de una anomalía cromosómica. De modo similar al principio fue difícil convencer a los clínicos sobre la utilidad de esta nueva modalidad diagnóstica. En la actualidad, es poco frecuente que no se solicite al menos una ecografía durante el embarazo. Los recientes avances tecnológicos en las imágenes ultrasonográficas, el uso de transductores transvaginales de alta frecuencia y la posibilidad de realizar un mapeo cromosómico en el primer trimestre de embarazo han aumentado el interés en el uso de la imagen ultrasonográfica en la paciente obstétrica.<sup>(4)</sup> El empleo de exploraciones ultrasonográficas prenatales ha tenido mayor impacto sobre la identificación del desarrollo de anomalías que cualquier otra técnica desarrollada. Colmes reportó un incremento de 16% al 34% de 1984 a 1994 en Boston. De hecho, en 1994, fueron detectadas más malformaciones por ultrasonido (34%) que por amniocentesis (11%) y la mayoría fueron encontradas antes de la semana 24 de gestación, lo cual da a los padres la opción de una terminación electiva. El aumento en la frecuencia de detección de anomalías, refleja un mejoramiento en la experiencia de los ultrasonografistas, capacidad del uso de los equipos y un número de mujeres quienes se realizan un examen prenatal.<sup>(5)</sup>

## **MALFORMACIONES, ANOMALÍAS Y DEFORMIDADES FETALES, DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

**Malformación:** la Organización Mundial de la Salud (OMS) define a las malformaciones congénitas como toda anomalía del desarrollo morfológico, estructural, funcional o molecular que esté en un niño recién nacido (aunque pueda manifestarse más tarde), sea externa o interna, familiar o esporádica, hereditaria o no, única o múltiple, que resulta de una embriogénesis defectuosa<sup>(6)</sup> o como defecto morfológico mayor de un órgano o región del cuerpo, resultado de un proceso de desarrollo intrínseco anormal.<sup>(1)</sup> Se dividen en mayores, donde la alteración se realiza en la morfogénesis, limitan al individuo y requieren asistencia especializada; en las menores existe poca o ninguna limitación y el problema es más estético que funcional.<sup>(7)</sup>

**Anomalía:** se define como cualquier desviación del desarrollo, que cambie el tipo normal de forma, estructura y/o función y que es interpretado como anormal o patológica, incluye cambios mayores o menores del desarrollo corporal, orgánico, celular y variaciones ultraestructurales y moleculares.<sup>(1)</sup>

**Deformación:** es una alteración de la forma o estructura de una parte que se ha diferenciado normalmente,<sup>(8)</sup> causada por fuerzas mecánicas en el período antenatal, en general como resultado de modelaje y restricción intrauterinos. Las fuerzas que causan las deformaciones pueden ser extrínsecas, como las anomalías uterinas, o intrínsecas, como el oligohidramnios.<sup>(4)</sup>

**Síndrome:** se define como un patrón de numerosas anomalías que se suponen relacionadas desde el punto de vista patogénico y de las cuales no se sabe que forman parte de una secuencia única. <sup>(4)</sup>

## **EPIDEMIOLOGÍA.**

Los defectos congénitos se encuentran entre las diez principales causas de mortalidad infantil en México y representan cerca del 10% de éstas. Abarca una amplia variedad de enfermedades que afectan de 2-3% de los neonatos; este porcentaje sube a 7% en el primer año de vida. <sup>(6)</sup>

En las madres con algún padecimiento perinatal, como las diabéticas, la incidencia de malformaciones congénitas es del 7.8% y la tasa de mortalidad del 15.1%, mayor que la mortalidad perinatal general, la cual es del 12.2%. <sup>(2)</sup> Las malformaciones suelen finalizar con frecuencia en abortos espontáneos. <sup>(8)</sup> A nivel mundial las malformaciones más frecuentes son las del sistema cardiovascular, síndrome de Down, labio y/o paladar hendido, sistema nervioso y sistema músculo-esquelético<sup>(9)</sup>; en México representan la causa más frecuente de malformación las cardiopatías (15.3%), defectos del tubo digestivo (14.2%), síndromes genéticos específicos (13.2%) <sup>(2)</sup> y tracto urinario (0.5%) <sup>(16)</sup>.

## **CLASIFICACIÓN DE LAS MALFORMACIONES.**

Las malformaciones fetales pueden clasificarse de acuerdo al órgano o sistema que afectan.

### **Defectos congénitos por aparatos y sistemas.**

Cardiopatías congénitas  
Defectos del tubo digestivo  
Síndromes específicos  
Síndrome dismorfológico  
Malformaciones del sistema nervioso central  
Cromosomopatías  
Arcos braquiales  
Alteraciones genitourinarias  
Alteraciones músculo-esqueléticas  
Defectos en el pulmón y la pleura  
Otros

Se desarrollan a continuación algunas de las malformaciones más frecuentes y los sistemas que afecta.

### **MALFORMACIONES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL:**

#### 1. Malformaciones de inducción dorsal:

- a) Neurulación primaria.
- b) Defectos del tubo neural:
- c) Craneorraquisquisis.
- d) Anencefalia.
- e) Mielosquisis.
- f) Encefalocele.
- g) Mielomeningocele.
- h) Malformaciones de Chiari.
- i) Hidromielia.

#### 2. Neurulación Secundaria.

- a) Trastornos disráficos ocultos:
- b) Mielocistocele.
- c) Diastematomielia.
- d) Meningocele / lipomeningocele.
- e) Lipoma.
- f) Seno dérmico con o sin quiste.
- g) Médula trabada / filum terminale comprimido.

#### 3. Lesiones disráficas anteriores:

- a) Quiste neuroentérico.
- b) Síndrome de regresión caudal.

4. Malformaciones de inducción ventral:

- a) Holoprosencefalia.
- b) Displasia septoóptica.
- c) Arrinencefalia.
- d) Anomalías faciales.
- e) Hipoplasias y displasias cerebelosas.
- f) Malformación de Dandy-Walker.

5. Proliferación, diferenciación e histogénesis neuronal.

- a) Microencefalia.
- b) Megaloencefalia.
- c) Síndromes neurocutáneos.
- d) Estenosis del Acueducto.
- e) Quistes aracnoideos.
- f) Malformaciones vasculares congénitas.
- g) Neoplasias congénitas.

6. Migración celular.

- a) Esquizoencefalia.
- b) Lisencefalia.
- c) Paqui/polimicroquiria.
- d) Heterotopias.
- e) Agenesia del cuerpo caloso.
- f) Enfermedad de Lhermitte-Duclos.

7. Mielinización, maduración.

- a) Trastornos metabólicos.
- b) Trastornos de desmielinización.<sup>(10)</sup>

A continuación se describen algunos de los defectos de sistema nervioso central más frecuentes:

**1. ESPINA BÍFIDA:**

Defecto de la columna vertebral, en cualquier nivel, por falta de fusión de la apófisis espinosa; puede ser expuesto u oculto con o sin relación a estigmas cutáneos, como marcadores, pelo, hiperpigmentación o foseetas. <sup>(1)</sup> Es clasificada de acuerdo a su contenido; más del 90% de los casos son mielomeningocele, siendo el resto meningocele. <sup>(11)</sup>

**Meningocele**, defecto de la columna vertebral, que presenta espina bífida con protrusión de sólo las meninges. <sup>(1)</sup>.

**Mielomeningocele**, defecto de la columna vertebral, asociado a espina bífida con protrusión de meninges y médula espinal, formando un saco íntegro o roto. <sup>(1)</sup>.

También puede ser clasificada como defecto abierto (80%) o cerrado (20%). <sup>(11)</sup>.

Hallazgos ultrasonográficos: la columna es evaluada en planos sagital, coronal y transversal en las regiones cervical, torácica, lumbar y sacra, siendo más comunes en la columna lumbosacra, con particular atención en la columna distal. <sup>(11)</sup>. En el plano sagital, la columna vertebral normal se observa como dos líneas paralelas formadas, en la parte anterior, por los cuerpos vertebrales y los centros de osificación de los procesos laterales que convergen en el sacro. Las líneas corresponden a los elementos posteriores de las vértebras y al cuerpo vertebral. En la espina bífida, la línea posterior y los tejidos blandos suprayacentes están ausentes a nivel de la lesión. El meningocele puede estar presente y en este caso se puede visualizar un quiste de paredes delgadas en el extremo de la lesión. En este plano se evalúa la curvatura de la columna que puede ser exagerada en los casos de defectos vertebrales de gran tamaño. La vista sagital es útil para evaluar la severidad y la localización de la lesión. En el extremo o la extensión más cefálica de la lesión se denomina “nivel de la lesión”. Este nivel puede determinarse contando desde el último segmento vertebral osificado (que supone que es S4 en el segundo trimestre y S5 en el tercer trimestre). Si hay dificultades técnicas para evaluar la parte inferior de la columna, se puede suponer que la última costilla indica T12 y que por encima de la espina iliaca están L5 a S1. En el plano coronal, la columna normal aparece como tres líneas paralelas. La distorsión de la arquitectura vertebral causada por la espina bífida causa la desaparición de la línea central y el ensanchamiento de las dos líneas externas. En el corte transversal, los tres centros de osificación de las vértebras en desarrollo pueden verse rodeando el canal vertebral. En presencia de un defecto, el proceso lateral se desvía y el canal vertebral es expuesto en el sentido posterior. La piel y los músculos sobre el defecto están ausentes, siendo la vista más útil para la predicción de espina bífida. Los defectos de la espina bífida oculta son muy difíciles de diagnosticar, con la rara excepción de los grandes lipomas subcutáneos asociados. <sup>(4)</sup> Los tres principales hallazgos ultrasonográficos craneales asociados con DTN son: malformación de Arnold-Chiari (Chiari II), configuración “de limón” del cráneo y ventriculomegalia. <sup>(11)</sup>

## **2. MALFORMACIÓN DE CHIARI:**

Se divide en:

Malformación de Chiari I.

Amígdalas puntiagudas, en forma de clavija y desplazadas al canal cervical superior.

Malformación de Chiari II.

Hidrocefalia en un 90% de los casos, fosa posterior pequeña, con senos transversos y presa de Herófilo en posición baja, agujero magno ancho, mielomeningocele en un 100%.

Malformación de Chiari III.

Herniación del encéfalo posterior en encefalocele occipital además de datos de Chiari II.  
Malformación de Chiari IV.  
Hipoplasia cerebelosa. <sup>(10)</sup>

La dislocación de las estructuras de la fosa posterior produce la obliteración de la cisterna magna y comprime el cerebelo, el cual impacta profundamente en la fosa posterior. El término signo de la banana es habitualmente utilizado para definir esta situación. <sup>(4)</sup>

### **3. HIDROCEFALIA:**

Se define como el aumento del volumen y presión del líquido cefalorraquídeo en el espacio intracraneal, relacionado con el parénquima cerebral, <sup>(1)</sup> o se define sobre la base de un ancho auricular mayor de 15 mm en el segundo y en el tercer trimestre de la gestación. <sup>(4)</sup>

Hallazgos ultrasonográficos: se manifiesta como ventriculomegalia. La ventriculomegalia leve se define como la presencia de un diámetro transversal de la aurícula de los ventrículos laterales de 10 a 15 mm, inclusive es el indicador más sensible de un mal desarrollo del cerebro fetal y médula espinal, está asociada con una alta morbilidad y mortalidad, <sup>(11)</sup> se presenta en casi todos los casos de espina bífida al nacimiento. La sensibilidad de los signos craneanos para identificar espina bífida supera el 99%. <sup>(4)</sup> La medición se obtiene en plano transversal de la cabeza fetal desde la aurícula distal al transductor ultrasónico. Los calibradores se ubican a nivel del glomus del plexo coroideo, dentro de los ecos generados por las paredes de los ventrículos y los valores obtenidos se aproximan al milímetro más cercano. En el segundo trimestre, con un valor medio del ancho auricular de 6 a 7 mm, y una desviación estándar (DE) de aproximadamente 1 mm. Se acepta que en condiciones normales, el ancho auricular no se modifica entre las semanas 14 y 40 de la gestación, que tiene un valor medio de 7 mm y una DE de alrededor de 1 mm y que, dentro de 2 a 3 DE, debería medir menos de 10 mm. <sup>(4)</sup> En general, si son vistos un atrio ventricular normal y una cisterna magna normal, entonces el 95% de las anomalías del sistema nervioso central pueden ser excluidas. <sup>(11)</sup>

### **4. ANENCEFALIA.**

Se define como la ausencia de encéfalo organizado, generalmente asociado a acrania, <sup>(1)</sup> Puede estar presente algún tejido cerebral anormal o estroma angiomatoso, especialmente en el primer trimestre. <sup>(11)</sup>

Hallazgos ultrasonográficos: el diagnóstico se realiza en el segundo trimestre, con la demostración de la ausencia de la bóveda craneana. A pesar de que la cabeza fetal puede identificarse con facilidad mediante ecografía transvaginal ya en la séptima semana de embarazo, el diagnóstico de anencefalia puede ser difícil en el primer trimestre. <sup>(4)</sup> El polihidramnios es un hallazgo comúnmente asociados con anencefalia, pero típicamente no se desarrolla hasta el segundo trimestre tardío, causado por un defecto en el mecanismo de la deglución, <sup>(11)</sup> puede predecirse confiablemente en el período comprendido entre las semanas 10 y 14 de la gestación. <sup>(4)</sup>

## **5. CEFALOCELES.**

Encefalocele/meningoencefalocele, definida como la protrusión de meninges y tejido cerebral, por apertura de huesos craneales. <sup>(1)</sup> La localización es variable, se encuentran casi siempre en línea media, lesiones fuera de ella suelen indicar una asociación con el síndrome de banda amniótica. Pueden ser occipitales, parietales, sincipiales, esfenofaríngeos, nasoetmoidales y atrésicos. <sup>(10)</sup>

Hallazgos ultrasonográficos: debería sospecharse cuando se observa una masa paracranial en la ecografía. El diagnóstico de encefalocele es fácil porque la presencia de tejido cerebral en el saco resulta llamativa, está asociado con ventriculomegalia. <sup>(4)</sup>

El defecto, inclusive cuando está presente, es reportado por ultrasonido en el 80% a 96% de los casos. <sup>(11)</sup> El “signo del limón” es una deformidad cóncava de los huesos frontales; el mejor corte es a nivel de los ventrículos laterales o a nivel del tálamo y del septum pellucidum (al nivel del DBP). Puede ser identificado con espina bífida y encefalocele y en un 1% de la población normal, es frecuente verlo antes de la semana 24 de gestación e invariablemente se resuelve a las 34 semanas. <sup>(11)</sup>

## **6. HOLOPROSENCEFALIA.**

Se define como el defecto en la segmentación del prosencéfalo con ventrículo cerebral único, completo o parcial, que se asocia a deficiencias de línea media facial. <sup>(1)</sup> La clasificación más aceptada de estos trastornos reconoce tres variedades mayores: alobular, semilobular y lobular. <sup>(4)</sup>

Hallazgos ultrasonográficos: el diagnóstico prenatal de la holoprosencefalia lobular depende de la demostración de un ventrículo cerebral único y rudimentario. Otros hallazgos adicionales incluyen la presencia de un saco dorsal y anomalías faciales típicas. Con el uso del transductor transvaginal, la holoprosencefalia alobular se ha reconocido a comienzos del segundo trimestre. Se esperan hallazgos similares en el tipo semilobular. También se ha comunicado el reconocimiento de la variedad lobular. El diagnóstico requiere un barrido paracoronal, que demuestre la ausencia de la cavidad del septum pellucidum y la fusión central de los cuernos frontales que tienen un techo plano y cuadrado y se comunican con el tercer ventrículo inferior. La presencia de las hoces fusionadas, las cuales aparecen como una estructura lineal que recorre el interior del tercer ventrículo desde la comisura anterior a la posterior, es un hallazgo frecuente y muy específico en esta entidad. Habitualmente se encuentra ventriculomegalia leve franca.

Con frecuencia se encuentra hidrocefalia obstructiva severa, generalmente derivada de una estenosis acueductal concomitante. <sup>(4)</sup>

## **MALFORMACIONES DE TUBO DIGESTIVO Y PARED ABDOMINAL**

Las malformaciones de tubo digestivo se dividen en:

- a) Atresia esofágica.

- b) Fístula traqueoesofágica.
- c) Membranas esofágicas.
- d) Divertículos y duplicaciones esofágicas.
- e) Atresia gástrica y membrana antropilórica.
- f) Duplicación gástrica y quistes de duplicación.
- g) Microgastria.
- h) Atresia y estenosis duodenal.
- i) Quistes de duplicación y divertículos duodenales.
- j) Diafragma duodenal intraluminal.
- k) Vena porta preduodenal.
- l) Atresia y estenosis del intestino delgado.
- m) Malrotación intestinal.
- n) Quistes de duplicación.
- o) Divertículos del intestino delgado.
- p) Enfermedad de Hirschsprung.
- q) Anomalías anorectales.
- r) Agenesia, atresia y estenosis de colon.
- s) Quistes de duplicación.
- t) Duplicación de colon.

Las malformaciones del abdomen se dividen en:

- a) Fístula onfalomesentérica.
- b) Seno umbilical.
- c) Quiste umbilical o divertículo de Meckel.
- d) Quistes de mesenterio y omento y linfangiomatosis abdominal. <sup>(11)</sup>

Las malformaciones de la pared anterior del abdomen se dividen en:

- a) Hernias - Cubiertas por piel.
- b) Onfalocele – Cubiertos por amnios y peritoneo.
- c) Gastrosquisis y extrofia vesical - Abiertas al exterior. <sup>(13)</sup>

A continuación se describen algunas de las más frecuentes:

### **1. ATRESIA INTESTINAL.**

La atresia es la obstrucción total de la luz y se debe distinguir de la estenosis intestinal, que es la obstrucción incompleta, a menudo con una presentación retardada de los signos clínicos. Puede ser duodenal y yeyunoileal. La atresia duodenal representa la causa más frecuente de obstrucción intestinal perinatal. La incidencia de atresia duodenal es de 1 de cada 10 000

nacimientos vivos. La atresia y estenosis yeyunoileal se presenta en aproximadamente una tercera parte de los pacientes con obstrucción intestinal neonatal, donde el 95 % son atresias. (14).

Hallazgos ultrasonográficos: consisten en polihidramnios y estómago y duodeno proximal dilatados. El signo de la “doble burbuja” por lo general no se observa hasta la última parte del segundo trimestre o principios del tercer trimestre. La confirmación del diagnóstico de atresia duodenal y la exclusión de otros quistes abdominales fetales asociados con aumento del tamaño del estómago requiere la identificación de una conexión entre el estómago dilatado y el duodeno. La presencia de un estómago fetal normal con polihidramnios no permite descartar definitivamente una atresia duodenal. (4).

## **2. QUISTES DE DUPLICACIÓN INTESTINAL.**

El 40% de las duplicaciones intestinales afectan al íleon. Las duplicaciones entéricas también pueden afectar al colon y al recto. Las duplicaciones tubulares se comunican con el intestino y en consecuencia son más difíciles de detectar en la ecografía. A veces puede observarse un movimiento peristáltico en el interior de una duplicación entérica. (4) Es una malformación congénita rara que puede afectar a cualquier segmento del tracto gastrointestinal. Se dividen en quísticas y tubulares; el 82% de las duplicaciones son quísticas y el 18% son tubulares. Se localiza en el lado mesentérico del intestino. (4)

## **3. ONFALOCELE.**

Las anomalías congénitas de la pared abdominal anterior más frecuentes. La incidencia de onfalocele y gastrosquisis, se estima en 1 en 2000 nacimientos. La razón de onfalocele/gastrosquisis es de 10:1. (13).

El onfalocele es un defecto de la pared abdominal con eventración de las vísceras intraabdominales cubiertas por amnios, a través del anillo umbilical anormalmente agrandado. Se presenta con mayor frecuencia en mujeres de edad avanzada. (15)

Están cubiertos por una capa delgada, transparente formada por el amnios y el peritoneo parietal, pudiendo contener a una parte o la mayor parte del intestino e incluso otros órganos como el hígado. Está en relación con la base del cordón umbilical, formando una tumoración, cuya cubierta es el epitelio del cordón, que es un derivado del amnios. Su patogenia está en relación a la falta de migración del intestino desde el saco vitelino hasta el abdomen. (15)

Hallazgos ultrasonográficos: masa compleja recubierta por una membrana, inserción del cordón umbilical en el vértice del defecto y ascitis. (4).

## **4. GASTROSQUISIS.**

Es un defecto de la pared abdominal, paraumbilical, por el que salen las asas intestinales que flotan libremente en el líquido amniótico, por lo general localizado a la derecha del abdomen. Su patogenia sería probablemente una disrupción vascular, por interrupción intrauterina de las arterias onfalomesentéricas. Se presenta en mujeres jóvenes. <sup>(13)</sup>.

Hallazgos ultrasonográficos: Vísceras herniadas que flotan libremente sin membrana protectora, el intestino herniado está engrosado y enredado, con inserción normal del cordón umbilical. <sup>(13)</sup>.

## **5. QUISTE DE MESENTERIO.**

Malformación congénita benigna, que produce obstrucción del sistema linfático. Por lo tanto la lesión puede ir desde un quiste solitario mesentérico o del omento a un quiste multiloculado o a linfangiomatosis abdominal difusa. <sup>(12)</sup>

## **DEFECTOS DE SISTEMA URINARIO.**

### **1. HIDRONEFROSIS.**

Es la alteración ultrasonográfica genitourinaria más común. <sup>(16)</sup> Las enfermedades obstructivas asociadas con hidronefrosis intrauterina son las mismas que suelen provocar hidronefrosis en el neonato; es decir, obstrucción de la unión pieloureteral (UPU), obstrucción ureterovesical (UUV) y megauréter congénito y valvas uretrales posteriores. Además, el reflujo vesicoureteral de alto grado puede provocar dilatación del tracto urinario superior. La sociedad de Urología Fetal sugiere evaluar después de las 20 semanas de gestación, la hidronefrosis prenatal usando el siguiente sistema de graduación:

Grado 1: DAP pelvis de 1 cm y no caliectasia.

Grado 2: DAP de 1.5 cm y no caliectasias.

Grado 3: DAP pelvis mayor de 1.5 cm con una discreta caliectasia.

Grado 4: DAP pelvis mayor de 1.5 cm y caliectasia moderada.

Grado 5: DAP pelvis mayor de 1.5 cm y caliectasia severa y atrofia cortical (corteza <2mm de grosor).

### **2. OBSTRUCCIÓN DE LA UNIÓN PIELOURETERAL.**

Se caracteriza por una obstrucción congénita del flujo urinario desde la pelvis renal hacia el uréter. Es la causa más frecuente de hidronefrosis neonatal. El diagnóstico intrauterino de obstrucción de la unión UPU se basa en los siguientes criterios: Presencia de dilatación y eversión moderada de los cálices.

Ausencia de indicios de ureteroectasia, ureteroceles ectópicos o dilatación de la vejiga o la uretra posterior.

Hallazgos ultrasonográficos: es la configuración de la pelvis renal dilatada. Un extremo caudal de la pelvis renal “amputado”, redondeado o en “punta de bala” sustenta el diagnóstico presuntivo de obstrucción de la UPU y puede conducir a polihidramnios. <sup>(4)</sup>.

### **3. OBSTRUCCIÓN DE LA UNIÓN URETERO VESICAL.**

Obstrucción de la UUV se observa por ultrasonido prenatal como hidroureteronefrosis a nivel de la vejiga. <sup>(16)</sup> La ecografía no permite diferenciar con certeza el reflujo ureteral (una afección patológica no obstructiva relativamente frecuente en los fetos) de una obstrucción provocada por un megauréter o una estenosis ureterovesical.

### **4. MEGAURETER CONGÉNITO.**

Define una afección asociada con ureterectasias fetal o neonatal sin reflujo, y con una vejiga normal. Afecta con mayor frecuencia a varones y cuando es unilateral es más frecuente izquierdo. La variedad más frecuente (Tipo I) se manifiesta como una dilatación fusiforme del segmento inferior, los segmentos inferior y medio, o la totalidad del uréter, ausencia de peristaltismo en un segmento corto de uréter distal situado por arriba de la UUV. Una manifestación clásica es la ureterectasia desproporcionada en relación con la hidronefrosis detectable. Los megauréteres tipos II y III se asocian con dilatación de la pelvis y cálices renales. <sup>(4)</sup>.

### **5. REFLUJO VESICoureTERAL.**

No hay signos ultrasonográficos prenatales específicos de RVU. El hallazgo usual con RVU es hidronefrosis no específica de grado variable. En conjunto, cerca del 10 al 20% de los pacientes que tienen hidronefrosis prenatal son diagnosticados con RVU neonatal. <sup>(16)</sup> Una pelvis renal puntiaguda o que se describe una angulación hacia la presunta unión con el uréter invisible se opone al diagnóstico de obstrucción de la UPU y orienta hacia otras posibilidades diagnósticas como reflujo u obstrucción distal. <sup>(4)</sup>.

### **6. VALVAS URETRALES POSTERIORES.**

Es la obstrucción de la uretra posterior por la presencia de válvulas, es característica una dilatación vesical muy dilatada. Se presenta en varones. <sup>(4)</sup> Las valvas uretrales posteriores son la causa más común de obstrucción de salida de la vejiga en los recién nacidos, con una incidencia de aproximadamente 1 en 5000 a 1 en 8000. <sup>(16)</sup>

Hallazgos ultrasonográficos: variables, los signos principales de obstrucción uretral son dilatación de la vejiga y la uretra proximal fetales, y aumento de espesor de la pared vesical, <sup>(4)</sup> puede incluir oligohidramnios severo. <sup>(16)</sup>.

## **7. ENFERMEDAD RENAL QUÍSTICA.**

### **Displasia renal multiquística (DRMQ).**

Desarrollo anormal del parénquima secundario a un defecto de la diferenciación del tejido metanéfrico, se asocia con lesiones renales irreversibles.<sup>(4)</sup>

Hallazgos ultrasonográficos: los hallazgos característicos incluyen múltiples quistes, de tamaño variable, quistes que no se comunican, grandes quistes no centrales y parénquima renal mínimo.<sup>(16)</sup> La ultrasonografía revelará un riñón displásico ectópico, riñón contralateral hipertrófico, asociado a anomalías de genitales internos, masas retrovesicales de estructura líquida y su relación con la vejiga urinaria.<sup>(17)</sup> Desaparición del contorno reniforme, con parénquima presente entre los quistes y estos no se comunican con el sistema colector.<sup>(4)</sup> En comparación con la hidronefrosis severa, que la estructura quística tiene una posición central, con múltiples cálices dilatados y de tamaño uniforme localizados lateralmente y comunicados con la estructura quística central.<sup>(16)</sup>

### **Enfermedad renal poliquística autosómica recesiva (ERPA) o enfermedad renal poliquística infantil.**

La usual condición letal en el período neonatal, causado por falla pulmonar, es caracterizado por riñones con una forma reniforme, grandes, uniformes, ecogénicos sin quistes visibles en ultrasonido. La apariencia sonográfica se desarrolla antes de las 20 semanas de gestación.<sup>(16)</sup> Es una entidad rara con una incidencia estimada de 1 de cada 40 000 embarazos.<sup>(4)</sup> El desarrollo de oligohidramnios, el cual lleva a falla pulmonar y Síndrome de Potter (por ejemplo hipoplasia pulmonar, baja implantación de oídos, defectos esqueléticos y oligohidramnios).<sup>(16)</sup>

Hallazgos ultrasonográficos: Los múltiples pequeños quistes dan una ecogenicidad brillante en el ultrasonido del recién nacido.<sup>(16)</sup> En la ERPA el tamaño y quistes visibles no justifica el tamaño renal, mientras que en la DRMQ el tamaño renal siempre es proporcional al tamaño y el número de los quistes visibles. Este hallazgo permite su diferenciación. En todos los niños con ERPA hay componente de enfermedad renal y hepática. Se caracteriza por aumento de tamaño de los riñones (3 a 10 veces el tamaño normal), dan la impresión de llenar la cavidad abdominal, oligohidramnios severo, incremento marcado de la ecogenicidad renal limitado a la parte central (medular) de los riñones. La zona cortical aparece hipoecoica.<sup>(4)</sup>

## **8. EXTROFIA VESICAL CLÁSICA.**

La extrofia vesical y la extrofia cloacal aparece en las primeras 8 semanas de gestación de una migración anormal de mesodermo causado por un sobredesarrollo de una membrana cloacal anormal durante el desarrollo de la pared abdominal baja y de los canales anorectal y urogenital.<sup>(16)</sup> La extrofia vesical ocurre en 1 de 33, 000 nacidos vivos y la extrofia cloacal es observada en 1 de 200 000 – 400 000 nacidos vivos.<sup>(18)</sup>

Hallazgos ultrasonográficos: Estas condiciones son diagnosticadas en el ultrasonido prenatal por ausencia de llenado de la vejiga en exámenes seriados, un cordón umbilical de inserción baja, y genitales externos de apariencia anormal.<sup>(16)</sup>

## **9. HIGROMA QUÍSTICO.**

Malformaciones congénitas del conducto linfático cervical, axilar, torácica y mediastinal <sup>(19)</sup>, el mayor problema que plantean es su tendencia a extenderse a los tejidos blandos adyacentes mediante expansiones digitiformes. El linfangioma quístico afecta con mayor frecuencia la región de la cabeza y el cuello.

Hallazgos ultrasonográficos: aparece como una estructura quística, septada. El higroma quístico se acompaña entre un 40-100% de casos de hidrops fetal, malformaciones cardíacas en un 0-92% y defectos cromosómicos en un 46-90% (fundamentalmente síndrome de Turner).

<sup>(20)</sup>.

## **10. LABIO Y PALADAR HENDIDO.**

Labio hendido, defecto facial, que involucra el cierre incompleto del labio, unilateral, bilateral o medial, generalmente lateral a la línea media. Paladar hendido posterior, defecto palatino en línea media que comunica fosas nasales y cavidad oral. <sup>(1)</sup> Resulta de la falla en la migración normal o en la fusión de los procesos maxilares superiores y el proceso nasal interno y es la anomalía facial congénita más común. <sup>(4)</sup> Puede presentarse como una hendidura labial aislada unilateral (29%), como un hendidura labial y palatina unilateral (40%), como una hendidura labial bilateral aislada (5%) o como una hendidura labial y palatina bilateral (27%). Cuando la hendidura compromete tanto al paladar como al labio, puede ser sólo anterior (se interrumpe en la región del foramen incisivo) o se puede extender por una distancia variable a lo largo de la línea de fusión del paladar secundario, que puede llegar hacia atrás hasta la úvula. <sup>(4)</sup> La búsqueda de hendiduras en el labio superior y el paladar anterior fetales requiere la evaluación de la anatomía de la línea media tanto en el plano coronal como en el axial. Se pueden obtener imágenes diagnósticas en ambos planos en el 95% de los fetos entre las 16 y las 24 semanas.

<sup>(4)</sup>.

Hallazgos ultrasonográficos: el labio hendido se diagnostica con más facilidad en el plano coronal de la cara. Una vez que se detecta el defecto labial en el plano coronal, está indicado examinar el borde alveolar del maxilar superior en el plano transversal para determinar si se trata de una hendidura labial aislada o asociada con una hendidura palatina anterior. <sup>(4)</sup> En el plano transversal puede identificarse otra vez el defecto labial y se debe evaluar el borde alveolar que contiene los dientes en busca de interrupciones, en particular en el sitio de la fusión palatina normal entre los espacios correspondientes al incisivo lateral y al canino. El borde alveolar del maxilar superior tiene un contorno suave en forma de C que puede estar interrumpido y distorsionado por la presencia de una hendidura palatina anterior. Se diagnostica una hendidura labial aislada cuando el borde alveolar subyacente aparenta ser normal e intacto. Se realiza el diagnóstico de hendidura labial/palatina si el borde alveolar en la

profundidad de la hendidura labial está interrumpida. Se denomina hendidura unilateral o bilateral de acuerdo con los hallazgos de estas alteraciones en uno o ambos lados. Si hay una hendidura labial/palatina bilateral, se pierde la restricción normal del crecimiento y alineación del segmento premaxilar del paladar y entonces protruye hacia delante como una masa de tejido blando y estructuras óseas que residen por debajo de la nariz. Por lo común se le denomina protrusión premaxilar y se le observa mejor en el plano sagital. <sup>(4)</sup>.

### **TÉCNICA DE EXPLORACIÓN.**

El especialista en ultrasonografía diagnóstica y el especialista en radiología e imagen, deberán acreditar su formación con estudios avalados por la Secretaría de Educación Pública. Podrán realizar la interpretación del estudio y la emisión del diagnóstico ultrasonográfico en cualquier materia. <sup>(21)</sup> En el caso de otros especialistas, estarán acreditados en lo que a su especialidad corresponda por la Secretaría de Educación Pública y únicamente podrán realizar estudios de ultrasonografía diagnóstica, en lo relativo a su misma especialidad. <sup>(20)</sup> El equipamiento mínimo del gabinete de ultrasonografía estará acorde con el nivel resolutivo diagnóstico y además de lo expuesto en la normatividad vigente. Dispondrá de una mesa para exploración y equipo completo de ultrasonido, durante los estudios y procedimientos la ropa que se facilita al paciente y la de la mesa de estudio deberá ser limpia o de material desechable. <sup>(21)</sup> El equipo utilizado para el diagnóstico ultrasonográfico obstétrico depende de la preferencia de cada profesional y de la disponibilidad. <sup>(3)</sup> Para la mayoría de los exámenes de ultrasonido, un instrumento en tiempo real, bidimensional, con un transductor abdominal sectorial o convexo, típicamente con frecuencias en un rango de 3 a 7 MHz, o transductores vaginales con frecuencias en un rango de 5 MHz a 9 MHz, son usados. Transductores de alta frecuencia proveen mejor resolución pero con menos penetración. <sup>(22)</sup>.

### **INDICACIONES.**

Está demostrado que los beneficios que se obtienen de la ultrasonografía obstétrica son mayores cuando se realiza en pacientes con factores de riesgo y signos y síntomas clínicos. <sup>(3)</sup>.

#### **Indicaciones de la exploración ultrasonográfica del primer trimestre:**

Un examen de ultrasonido puede ser un beneficio en muchas circunstancias en el primer trimestre del embarazo, incluyendo, pero no limitado a las siguientes indicaciones:

1. Confirmar la presencia de embarazo intrauterino.
2. Evaluar la sospecha de embarazo ectópico.
3. Evaluar la causa de sangrado vaginal.
4. Evaluar dolor pélvico.
5. Estimar la edad gestacional.
6. Diagnosticar o evaluar gestaciones múltiples.

7. Confirmar actividad cardíaca.
8. Como adjunto a una muestra de vellosidades coriónicas, transferencia de embrión o localización y remoción de dispositivo intrauterino.
9. Evaluar masas pélvicas o alteraciones uterinas.
10. Evaluar la sospecha de mola hidatidiforme. <sup>(23,22)</sup>

El examen ultrasonográfico del primer trimestre no debería ser realizado con el exclusivo propósito de obtener determinaciones más precisas de la edad gestacional <sup>(4)</sup>.

### **Indicaciones de la exploración ultrasonográfica del segundo y tercer trimestre:**

En 1984, el Departamento de Salud y Servicios Humanos publicaron la lista de 27 indicaciones para un examen de ultrasonido obstétrico. Desde entonces, los avances en la tecnología del ultrasonido ha incrementado la lista de indicaciones. <sup>(22)</sup>

1. Estimación de la edad gestacional (menstrual).
2. Evaluación del crecimiento fetal.
3. Sangrado transvaginal.
4. Dolor abdominal o pélvico.
5. Insuficiencia cervical.
6. Determinación de la presentación fetal.
7. Sospecha de embarazos múltiples.
8. Adyuvante a la amniocentesis u otros procedimientos.
9. Diferencia significativa entre tamaño uterino y fecha clínica.
10. Masas pélvicas.
11. Sospecha de mola hidatidiforme.
12. Adyuvante en la colocación de cerclaje cervical.
13. Sospecha de embarazo ectópico.
14. Sospecha de muerte fetal.
15. Sospecha de anormalidad uterina.
16. Evaluación del bienestar fetal.
17. Sospecha de anormalidades en el líquido amniótico.
18. Sospecha de desprendimiento placentario.
19. Adyuvante en la versión cefálica externa.
20. Ruptura prematura de membranas y/o trabajo de parto prematuro.
21. Marcadores bioquímicos anormales.
22. Evaluación de seguimiento de una anormalidad fetal.
23. Evaluación de seguimiento de la localización de la placenta en sospecha de placenta previa.
24. Historia de anormalidad congénita previa.

25. Evaluación de la condición fetal en cuidado prenatal iniciado tardíamente.
26. Para valorar hallazgos que pueden incrementar el riesgo de aneuploidia.
27. Escrutinio de anomalías fetales.

## **TIPOS DE EXAMEN.**

El colegio Americano de Obstetricia y Ginecólogos usan el término de “Estándar o Básico”, “Limitado” y “Especializado” para describir varios tipos de examen de ultrasonido realizados durante el segundo y tercer trimestres. Sin embargo, los exámenes estándar y limitado son definidos por sus componentes, el examen especializado es definido por las indicaciones del examen, esto es las circunstancias que sugieren que un examen de ultrasonido minucioso es necesario.

El ultrasonido obstétrico del primer trimestre es distinto de estos y se discute separadamente.

(23,22)

## **CLASIFICACIÓN DE LOS EXAMENES SONOGRÁFICOS FETALES.**

Examen ultrasonográfico del primer trimestre.

Examen básico del segundo y tercer trimestre.

Limitado.

Especializado. <sup>(23)</sup>

## **ULTRASONOGRAFIA DEL PRIMER TRIMESTRE.**

### Parámetros de imagen:

El examen en el primer trimestre puede realizarse transabdominal o transvaginalmente. Si el examen transabdominal no es definitivo, puede realizarse una exploración transvaginal o transperineal cuando sea posible.

a. Se deben evaluar el útero, incluyendo cérvix y anexos para la presencia de sacos gestacionales. Si se observa un saco gestacional, se debe documentar su localización. El saco gestacional debe ser reevaluado para la presencia o ausencia de un saco de yolk o embrión, se debe registrar la LCC cuando sea posible.

La LCC es un indicador más exacto de la edad gestacional (menstrual) que la medida del diámetro promedio de saco gestacional. Sin embargo, la medida del diámetro medio del saco puede registrarse cuando no se ha identificado el embrión. Deben tomarse precauciones en el diagnóstico presuntivo de saco gestacional en ausencia de un embrión o un saco de yolk. Sin estos hallazgos una colección de líquido intrauterina puede parecer un pseudosaco gestacional asociado con un embarazo ectópico.

b. Se debe reportar la ausencia presencia de actividad cardíaca

Con exploración transvaginal, el movimiento cardíaco se observa en embriones de 5 mm de longitud o mayores. Si se observa un embrión de menos de 5 mm sin frecuencia cardíaca, es

necesario realizar una exploración subsecuente en un lapso de tiempo para valorar la presencia ausencia de actividad cardíaca.

c. Se debe reportar el número de fetos

Se debe documentar la amnionicidad y la corionicidad en todos los embarazos múltiples cuando sea posible.

d. Se debe evaluar la anatomía embrionaria y fetal apropiada para el primer trimestre

e. Se deben evaluar el útero, incluyendo el cérvix, las estructuras anexiales y el fondo de saco

La presencia, localización y tamaño de masas anexiales deben ser registradas. La presencia de leiomiomas debe registrarse y la medida del mayor o cualquiera clínicamente significativo debe registrarse. El fondo de saco debe evaluarse para la presencia o ausencia de líquido.

f. Si es posible, se debe valorar la región de la nuca como parte de la exploración del primer trimestre si el feto está vivo. <sup>(23)</sup>

### TRASLUCENCIA NUCAL (TN).

Es definido como una delgada capa de líquido visto en la región de la nuca del feto en el primer trimestre<sup>(18)</sup>. Durante el segundo trimestre este líquido frecuentemente se resuelve. Medida entre la semana 11 y 14 de gestación, combinada con la edad materna, provee un método eficaz de screening para Trisomía 21 y otras anomalías cromosómicas. El engrosamiento de la translucencia nucal en presencia de un cariotipo normal es asociado con un incremento en la frecuencia de defectos estructurales y es una indicación de chequeo con mayor detalle del feto.

<sup>(17)</sup>. Tienen un alto riesgo de tener anomalías cardíacas mayores, hernia diafragmática, defectos de la pared abdominal anterior y síndrome de acinesia/discinesia fetal. <sup>(4)</sup>. Para aquellas pacientes en quienes es importante valorar su riesgo individual para aneuploidía fetal, una medida específica de la TN durante un intervalo específico de edad es necesaria (según determine el laboratorio habitual). Las mediciones de la TN deben usarse (en conjunto con la bioquímica sérica) para determinar el riesgo de tener un niño con síndrome de Down, trisomía 13, trisomía 18 u otras anomalías anatómicas como defectos cardíacos. <sup>(23)</sup>

Guía para medir TN: los márgenes de los contornos de la TN deben ser claros en un esfuerzo por colocar apropiadamente los calipers, el feto debe estar en el plano medio-sagital, la imagen debe estar tan magnificada que muestre la cabeza, el cuello y la porción superior del tórax fetal. El cuello fetal debe estar en una posición neutro flexionado ni hiperextendido. El amnios debe ser visto separadamente de la línea de TN, el caliper (+) del ultrasonido debe ser usado para realizar la medida de TN, los calipers electrónicos deben ser colocados dentro de los bordes del espacio nucal sin ninguna de las líneas propias de la cruz protruyendo en el espacio, los calipers deben estar colocados perpendicularmente al eje longitudinal del feto, la medida debe obtenerse en el espacio más amplio de TN. <sup>(23)</sup>

### EXAMEN BÁSICO DEL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE.

El examen básico es realizado durante el segundo y tercer trimestre del embarazo. Esto incluye una evaluación de la presentación fetal, volumen del líquido amniótico, actividad cardíaca, posición de la placenta, biometría fetal e inspección de la anatomía. Si técnicamente es posible, se examina el útero y anexos. La anatomía fetal, descrita en este documento, puede ser adecuadamente evaluado por ultrasonido después de las semanas 16 – 20 de gestación. Esto puede ser posible para documentar estructuras normales antes de este tiempo, sin embargo algunas estructuras pueden ser difíciles de visualizar por el tamaño fetal, posición, movimiento, cicatriz abdominal e incremento del espesor de la pared abdominal. El examen ultrasonográfico del segundo y tercer trimestre puede poseer limitaciones técnicas para la evaluación anatómica por los artefactos de sombras acústicas. Cuando esto ocurre, el reporte del examen del ultrasonido debe documentar la naturaleza de las limitaciones técnicas. <sup>(21,20)</sup> Un examen de la anatomía fetal más detallado puede ser necesario si una anomalía es sospechada o es encontrada en el examen básico.

#### Parámetros de imagen para un examen fetal básico.

a. Debe reportarse la actividad cardíaca fetal, número de fetos y presentación, se debe reportar si hay ritmo y/o frecuencia cardíaca anormal. Los embarazos múltiples requieren de información adicional: corionicidad, amnionicidad, comparación del tamaño fetal, estimación del volumen del líquido amniótico (incrementado, disminuido o normal) en cada lado de la membrana y genitales fetales (cuando son visualizados).

b. Se debe reportar una estimación cualitativa o semicuantitativa del volumen del líquido amniótico, aunque es aceptable la estimación cualitativa del líquido amniótico para exploradores experimentados, también se han descrito los métodos semicuantitativos para este propósito (p.ej. índice de líquido amniótico, espacio único más profundo, diámetro de dos espacios).

c. Se debe registrar la localización de la placenta, su apariencia y relación con el orificio cervical interno. Las vistas transabdominal, transperineal y transvaginal, pueden ayudar a visualizar el orificio cervical interno y su relación con la placenta. El ultrasonido transvaginal o transperineal puede ser considerado si el cérvix parece acortado o no puede ser adecuadamente visualizado durante la exploración transabdominal. El cordón umbilical debe ser observado y el número de vasos dentro de él, siempre que sea posible, se reconoce que la posición aparente de la placenta en el embarazo temprano puede no correlacionarse bien con su localización al momento del parto.

d Valoración de la edad gestacional menstrual. En el primer trimestre, la medida de la LCC es la medida más exacta para fecha ultrasonográfica del embarazo. Más allá de este período, pueden usarse una variedad de parámetros como el DBP, CA, diáfisis femoral, para estimar la edad gestacional menstrual. La variabilidad en la estimación de la edad gestacional, sin embargo, incrementa con el avance del embarazo. Diferencias significativas entre edad gestacional y mediciones fetales, pueden sugerir la posibilidad de crecimiento fetal anormal, restricción del crecimiento o macrosomía. El diámetro biparietal se mide al nivel del tálamo y el cavum septum pellucidum. Los hemisferios cerebrales no deben ser visibles en este plano de

corte. La medida se toma desde el contorno externo del cráneo proximal al contorno interno del cráneo distal. La forma de la cabeza puede estar aplanada (dolicocefalia) o redonda (braquicefalia) como una variante anatómica normal. En estas circunstancias, ciertas variantes del desarrollo normal de la cabeza fetal pueden hacer que la medición de la circunferencia de la cabeza sea más confiable que el DBP para estimar la edad gestacional. La circunferencia de la cabeza se mide en el mismo nivel que el diámetro biparietal, rodeando el perímetro externo del calvario. Esta medida no se ve afectada por la forma de la cabeza. La longitud de la diáfisis femoral puede ser confiablemente usada después de 14 semanas de edad gestacional. El eje largo femoral es medido con más precisión con el haz de ultrasonido perpendicular al eje, excluyendo la epífisis femoral distal. La circunferencia abdominal o el promedio del diámetro abdominal debe ser determinado en la línea de la piel en una vista transversa verdadera al nivel de la bifurcación de la vena umbilical, seno portal, y el estómago, cuando es visible. La medida de la circunferencia abdominal o el promedio del diámetro abdominal se utilizan con otros parámetros biométricos para estimar el peso fetal y puede permitir la detección de restricción del crecimiento intrauterino o la macrosomía.

e. Estimación del peso fetal. El peso fetal se puede estimar mediante la obtención de las mediciones, como el diámetro biparietal, circunferencia de la cabeza, abdominal, circunferencia o diámetro medio del abdomen, y la longitud de la diáfisis femoral. Para la evaluación del peso fetal se emplea la tabla de crecimiento fetal propuesta por Battaglia y Lubchenco, que recomiendan la NOM 034<sup>(1)</sup> y NOM 007<sup>(23)</sup> (como se muestra en la tabla 1)..

Exploraciones para la evaluación del crecimiento, pueden ser realizadas por lo menos con 2 a 4 semanas de diferencia. Un intervalo más corto de exploración puede dar lugar a confusión en cuanto a si los cambios anatómicos son realmente debido al crecimiento o, por el contrario, variaciones en la técnica de medición propiamente dicho. Actualmente, incluso los mejores métodos de predicción del peso fetal pueden producir errores tan elevados como  $\pm 15$  por ciento. Esta variación puede estar influenciada por factores como la naturaleza de la población de pacientes, el número y tipos de los parámetros anatómicos que se miden, factores técnicos que afectan a la resolución de las imágenes de ultrasonido y el rango de peso en estudio.

f. Anatomía materna. La evaluación del útero, estructuras anexiales y el cuello del útero se debe realizar cuando corresponda. Si el cuello uterino no se puede visualizar, una exploración transperineal o transvaginal pueden considerarse cuando es necesaria la evaluación del cuello uterino. Esto permitirá el reconocimiento de hallazgos incidentales como la presencia, la ubicación y el tamaño de las masas anexiales y de la presencia de, leiomiomas. Es frecuente que no sea posible la imagen de los ovarios maternos normales durante el segundo y tercer trimestre.

g. Estudio anatómico fetal. La anatomía fetal, puede ser evaluada adecuadamente por ultrasonido después de las 18 semanas de edad gestacional. Es posible documentar

estructuras normales antes de este momento, aunque algunas pueden ser difíciles de visualizar debido al tamaño fetal, posición, movimiento, cicatrices abdominales (maternas) y el aumento de grosor de la pared abdominal materna. Una exploración del segundo o tercer trimestre puede plantear limitaciones técnicas para una evaluación anatómica debido a los artefactos de imagen de la sombra acústica. Cuando esto ocurre, el informe del examen ultrasonográfico debe documentar la naturaleza de la limitación de esta técnica. Un examen de seguimiento puede ser útil. Las siguientes áreas de evaluación representan los elementos mínimos de un examen básico de la anatomía fetal. Un examen más detallado de la anatomía fetal puede ser necesario si una alteración o sospecha de ella se encuentra en el examen básico.

#### 1. Cabeza, cara y cuello

- a) Cerebelo.
- b) Plexos coroides.
- c) Cisterna magna.
- d) Ventrículos cerebrales laterales.
- e) Hoz del cerebro.
- f) Cavum septum pellucidum.
- g) Labio superior.

Una medición de pliegue nuchal puede ser útil durante un determinado intervalo de edad para sugerir un aumento en el riesgo de aneuploidía. (ACR) La medición se hace en un corte transversal de la cabeza fetal; se determina un ángulo hacia posterior para incluir el cerebelo y el hueso occipital. La medición se hace desde la parte externa del hueso occipital hasta el borde externo de la piel. Entre las semanas 15 y la 20 de gestación. Este ha permanecido como el marcador aislado más sensible y específico para la detección del síndrome de Down en el segundo trimestre. Pliegue nuchal > 6 mm asociado síndrome de Down.<sup>(4)</sup>

#### 2. Tórax:

- a) El examen cardíaco básico incluye una vista de cámaras del corazón fetal.
- b) Si técnicamente es posible, deben intentarse vistas de los tractos de salida como parte del examen cardíaco de detección.(ACR)

#### 3. Abdomen:

- a) Estómago (presencia, el tamaño y sitio)
- b) Riñones
- c) Vejiga
- d) Inserción del cordón umbilical en el abdomen fetal
- e) Número de vasos del cordón umbilical
- f) Columna cervical, torácica, lumbar y sacra.
- g) Extremidades: piernas y brazos (presencia o ausencia)
- h) Género: médicamente se indica en los embarazos de bajo riesgo sólo para la evaluación de las gestaciones múltiples

## **EXAMEN LIMITADO**

Un examen limitado es realizado cuando una situación específica requiere investigación. En una emergencia, por ejemplo, un examen limitado puede ser realizado para evaluar la actividad cardiaca en una paciente sangrando. Esta evaluación también podría ser apropiada para verificar la presentación fetal en una paciente en labor; sin embargo, en la mayoría de los casos, un examen limitado es apropiado solamente cuando la paciente ha tenido un examen completo previo. <sup>(22,21)</sup>

## **EXAMEN ESPECIALIZADO.**

Un examen anatómico detallado y dirigido es realizado cuando una anomalía es sospechada en base a la historia, alteraciones bioquímicas o evaluación clínica, o resultados sospechosos de tanto el examen limitado o estándar. <sup>(22,21)</sup> Otro examen especializado puede incluir Doppler fetal, perfil biofísico, ecocardiografía fetal, o estudios biométricos adicionales. Exámenes especializados son realizados por un operador con experiencia y experto en el ultrasonido quien determina los componentes del examen en base a cada caso.

## **UTILIDAD DE ULTRASONIDO EN LA DETECCIÓN DE MALFORMACIONES**

Las malformaciones anatómicas tienen la probabilidad de crecer durante el embarazo como lo hace el feto; un defecto observado en el nacimiento puede haber sido demasiado pequeño para ser detectado en etapas gestacionales más tempranas. Por último, es importante que los ecografistas conozcan los límites de su destreza. Si se sospecha una malformación, y el examinador ha tenido escasa experiencia con la anomalía en cuestión, el caso debe ser derivado a un examinador más experimentado. <sup>(3)</sup> La incidencia de anomalías congénitas mayores al nacimiento en la población en general es de aproximadamente un 2% a un 3% siendo responsable del 20 al 25% de las muertes en el período perinatal y de aún mayor porcentaje de casos de morbilidad perinatal. Aunque en algunos casos la búsqueda de determinadas malformaciones congénitas se realiza por un patrón de herencia conocido o por la existencia de determinadas condiciones obstétricas que se asocian a malformaciones fetales (anomalías relacionadas con el volumen de líquido amniótico), la mayor parte de ellas ocurren esporádicamente en fetos sin factores de riesgo conocidos. Ello indica que aunque la ecografía puede resultar útil a la hora de descartar anomalías en la población de bajo riesgo, no es una técnica particularmente fiable en su detección. Aunque las exploraciones realizadas en la población de alto riesgo son significativamente más exactas, es preciso informar a las pacientes de que pueden pasar desapercibidas anomalías congénitas en el diagnóstico ultrasonográfico prenatal. Los casos registrados de falsos negativos pueden afectar a

prácticamente todos los sistemas, pero en su mayor parte corresponden a estructuras craneofaciales, cardiacas o genitourinarias. <sup>(3)</sup>.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

¿Cuáles son las anomalías anatómicas fetales identificadas mediante exploración ultrasonográfica obstétrica y cómo se presentan después del nacimiento, en el período comprendido entre noviembre de 2006 y diciembre de 2007 en la UMAE Ginecoobstetricia No. 3, CMN "La Raza"?

### **JUSTIFICACIÓN:**

El servicio de Radiología e Imagen de la UMAE Gineco-Obstetricia No 3 del CMN "La Raza" es un centro de alta especialización, el cual recibe un gran número de pacientes con embarazo de alto riesgo para la valoración ultrasonográfica prenatal, por lo tanto es de gran importancia conocer las malformaciones congénitas obstétricas que más aquejan a la población en estudio, para un diagnóstico y tratamiento oportuno.

### **OBJETIVO GENERAL**

Conocer las anomalías anatómicas fetales identificadas mediante exploración ultrasonográfica obstétrica y conocer cómo se presentan después del nacimiento, en el período comprendido entre noviembre de 2006 y diciembre de 2007 en la UMAE Ginecoobstetricia No. 3, CMN "La Raza".

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Conocer la frecuencia de las malformaciones congénitas identificadas por ultrasonido prenatal
2. Determinar cuales son los órganos y sistemas más afectado.
3. Determinar edad gestacional más frecuente en que son detectados.
4. Conocer cómo se presentan los hallazgos ultrasonográficos fetales después del nacimiento
5. Conocer la edad materna

### **HIPÓTESIS NULA:**

Las anomalías anatómicas fetales identificadas mediante exploración ultrasonográfica obstétrica no se presentan después del nacimiento.

### **HIPÓTESIS ALTERNA:**

Las anomalías anatómicas fetales identificadas mediante exploración ultrasonográfica obstétrica se presentan después del nacimiento.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

### **DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO:**

De las pacientes enviadas al servicio de Radiología e Imagen en el período comprendido entre noviembre de 2006 y diciembre de 2007 en la UMAE Gineco-obstetricia No 3 del CMN "La Raza" para la realización de estudio ultrasonográfico prenatal, se seleccionarán aquellas con reporte de alguna anomalía anatómica fetal. Se revisarán los expedientes clínicos de las pacientes y se vaciarán los datos en la "Hoja de Recolección de Datos Número 1" (Anexo A). Si los productos nacieron vivos se buscarán sus expedientes clínicos tanto en esta UMAE como en la UMAE Hospital General, Dr. Gaudencio González Garza" para obtener la información sobre su estado de salud y se vaciarán los hallazgos en la "Hoja de Recolección de Datos Número 2" (Anexo B). Si los productos no nacen vivos se registrarán los hallazgos obstétricos consignados en el expediente materno y se vaciarán en la "Hoja de Recolección de Datos Número 1 (Anexo A). Los resultados obtenidos serán analizados y presentados estadísticamente mediante frecuencias, gráficas, medidas de tendencia central y porcentajes y así cumplir con los objetivos de este proyecto.

### **TAMAÑO DE MUESTRA:**

El número que resulte con base en los criterios de inclusión.

### **IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.**

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Estudio ultrasonográfico obstétrico.

Definición: acto médico por medio del cual es introducido al organismo a través de los orificios naturales o colocado sobre la piel, un transductor o sonda sonográfica, en pacientes gestantes de acuerdo a los lineamientos que dictan las normas. <sup>(1)</sup>

#### **VARIABLE DEMOGRÁFICA**

EDAD.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL. Tiempo que lleva viviendo una persona desde su nacimiento.

DEFINICIÓN OPERACIONAL. La edad que refiere la entrevistada

Escala: Razón.

Indicador: Edad en años cumplidos

#### **VARIABLES DEPENDIENTES**

1. Número de estudios de ultrasonido que fueron realizados a las pacientes en esta unidad, previos y posteriores a la detección de la malformación
2. Edad gestacional en la que se manifestó la malformación.
3. Hallazgo de malformación fetal presente y su manifestación ultrasonográfica
4. Medidas que se obtuvieron para apoyar el diagnóstico
5. Otros hallazgos asociados que apoyaron el diagnóstico
6. Forma en que se resolvió el embarazo
7. Vitalidad del producto a la resolución del embarazo
8. Edad gestacional del producto al momento de nacimiento
9. Hallazgos obstétricos
10. Hallazgos de la exploración pediátrica macroscópica
11. Hallazgos de estudios complementarios realizados al producto posterior a su nacimiento que confirmaron o descartaron los hallazgos prenatales.
12. Diagnóstico clínico del producto después del nacimiento.
13. Causa de muerte del producto.

#### **TIPO DE ESTUDIO:**

Descriptivo, transversal, retrospectivo.

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

Pacientes con reporte ultrasonográfico obstétrico de anomalía anatómica fetal en quienes se cuente con información sobre el estado de salud del producto después del nacimiento.

#### **CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN.**

Solo se requieren criterios de inclusión por ser un estudio retrospectivo

#### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:**

Casos sin expediente clínico o con expediente clínico incompleto.

#### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Los resultados obtenidos serán analizados y presentados estadísticamente mediante frecuencias, gráficas, medidas de tendencia central y porcentajes.

#### **ASPECTOS ÉTICOS.**

El presente estudio por ser de tipo descriptivo y retrospectivo no se involucra con aspectos éticos del paciente. Por lo que no requiere Carta de consentimiento informado.

Esta investigación se ajusta a las normas éticas internacionales, a la ley general de salud en materia de investigación en seres humanos y a la declaración de Helsinki revisada en la 52<sup>a</sup> Asamblea General en Edimburgo, Escocia, en Octubre del 2000.

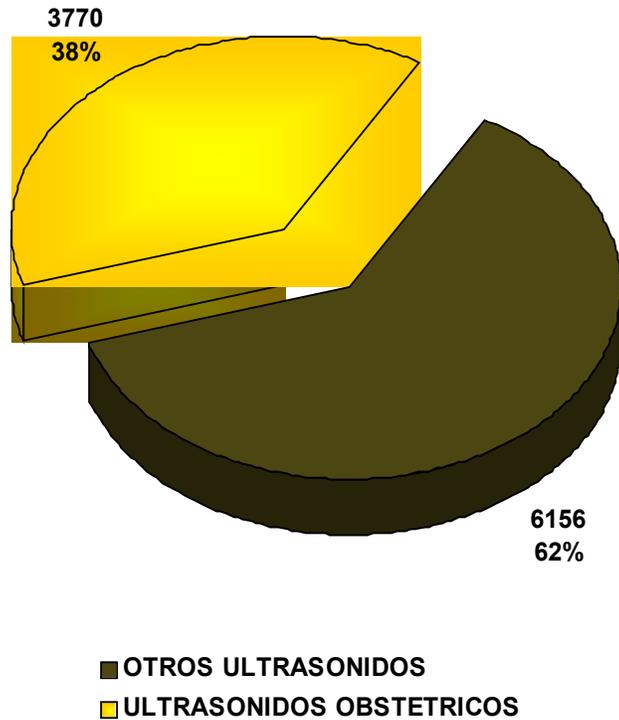
**RECURSOS Y FINANCIAMIENTO.**

No requiere de financiamiento ya que todos los recursos físicos y humanos se encuentran disponibles en el Instituto.

**FACTIBILIDAD**

Es factible ya que se cuenta con los pacientes, reportes y expedientes clínicos, así como el material físico y humano en el servicio de Radiología e Imagen de la UMAE de Ginecoobstetricia No. 3 del CMN "La Raza" y del "Gaudencio González Garza" no existiendo material por financiar y existe la disponibilidad de los investigadores para la realización del estudio.

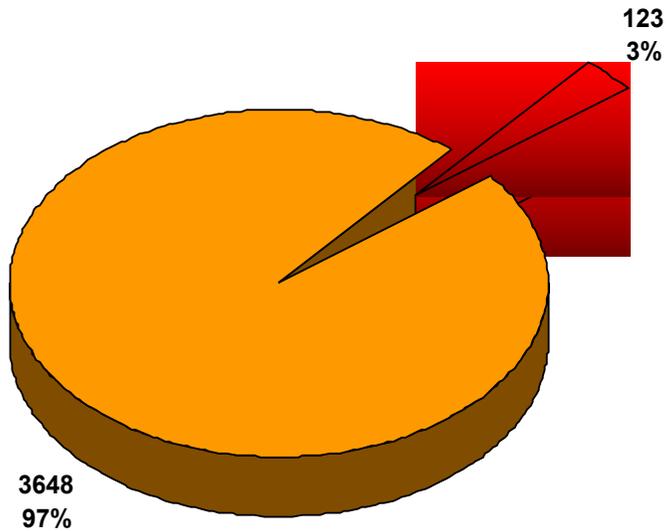
ULTRASONIDOS REALIZADOS EN EL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E  
IMAGEN NOVIEMBRE 2006 A DICIEMBRE 2007  
UMAE GINECOOBSTETRICIA No 3.  
CMN LA RAZA



GRAFICA No. 1

OTROS ULTRASONIDOS	6156	62.0%
ULTRASONIDOS OBSTETRICOS	3770	38.0%
TOTAL DE ULTRASONIDOS	9926	100.0%

**US OBSTÉTRICOS CON ANOMALÍAS ESTRUCTURALES REALIZADOS  
 EN EL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN DE LA UMAE  
 GINECOOBSTETRICIA No 3  
 CMN LA RAZA  
 NOVIEMBRE 2006 -DICIEMBRE 2007**

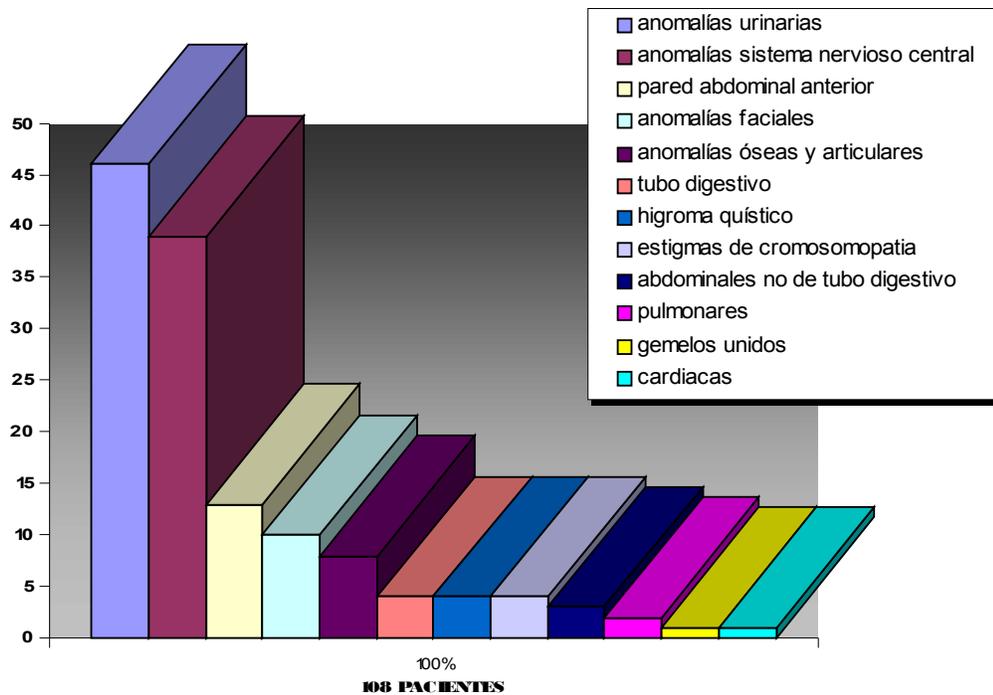


■ US OBSTÉTRICOS CON ANOMALIA  
■ US SIN ANOMALIA

**GRÁFICO No. 2**

US OBSTÉTRICOS CON ANOMALIA	123	3.3%
US SIN ANOMALIA	3648	96.7%
<b>TOTAL DE ULTRASONIDOS OBSTETRICOS</b>	<b>3771</b>	<b>100.0%</b>

**DIAGNÓSTICOS ULTRASONOGRÁFICOS  
SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO E IMAGEN  
UMAE GINECOOBSTETRICIA No. 3 CMN LA RAZA  
NOVIEMBRE 2006 - DICIEMBRE 2007**



GRÁFICA No. 3

URINARIAS	46	42.6%
SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	39	36.1%
PARED ABDOMINAL	13	12.0%
FACIALES	10	9.3%
ÓSEAS Y ARTICULARES	8	7.4%
TUBO DIGESTIVO	4	3.7%
HIGROMA QUÍSTICO	4	3.7%
ESTIGMAS DE CROMOSOMOPATÍA	4	3.7%
ABDOMINALES NO DE TUBO DIGESTIVO	3	2.8%
PULMONARES	2	1.9%
GEMELOS UNIDOS	1	0.9%
CARDIACAS	1	0.9%
<b>TOTAL</b>	<b>108</b>	<b>100.0%</b>

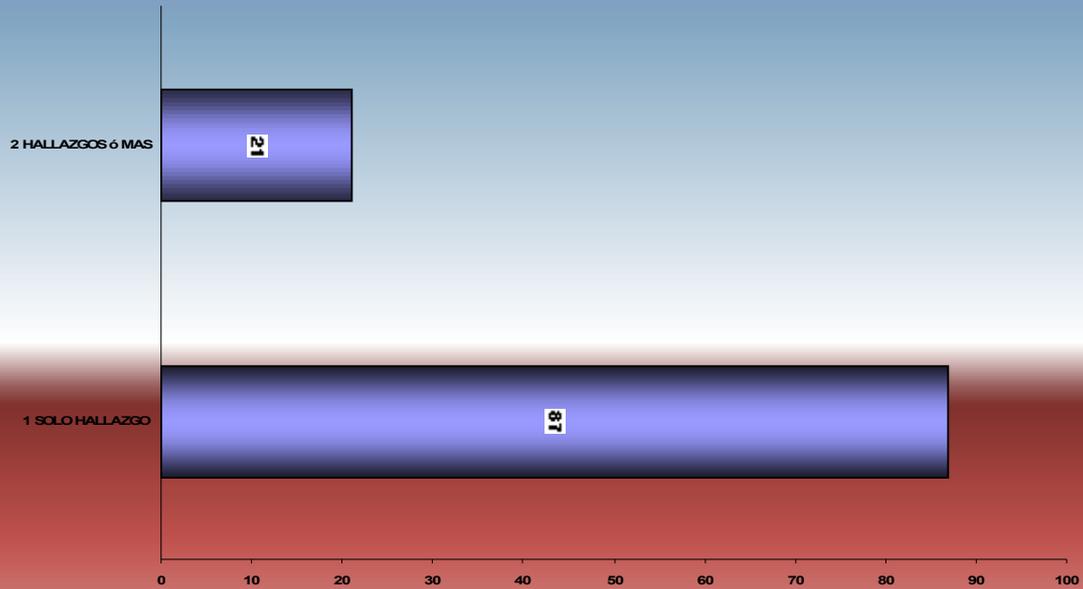
TABLA 1 -- DIAGNOSTICOS POR ULTRASONOGRAFÍA PRENATAL

ECTASIA PIELOCALICIAL UNI O BILATERAL	30	27.8%
HIDROCEFALIA Y VENTRÍCULOMEGALIA	21	19.4%
ONFALOCELE	6	5.6%
LABIO LEPORINO	6	5.6%
MEGAURETER	5	4.6%
HIGROMA QUISTICO	4	3.7%
ESCOLIOSIS	4	3.7%
RIÑONES POLIQUISTICOS.	3	2.8%
QUISTE ABDOMINAL	3	2.8%
HIDROCELE	3	2.8%
GASTROSQUISIS.	3	2.8%
ESTRECHAMIENTO DEL TUBO DIGESTIVO PROXIMAL	3	2.8%
DEFECTO DE CIERRE DE PARED ABDOMINAL	3	2.8%
ASIMETRIA VENTRICULAR	3	2.8%
TRANSLUCENCIA NUCAL	2	1.9%
RIZOMELIA	2	1.9%
RIÑÓN MULTIQUISTICO	2	1.9%
MICROCEFALIA	2	1.9%
MALFORMACIÓN PULMONAR	2	1.9%
HOLOPROSENCEFALIA	2	1.9%
HIPOTELORISMO	2	1.9%
ENGROSAMIENTO DE PLIEGUE NUCAL	2	1.9%
DEFECTO DE CIERRE POSTERIOR ARCO POSTERIOR	2	1.9%
COLPOCEFALIA.	2	1.9%
ANENCEFALIA	2	1.9%
TORACOPAGOS	1	0.9%
QUISTES SIMPLES DE PLEXOS COROIDES	1	0.9%
NEFROMEGALIA	1	0.9%
MICROGNATIA	1	0.9%
MEGAVEJIGA	1	0.9%
MEGACISTERNA MAGNA	1	0.9%
MALFORMACION OSEA CRANEANA	1	0.9%
MALFORMACIÓN INTESTINAL	1	0.9%
LESION QUISTICA FOSA POSTERIOR	1	0.9%
HIPOPLASIA PUENTE NASA, MANDIBULA	1	0.9%
HIDRONEFROSIS	1	0.9%
EXTROFIA VESICAL.	1	0.9%
ENCEFALOCELE	1	0.9%
CARDIOPATIA FETAL	1	0.9%
AGENESIA VERMIS CEREBELOSO	1	0.9%
ACONDROPLASIA	1	0.9%
TOTAL	108	100.0%

**TABLA 2****DIAGNOSTICO PRENATAL POR ORGANO Y SISTEMA**

urinarias	46	42.6%
sistema nervioso central	39	36.1%
pared abdominal	13	12.0%
faciales	10	9.3%
oseas y articulares	8	7.4%
tubo digestivo	4	3.7%
higroma quístico	4	3.7%
estigmas de cromosomopatía	4	3.7%
abdominales no de tubo digestivo	3	2.8%
pulmonares	2	1.9%
gemelos unidos	1	0.9%
cardíacas	1	0.9%
total	63	100.0%

**NÚMERO DE ANIMALES ESTRUCTURADOS EN LAS ENTREVISTAS  
EN EL SEMESTRE DE INVESTIGACIÓN EN  
IMAGENES DE UNO DE LOS  
COMUNICACIÓN**

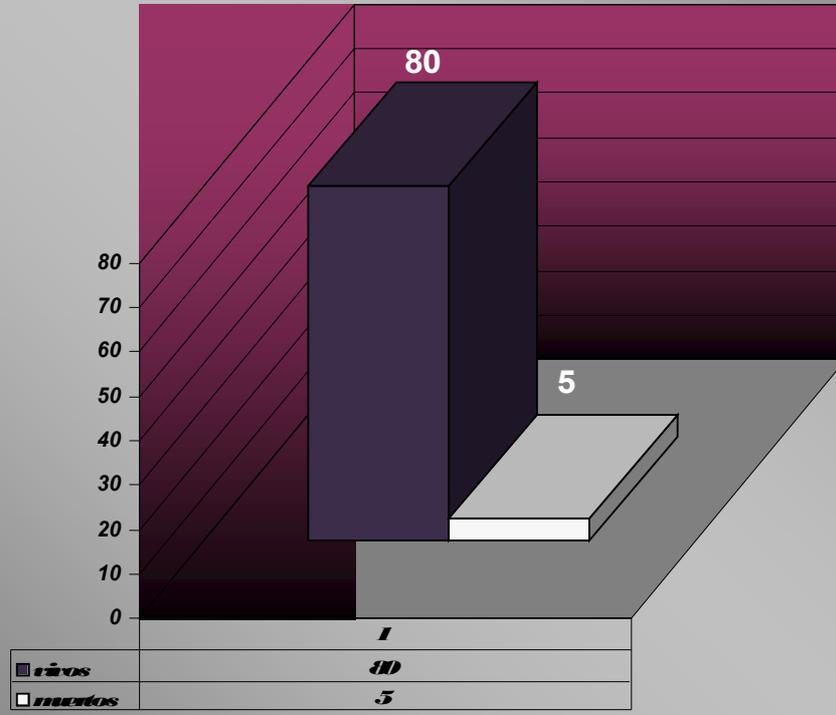


**GRÁFICO 4**

**HALLAZGOS US OBSTÉTRICO**

1 SOLO HALLAZGO	87	80.6%
2 HALLAZGOS ó MAS	21	19.4%
TOTAL	108	100.0%

**VITALIDAD FETAL EN EL PARTO EN EL HOSPITAL GENERAL DE CONCHA Y SIERRA  
INTEGRACIÓN ESTADÍSTICA No. 3  
CONCHA Y SIERRA**



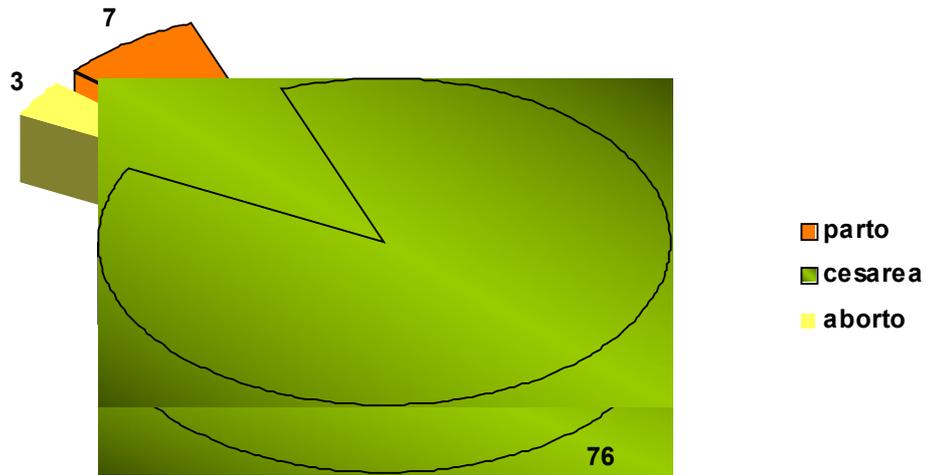
GRÁFICA No. 5

**VITALIDAD FETAL AL NACIMIENTO**

<b>VIVOS</b>	<b>80</b>	<b>94.1%</b>
<b>MUERTOS</b>	<b>5</b>	<b>5.9%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>85</b>	<b>100.0%</b>



**TERMINACIÓN DEL EMBARAZO DE PRODUCTOS CON ANOMALÍA  
ESTRUCTURAL  
UMAE GINEO Obstetricia No. 3  
CMN LA RAZA**

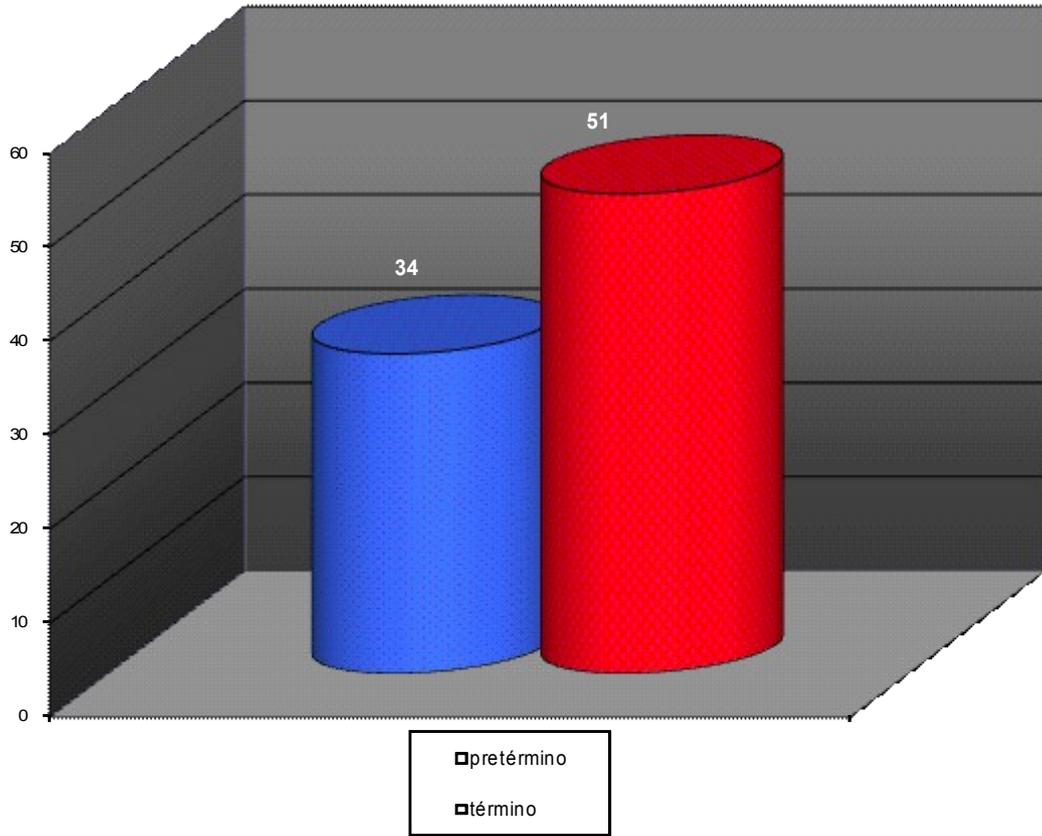


**GRÁFICO No 6**

<b>FORMA DE TERMINACIÓN DE EMBARAZO</b>		
<b>PARTO</b>	<b>7</b>	<b>8.2%</b>
<b>CESAREA</b>	<b>76</b>	<b>89.4%</b>
<b>ABORTO</b>	<b>2</b>	<b>2.4%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>85</b>	<b>100.0%</b>



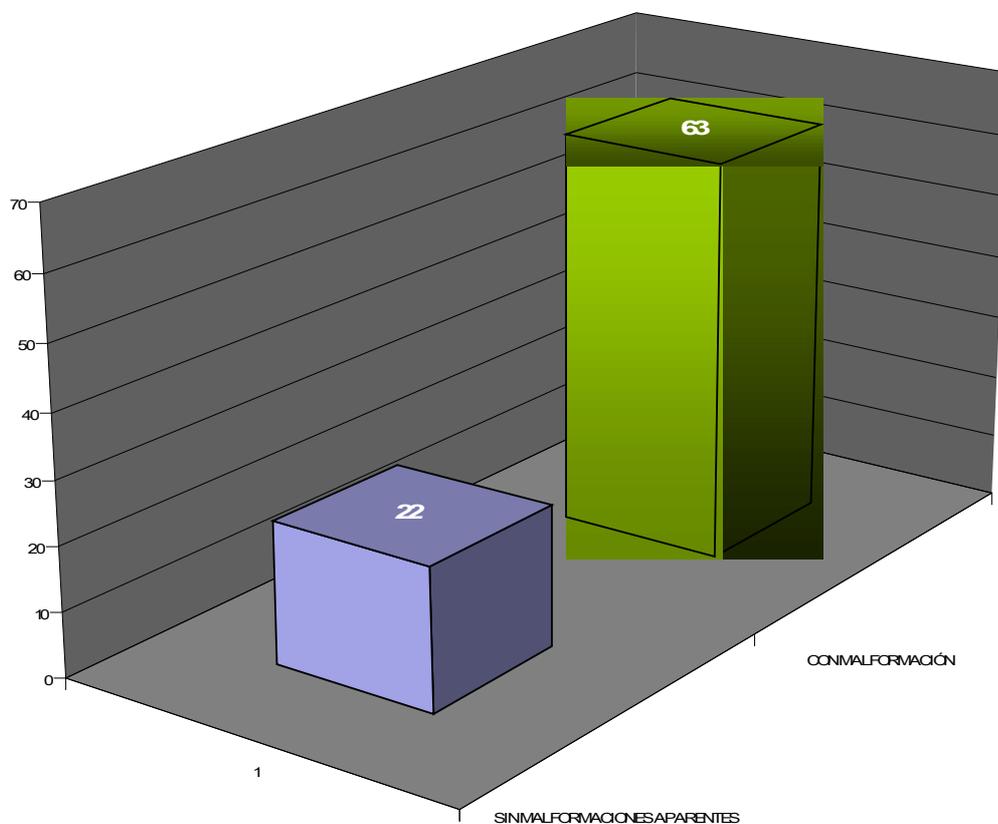
**EDAD GESTACIONAL DE LOS PRODUCTOS CON ANOMALÍAS ESTRUCTURALES**  
**UMAE GINECOOBSTETRICIA CMN LA RAZA**  
**NOVIEMBRE 2006 - DICIEMBRE 2007.**



GRÁFICA No. 7

EDAD GESTACIONAL DE LOS PRODUCTOS CON ANOMALIA ESTRUCTURAL		
pretermino	34	40.0%
termino	51	60.0%
TOTAL	85	132.8%

**PRODUCTOS IDENTIFICADOS CON ANOMALÍAS ESTRUCTURALES UMAE  
GINECOOBSTETRICIA No.3 CMN LA RAZA**



**GRÁFICA No. 8**



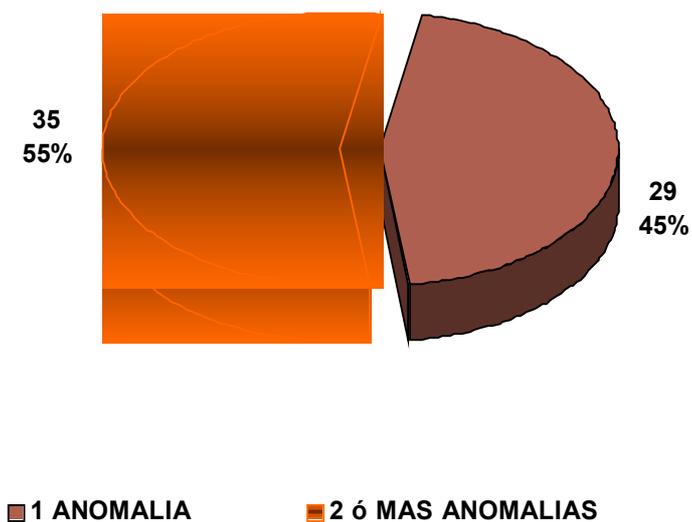
DX POSNATAL	CASOS	PORCENTAJE
SIN MALFORMACIÓN APARENTE	22	25.6%
CON MALFORMACIÓN	64	74.4%
TOTAL	86	100.0%

TABLA 1 -- DIAGNOSTICOS POR ULTRASONOGRAFÍA PRENATAL

ECTASIA PIELocalICIAL UNI O BILATERAL	30	27.8%
HIDROCEFALIA Y VENTRÍCULO MEGALIA	21	19.4%

ONFALOCELE	6	5.6%
LABIO LEPORINO	6	5.6%
MEGAURETER	5	4.6%
HIGROMA QUISTICO	4	3.7%
ESCOLIOSIS	4	3.7%
RIÑONES POLIQUISTICOS.	3	2.8%
QUISTE ABDOMINAL	3	2.8%
HIDROCELE	3	2.8%
GASTROSQUISIS.	3	2.8%
ESTRECHAMIENTO DEL TUBO DIGESTIVO PROXIMAL	3	2.8%
DEFECTO DE CIERRE DE PARED ABDOMINAL	3	2.8%
ASIMETRIA VENTRICULAR	3	2.8%
TRANSLUCENCIA NUCAL	2	1.9%
RIZOMELIA	2	1.9%
RIÑON MULTIQUISTICO	2	1.9%
MICROCEFALIA	2	1.9%
MALFORMACIÓN PULMONAR	2	1.9%
HOLOPROSENCEFALIA	2	1.9%
HIPOTELORISMO	2	1.9%
ENGROSAMIENTO DE PLIEGUE NUCAL	2	1.9%
DEFECTO DE CIERRE POSTERIOR ARCO POSTERIOR	2	1.9%
COLPOCEFALIA.	2	1.9%
ANENCEFALIA	2	1.9%
TORACOPAGOS	1	0.9%
QUISTES SIMPLES DE PLEXOS COROIDES	1	0.9%
NEFROMEGALIA	1	0.9%
MICROGNATIA	1	0.9%
MEGAVEJIGA	1	0.9%
MEGACISTERNA MAGNA	1	0.9%
MALFORMACION OSEA CRANEANA	1	0.9%
MALFORMACIÓN INTESTINAL	1	0.9%
LESION QUISTICA FOSA POSTERIOR	1	0.9%
HIPOPLASIA PUENTE NASA, MANDIBULA	1	0.9%
HIDRONEFROSIS	1	0.9%
EXTROFIA VESICAL.	1	0.9%
ENCEFALOCELE	1	0.9%
CARDIOPATIA FETAL	1	0.9%
AGENESIA VERMIS CEREBELOSO	1	0.9%
ACONDROPLASIA	1	0.9%
TOTAL	108	100.0%

**ANOMALÍAS POSNATALES DE LOS PRODUCTOS CON ANOMALÍAS ESTRUCTURALES  
UMAE GINECOOBSTETRICIA NO. ·  
CMN LA RAZA**



**ANOMALÍAS POSNATALES.**

1 ANOMALÍA	29	45.3%
2 ó MAS ANOMALÍAS	35	54.7%
total	64	100.0%

**TABLA 4 -- DIAGNOSTICOS POR ULTRASONOGRAFÍA POSNATALES**

HIDROCEFALIA O VENTRICULOMEGALIA EN	14	22.2%
IMPLANTACIÓN BAJA DE PABELLÓN AURICULAR	11	17.5%

PUENTE NASAL APLANADO	9	14.3%
CUELLO CORTO	9	14.3%
MALFORMACIÓN FACIAL NO ESPECIFICADA	7	11.1%
LABIO Y PALADAR HENDIDO	7	11.1%
GASTROSQUISIS	7	11.1%
ONFALOCELE	5	7.9%
MICROGNATIA	5	7.9%
HIPERTELORISMO	5	7.9%
HIDRONEFROSIS	5	7.9%
SÍNDROME DISMÓRFICO	4	6.3%
SÍNDROME DE DOWN	4	6.3%
MICROCEFALIA	4	6.3%
MALFORMACIÓN ÓSEA DE TÓRAX	4	6.3%
MALFORMACIÓN CARDIACA	4	6.3%
HOLOPROSENCEFALIA	4	6.3%
ECTASIA PIELOCALICIAL	4	6.3%
DEFECTO DE CIERRE DE ARCO POSTERIOR	4	6.3%
CRIPTORQUIDIA	4	6.3%
ANENCEFALIA	4	6.3%
ALTERACIÓN EN LA FORMA DE LA BOCA	4	6.3%
RIZOMELIA	3	4.8%
PLIEGUE SIMIANO	3	4.8%
MALFORMACIONES ÓSEAS CRANEANAS	3	4.8%
ESTRECHAMIENTO DEL TUBO DIGESTIVO PROXIMAL	3	4.8%
ARNOLD-CHIARI	3	4.8%
AGENESIA CUERPO CALLOSO	3	4.8%
ACONDROPLASIA	3	4.8%
TRISOMÍAS DIFERENTES A LA 21 (DEL PAR 22 Y DEL 18),	2	3.2%
TELOTELIA	2	3.2%
RIÑÓN POLIQUÍSTICO	2	3.2%
PROPTOSIS,	2	3.2%
LUXACIÓN CONGÉNITA DE CADERA	2	3.2%
MACROGLOSIA	2	3.2%
ENCEFALOCELE	2	3.2%
COLPOCEFALIA	2	3.2%
GEMELO UNIDOS TORACÓPAGOS	1	1.6%
QUISTES RENALES SIMPLES	1	1.6%
QUISTES DE PLEXOS COROIDES	1	1.6%
QUISTES DE ABDOMEN	1	1.6%
POLIDACTILIA	1	1.6%
PIE EQUINVARO	1	1.6%
NARIZ ANTEVERTIDA	1	1.6%
MICROPENE	1	1.6%
MALFORMACIÓN ADENOMATOIDEA QUÍSTICA	1	1.6%
HIPOPLASIA DE PABELLÓN AURICULAR	1	1.6%
HIPOPLASIA	1	1.6%
DEPRESIÓN NASAL	1	1.6%
HIGROMA QUÍSTICO	1	1.6%

FOCOMELIA	1	1.6%
ESTRECHAMIENTO DEL TUBO DIGESTIVO DISTAL (ANO IMPERFORADO)	1	1.6%
ESCOLIOSIS	1	1.6%
ATRESIA DE COANA	1	1.6%
AGENESIA DE LA NARIZ	1	1.6%
AGENESIA DE EXTREMIDAD SUPERIOR.	1	1.6%

TABLA -- 5 DIAGNOSTICOS ULTRASONOGRAFICO  
POSNATALES POR ORGANOS Y SISTEMAS.

FACIALES	52	82.5%
SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	41	65.1%
ÓSEAS Y ARTICULARES	23	36.5%
URINARIAS	19	30.2%
PARED ABDOMINAL	11	17.5%
CUELLO CORTO	9	14.3%
CROMOSOMOPATÍA	6	9.5%
CARDIACAS	4	6.3%
TUBO DIGESTIVO	4	6.3%
SÍNDROME DISMÓRFICO	4	6.3%
ANOMALÍAS ABDOMINALES NO DE TUBO DIGESTIVO	1	1.6%
PULMONARES	1	1.6%
GEMELOS UNIDOS	1	1.6%
HIGROMA QUÍSTICO	1	1.6%
OTRAS ANOMALÍAS DIVERSAS	1	1.6%

## RESULTADOS

Durante el período evaluado, se realizaron 9926 estudios ultrasonográficos en el servicio de los cuales 3770 (38%) fueron obstétricos. (Gráfica No.1). De los estudios obstétricos realizados, se encontraron 123 (3.3%) que reportaban anomalías estructurales anatómicas fetales y que correspondían a 107 pacientes diferentes (1.1 estudios por paciente)(Gráfica No. 2). Cuatro (3.7%) fueron embarazos múltiples: 1 correspondía a embarazo gemelar y tres a trillizos; de estos últimos uno fue un embarazo con gemelos toracópagos y tercer trillizo normal. Se revisaron los reportes ultrasonográficos en el expediente clínico de la paciente, en el archivo de rayos X y/o en la red digital de imágenes y se encontraron un total de 108 productos con alguna anomalía estructural.

La edad de las pacientes era de entre 16 y 42 años con una media de 28.7 años. Se detectó la anomalía fetal por ultrasonido entre la semana 10 y 41 de gestación con una media de 29.8 semanas.

En los estudios ultrasonográficos realizados, se encontraron 137 anomalías fetales de 41 diagnósticos diferentes (1.2 anomalías por producto); presentaron cada uno de ellos entre 1 y 5 anomalías. Las anomalías anatómicas fetales encontradas mediante exploración ultrasonográfica obstétrica fueron las siguientes (Tabla 1) ectasia pielocalicial uni o bilateral en 30 (27.8%) casos, hidrocefalia o ventriculomegalia en 21 (19.4%), onfalocelo en 6 (5.6%), labio o paladar hendido en 6 (5.6%), megauréter en 5 (4.6%); 4 (3.7%) casos para cada uno de los siguientes: higroma quístico, escoliosis, riñones poliquísticos; 3 (2.8%) para cada uno de los siguientes: quiste abdominal, hidrocele, gastrosquisis, estrechamiento del tubo digestivo proximal (atresia de esófago, estenosis de duodeno), defecto de cierre de pared abdominal y asimetría ventricular; 2 (1.9%) para cada uno de los siguientes: translucencia nucal aumentada, rizomelia, riñón multiquístico, microcefalia, malformación pulmonar, holoprosencefalia, hipotelorismo, engrosamiento de pliegue nucal, defecto de cierre de arco posterior, colpocefalia, anencefalia; 1 (0.9%) de para cada uno de los siguientes: gemelos unidos toracópagos, quistes simples de plexos coroides, nefromegalia, micrognatia, megavejiga, megacisterna magna, malformación ósea craneana, malformación intestinal, lesión quística de fosa posterior, hipoplasia de puente nasal y mandíbula, hidronefrosis, extrofia vesical, encefalocelo, cardiopatía fetal, agenesia de vermis cerebeloso y acondroplasia.(Gráfica No. 3).

Estos mismos hallazgos, divididos por órganos o sistemas involucrados son: malformaciones urinarias 46 (42.6%) casos, anomalías del sistema nervioso central 39 (36.1%), pared abdominal 13 (12.0%), faciales 10 (9.3%), óseas y articulares 8 (7.4%), tubo digestivo 4 (3.7%), higroma quístico 4 (3.7%), estigmas de cromosomopatía 4 (3.7%), anomalías abdominales que no son de tubo digestivo 3 (2.8%), pulmonares 2 (1.9%), gemelos unidos toracópagos 1 (0.9%), cardíacas 1 (0.9%).(Tabla 2)

De los fetos explorados ultrasonográficamente, se encontró que 87 (80.5%) presentaron una sola anomalía y 21 (19.5%) dos o más. (Gráfica No.4).

Tras la revisión de expedientes clínicos en la UMAE Ginecoobstetricia No 3, en el Hospital General CMN La Raza "Dr. Gaudencio González Garza", en el expediente electrónico, se recabaron los hallazgos clínicos de la exploración física posnatal de 85 (78.7%) productos. De éstos, 80 (94.1%) nacieron vivos y 5 (5.9%) muertos (Gráfica No. 5); 76 (89.5%) se obtuvieron por cesárea, 7 (8.2%) por parto eutócico y 2 (2.3%) fueron aborto. (Gráfica No. 6).

La edad gestacional otorgada al nacimiento fue de entre 15 y 42 semanas con una media de 36 semanas; a 34 (40%) productos se les otorgó edad gestacional menor o igual a 37 semanas y a 51 (60%) de 38 semanas o más.(Gráfica No. 7).

Al nacimiento se observó que 22 (25.9%) productos fueron catalogados sin evidencia de anomalía estructural aparente y a 63 (74.1%) se les describieron anomalías. (Gráfica No. 8).

Se encontraron 182 anomalías al nacimiento de 56 diagnósticos diferentes (2.1 hallazgos por producto); cada uno de ellos presentó entre 1 y 11 hallazgos. Los hallazgos descritos fueron: hidrocefalia o ventriculomegalia en 14 (22.2%) casos, implantación baja de pabellón auricular en 11 (17.5%), puente nasal aplanado en 9 (14.3%), cuello corto en 9 (14.3%), malformación facial no especificada en 7 (11.1%), labio y paladar hendido en 7 (11.1%), gastrosquisis en 6 (9.5%); 5 (7.9%) para cada uno de los siguientes: onfalocele, micrognatia, hipertelorismo e hidronefrosis; 4 (6.3%) para cada una de las siguientes: síndrome dismórfico, síndrome de Down, microcefalia, malformación ósea de tórax, malformación cardiaca, holoprosencefalia, ectasia pielocalicial, defecto de cierre de arco posterior, criptorquidia, anencefalia, alteración en la forma de la boca; 3 (4.8%) para cada uno de los siguientes: rizomelia, pliegue simiano, malformaciones óseas craneanas, estrechamiento del tubo digestivo proximal, Arnold-Chiari, agenesia cuerpo caloso y acondroplasia; 2 (3.2%) para cada uno de los siguientes: trisomías diferentes a la 21 (del par 22 y del 18), telotelia, riñón poliquístico, proptosis, macroglosia, luxación congénita de cadera, encefalocele y colpocefalia; 1 (1.6%) para cada uno de los siguientes: gemelo unidos toracópagos, quistes renales simples, quistes de plexos coroides, quistes de abdomen, polidactilia, pie equinovaro, nariz antevertida, micropene, malformación adenomatoidea quística, hipoplasia de pabellón auricular, hipoplasia nasal, higroma quístico, focomelia, estrechamiento del tubo digestivo distal (ano imperforado), escoliosis, atresia de coana, agenesia de la nariz y agenesia de extremidad superior. (Tabla 4).

Los mismos diagnósticos divididos por sistemas fueron los siguientes: faciales 52 (82.5%) casos, sistema nervioso central 41 (65.1%), óseas y articulares 23 (36.5%), urinarias 19 (30.2%), pared abdominal 11 (17.5%), cuello corto 9 (14.3%), cromosomopatía 6 (9.5%), cardíacas 4 (6.3%), tubo digestivo 4 (6.3%), síndrome dismórfico 4 (6.3%), anomalías

abdominales no de tubo digestivo 1 (1.6%), pulmonares 1 (1.6%), gemelos unidos 1 (1.6%), higroma quístico 1 (1.6%) y otras anomalías diversas 5 (7.9%). (Tabla 5).

Se corroboró el diagnóstico postnatal mediante valoración médica especializada (pediatra general, radiólogo, ginecoobstetra, genetista, cardiólogo, neurocirujano, cirujano pediatra) apoyados (en algunos casos) en diversos estudios de laboratorio (rutina, citogenética, amniocentesis) y/o modalidades de gabinete (radiografía, ultrasonido, resonancia magnética, ecocardiografía).

En 28 (44.4%) productos al nacimiento se encontró una sola anomalía y en 35 (55.6%) dos o más.

Se observó que el diagnóstico ultrasonográfico prenatal correspondió textualmente en por lo menos un hallazgo con el diagnóstico posnatal en 40 (47%) casos. Debido a que algunos productos tenían más de un hallazgo ultrasonográfico, los resultados se agruparon por órganos y sistemas, observándose que los diagnósticos ultrasonográficos correspondieron con el diagnóstico posnatal en 59 (69.4%) casos, que fueron los siguientes: anomalías de sistema nervioso central 23 (39.0%), defectos de cierre de pared abdominal 10 (16.9%), vías urinarias 8 (13.6%), defectos faciales 5 (8.5%), anomalías óseas y articulares 3 (5.1%), anomalías de tubo digestivo 3 (5.1%), estigmas de cromosomopatía (en las que se diagnosticó posnatalmente cromosomopatía) 2 (3.4%), anomalías abdominales no de tubo digestivo 2 (3.4%), higroma quístico 1 (1.7%), pulmonares 1 (1.7%) y gemelos unidos 1 (1.7%).

El diagnóstico ultrasonográfico prenatal no correspondió por órgano o región afectada con el diagnóstico posnatal en 26 (30.6%) casos. Los diagnósticos ultrasonográficos que no se corroboraron al nacer fueron: anomalías de sistema genitourinario 16 (61.5%), anomalías de sistema nervioso central 6 (23.1%), faciales 1 (3.8%), anomalías óseas y articulares 1 (3.8%), anomalías de tubo digestivo 1 (3.8%) e higroma quístico 1 (3.8%).

Los hallazgos al nacimiento que no correspondieron con el diagnóstico ultrasonográfico fueron: sin anomalía estructural aparente 22 (84.6%) casos, anomalías de sistema genitourinario 2 (7.7%), anomalías de sistema nervioso central 1 (3.8%) y faciales 1 (3.8%).

## **ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

De los estudios ultrasonográficos realizados en el período evaluado, 38% fueron obstétricos y de éstos, 3.3% correspondieron a anomalías fetales lo cual es semejante a lo mencionado en la literatura internacional.

Se observaron anomalías fetales en mujeres que representaron todas las edades de la vida reproductiva, con una media de 28 años de edad. Se detectaron anomalías fetales en los tres trimestres del embarazo con edades gestacionales tan tempranas como 10 semanas y tan tardías como de 41.

Con exploración ultrasonográfica, se encontraron entre 1 y 5 anomalías por producto, aunque el 80.5% presentó una sola anomalía, por lo que los productos con síndromes dismórficos o con múltiples malformaciones fueron raros. La anomalía más frecuentemente observada (en un 27.8% de la muestra) fue la ectasia pielocalicial uni o bilateral, seguida de la hidrocefalia o ventriculomegalia en un 19.4%. Tratándose de órganos o sistemas, las anomalías más frecuentemente observadas fueron las que afectaron al sistema genitourinario en un 42.6%, seguidas del sistema nervioso central presentes en un 36.1%.

Se conoció el estado de salud al nacimiento de 85 productos, el 94.1% de ellos nacieron vivos y casi todos ellos (89%) se obtuvieron por cesárea; muy pocos nacieron muertos (aproximadamente 5.9%) y sólo dos terminaron en aborto.

Los productos nacieron entre el principio del segundo trimestre y hasta finales del tercer trimestre, con una media de 36 semanas; el 40% se les otorgó edad gestacional de pretérmino y 60% fueron catalogados como de término.

Al nacimiento se observó que 22 (25.9%) productos fueron catalogados como sin anomalía estructural aparente y a 63 (74.1%) se les describieron diversas anomalías. De 56 hallazgos diferentes, cada uno de los cuales tuvo entre 1 y 11 hallazgos, con un promedio de 2 alteraciones estructurales por producto.

Los hallazgos descritos al nacimiento fueron diversos, aunque los más frecuentes fueron: hidrocefalia o ventriculomegalia (22.2%), implantación baja de pabellón auricular, puente nasal aplanado y cuello corto, entre otras. Los hallazgos por sistemas más frecuentes correspondieron a: anomalías faciales (82.5%), anomalías de sistema nervioso central (65.1%) y anomalías óseas y articulares (36.5%).

En 55% de los productos al nacimiento se encontraron dos o más anomalías.

El diagnóstico ultrasonográfico prenatal correspondió textualmente en por lo menos un hallazgo con el diagnóstico posnatal sólo en el 47% de los casos, ya que los términos empleados para

describir las lesiones por ultrasonido no necesariamente fueron los utilizados por los médicos que atienden al producto después del nacimiento. Esto se reconoce en la literatura internacional como el problema más difícil para evaluar con exactitud el diagnóstico ultrasonográfico prenatal de las anomalías fetales.

Debido a lo anterior, resulta útil evaluar los resultados agrupando los hallazgos ultrasonográficos por órganos y sistemas, observándose que la tasa de correspondencia de los diagnósticos se incrementó hasta el 69 %. Los diagnósticos ultrasonográficos prenatales que con más frecuencia se correspondieron con los hallazgos del producto al nacimiento fueron: anomalías del sistema nervioso central (39.0%), defectos de cierre de pared abdominal (16.9%) y anomalías diversas de las vías urinarias (13.6%), que entre todas sumaron el 68%.

En la tabla 1 se detallan estos casos.

El diagnóstico ultrasonográfico prenatal no correspondió por órgano o región afectada con el diagnóstico posnatal en 26 casos (casi una tercera parte de la muestra). Los diagnósticos ultrasonográficos que con más frecuencia no se corroboraron al nacer fueron: diversas anomalías de sistema genitourinario (como ectasia pielocalicial) en 61.5% y anomalías de sistema nervioso central (hidrocefalia-ventriculomegalia) en 23.1%, que sumaron un total de 84%.

Los 13 fetos en los que ultrasonográficamente se determinó ectasia pielocalicial que no se corroboró al nacimiento, en promedio fueron explorados entre la semana 31 y 37 de gestación y la dimensión anteroposterior de la pelvis renal midió entre 6 y 15 mm con un promedio de 9.7 mm. Existen diferentes parámetros publicados en la bibliografía para determinar si un producto debe considerarse con ectasia pielocalicial. Algunos son muy estrictos y otros se presentan con dimensiones más flexibles. Si comparamos las dimensiones de la pelvis renal con los parámetros propuestos por Mandell en 1991 (Tabla No. 2), comprobamos que 10 de estos fetos se encontraban, efectivamente, dentro de límites normales. Aún así, en 3 de ellos la ectasia pielocalicial era evidente según estos parámetros, aunque debe considerarse que una evolución natural de la ectasia pielocalicial fetal es su desaparición en algún momento posterior a la exploración ultrasonográfica.

Los 4 fetos en los que ultrasonográficamente se determinó hidrocefalia-ventriculomegalia que no se corroboró al nacimiento, en promedio fueron explorados entre la semana 20 y 26 de gestación y el diámetro transversal del ventrículo lateral reportado fue entre 9 y 11 mm con un promedio de 10 mm. Según Callen este diámetro no cambia desde la semana 15 de gestación hasta la 35 y es normal siempre y cuando mida menos de 10 mm. Por lo tanto uno de estos productos no tenía parámetros suficientes para considerarse con esta patología. De los otros 3, se revisaron las imágenes en la red digital del estudio donde se reportó la patología,

encontrando que los tres eran simétricos en su fetometría y que la medición del ventrículo lateral no se obtuvo en el plano que la bibliografía recomienda que es al nivel del atrio ventricular.

Los diagnósticos al nacimiento que no correspondieron con el diagnóstico ultrasonográfico fueron: 22 pacientes sin anomalía estructural aparente (84.6%), dos con anomalías de sistema genitourinario (ectasia pielocalicial y criptorquidia), una anomalía de sistema nervioso central (hidrocefalia) y una anomalía facial (labio-paladar hendido).

Al momento en que se realizó la exploración ultrasonográfica del recién nacido que presentó ectasia pielocalicial al nacimiento y que no se observó previamente en ultrasonido, se le otorgaron 37 semanas de gestación por mediciones del cráneo y de 33 por huesos largos y abdomen, se identificó también hidrocele y circular de cordón. Al nacimiento, que ocurrió al día siguiente de la realización del ultrasonido, se le otorgó una edad gestacional por Capurro de 33 semanas y se reportó con ectasia pielocalicial bilateral, aunque no se precisa en que forma se concluyó este diagnóstico. Al revisar las imágenes en la red digital, se observa que se realizó exploración dirigida a los riñones fetales, los cuales se encontraron normales. Por lo que no podemos explicar el diagnóstico posnatal.

Al momento en que se realizó la exploración ultrasonográfica del recién nacido que presentó criptorquidia al nacimiento que no se observó previamente en ultrasonido prenatal, se le otorgaron 35 semanas de gestación y se reportó una malformación intestinal no especificada. Al nacimiento, que ocurrió 5 días después de realizado el ultrasonido, se le otorgó edad gestacional por Capurro de 36 semanas y se reportó con criptorquidia, el cual es un hallazgo que no puede precisarse mediante exploración ultrasonográfica prenatal. No se encontró evidencia de malformación intestinal al nacimiento.

Al momento en que se realizó la exploración ultrasonográfica del recién nacido que presentó ventriculomegalia al nacimiento y que no se observó previamente en ultrasonido prenatal, se le otorgaron 41 semanas de gestación por cráneo y 36 por huesos largo y abdomen, se identificó también alteración ósea craneal no especificada. Tenía dos estudios ultrasonográficos previos: uno realizado el 12 de junio del 2006, donde se le otorgó una edad gestacional de 9 semanas y otro realizado el 27 de octubre del mismo año, donde se le otorgó edad gestacional de 33 por DBP y 29 por fémur (la edad gestacional extrapolada era de 28 semanas en ese momento) y la malformación craneal ya era evidente. Al nacimiento, que ocurrió 4 días después de la realización del último ultrasonido, se le otorgó una edad gestacional por Capurro de 35 semanas (extrapolada de 36 por el primer ultrasonido) y se reportó con ventriculomegalia bilateral diagnosticada mediante estudio ultrasonográfico transfontanelar. Debido a que este producto manifestó asimetría en el crecimiento del cráneo mayor a lo esperado en los estudios

ultrasonográficos subsecuentes, el diagnóstico prenatal de hidrocefalia debió haber sido considerado.

Al momento en que se realizó la exploración ultrasonográfica del recién nacido que presentó labio-paladar hendido derecho al nacimiento y que no se observó en ultrasonido previo, se le otorgaron 24 semanas de gestación, se identificó también asimetría ventricular, al revisar las imágenes en la red digital, se observó que se realizó exploración dirigida a la cara fetal y no se encontró malformación. Sin embargo se encontró otra exploración ultrasonográfica realizada 3 semanas después, en la que el defecto se hizo evidente y se descartó la hidrocefalia. Se corroboró el defecto facial al nacimiento, que ocurrió 13 semanas después de la realización del primer ultrasonido, se le otorgó una edad gestacional por Capurro de 38 semanas (edad gestacional extrapolada de 37 semanas).

## **CONCLUSIONES:**

En nuestro servicio el 38% de los estudios ultrasonográficos realizados, correspondieron a exploraciones obstétricas y de estos, se encontraron anomalías estructurales fetales en un 3.3%, que se detectaron en los tres trimestres del embarazo, a partir de la semana 10 de gestación, en mujeres que representaron todas las edades de la vida reproductiva.

Se observó que de los productos con malformación el 80% tenían una sola anomalía y los productos con síndromes dismórficos o con múltiples malformaciones fueron raros.

Las anomalías más frecuentemente observadas prenatalmente fueron de sistema genitourinario y sistema nervioso central, siendo la ectasia pielocalicial uni o bilateral y la hidrocefalia o ventriculomegalia, las más identificadas.

Por causas no evaluadas, se conoció el estado de salud al nacimiento de sólo tres cuartas partes de las pacientes

El 60% de los productos fueron catalogados como de término.

En la cuarta parte de los productos no se corroboró la malformación reportada prenatalmente.

Los hallazgos descritos al nacimiento más frecuentes fueron: anomalías faciales, anomalías de sistema nervioso central y anomalías óseas, de las que la hidrocefalia y la implantación baja de pabellón auricular fueron las más observadas.

En más de la mitad de los productos al nacimiento se encontraron dos o más anomalías.

La falta de consistencia entre los términos empleados para nombrar a una misma entidad, dificulta la corroboración de los hallazgos prenatales con los posnatales, por lo que la descripción por órganos sistemas resulta más útil para evaluar estos mismos hallazgos mejorando la tasa de coincidencia.

Las anomalías del sistema nervioso central, los defectos de cierre de pared abdominal y anomalías de las vías urinarias son los diagnósticos ultrasonográficos prenatales que mejor corresponden con los hallazgos del producto al nacimiento.

Una tercera parte de los diagnósticos prenatales y posnatales no correspondieron, y esto ocurrió principalmente cuando prenatalmente se diagnosticó ectasia pielocalicial e hidrocefalia.

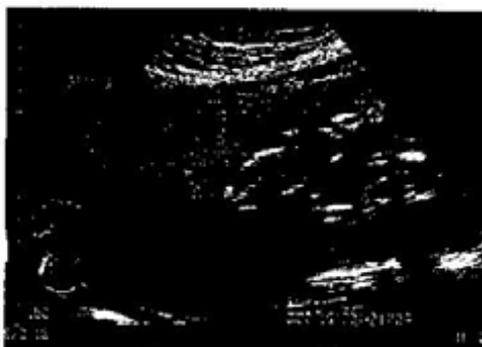
Lo anterior se explica debido a que los exploradores utilizan diferentes criterios para evaluar la ectasia pielocalicial y la hidrocefalia, al igual que emplean diferentes planos de exploración. Sumado a lo anterior, también es de esperarse que la ectasia pielocalicial desaparezca en algún momento después del diagnóstico.

Los hallazgos al nacimiento que no se detectaron en el ultrasonido prenatal fueron variados. Algunos no es posible identificarlos a pesar de una exploración especializada, debido a la edad gestacional, cantidad de líquido amniótico, posición del producto, biotipo de la paciente y otros deben sospecharse por la valoración del crecimiento fetal, lo que es un manejo interdisciplinario.

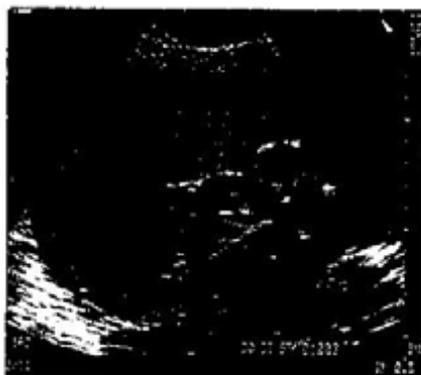
En nuestra unidad, el estudio ultrasonográfico obstétrico es una herramienta útil para identificar las anomalías anatómicas fetales.

Es importante unificar los criterios de exploración para evaluar la anatomía fetal, así como implementar herramientas que faciliten la evaluación ultrasonográfica longitudinal del embarazo como la gráfica de crecimiento fetal que sugiere la Norma Oficial Mexicana.

Se debe propiciar el acercamiento entre los diferentes especialistas que forman parte de la evaluación de las pacientes obstétricas (entre ellos el servicio de perinatología, pediatría junto con radiología e imagen) para otorgar una atención integral de estas pacientes; ya que en algunos casos los hallazgos ultrasonográficos prenatales no fueron buscados de manera intencionada en los productos al nacimiento (como es el caso de aquellos que presentaron ectasia pielocalicial o asimetría ventricular) debido a que estos no mostraban alteraciones estructurales aparentes al nacimiento y no se realizaron estudios que complementaran estos diagnósticos permitiendo dejar evolucionar estas anomalías repercutiendo en su estado de salud a futuro.



**ULTRASONIDO EN ESCALA DE GRISES Y EN TIEMPO REAL EN EL CUAL SE IDENTIFICA EMBARAZO MÚLTIPLE CON 3 PRODUCTOS VIVOS INTRAUTERINOS, UN DE ELLOS DE 14 SEMANAS DE EDAD GESTACIONAL, SIN ANOMALIAS ESTRUCTURALES APARENTES. LOS OTROS 2 PRODUCTOS GEMELOS UNIDOS (TORACONFALOPAGOS) DE 13 SEMANAS DE GESTACION.**



**EMBARAZO MÚLTIPLE CON TRES PRODUCTOS VIVOS DE 16 FETO 1 Y DE 14/15 SEMANAS FETO 2Y3; GEMELOS 2 Y 3 TORACOPAGOS UNIDOS A NIVEL DE LA PARED ANTERIOR DE TÓRAX Y ABDOMEN COMPARTIENDO CORAZÓN E HÍGADO. CON PROBABLE EDEMA DE TEJIDOS PERIFÉRICOS VS. HIGROMA QUISTITO, ENGROSAMIENTO DEL PLIEGUE NUCAL Y ONFALOCELE.**



POSTERIOR A TRABAJO DE ABORTO DE 19 SEMANAS MÚLTIPLES CON DOS PRODUCTOS TORACOPAGOS. CON G1 FEMENINO PESO DE 400GR ; G2 CON PESO DE 160 GR. G3 DE 240 GR.

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS Y ENFERMEDADES CONVULSIVAS

ESTADO GESTACIONAL EN QUE FUE LAZADO EL EMBRION

FECHA DE TRABAJO DEL EMBRION

**ANEXO A**  
**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS NUMERO 1**

NUMERO DE CASO: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_

AFILIACIÓN: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ AÑOS.

FECHA DEL ESTUDIO: \_\_\_\_\_

MÉDICO QUE REALIZÓ ESTUDIO ULTRASONOGRÁFICO \_\_\_\_\_

DIAGNÓSTICO ULTRASONOGRÁFICO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

FECHA DE ESTUDIOS ULTRASONOGRÁFICOS REALIZADOS EN UMAE GO3:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

EDAD GESTACIONAL AL MOMENTO DEL DIAGNÓSTICO: \_\_\_\_\_

HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS Y ENFERMEDADES CONCOMITANTES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

EDAD GESTACIONAL EN QUE FINALIZA EL EMBARAZO: \_\_\_\_\_

FECHA DE TERMINO DEL EMBARAZO \_\_\_\_\_

CÉSAREA \_\_\_\_\_ PARTO \_\_\_\_\_ ABORTO \_\_\_\_\_ .

HALLAZGOS OBSTÉTRICOS EN LA ATENCIÓN DEL PARTO O ABORTO:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ANEXO B**  
**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS NUMERO 2**

NÚMERO DE PACIENTE: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_

NOMBRE DE LA MADRE: \_\_\_\_\_

AFILIACIÓN: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ AÑOS/MESES/DIAS/ABORTO.

EDAD DEL PRODUCTO AL NACER: (CAPURRO) \_\_\_\_\_.

PESO AL NACIMIENTO: \_\_\_\_\_

VIVO \_\_\_\_\_ MUERTO: \_\_\_\_\_

CÉSAREA \_\_\_\_\_ PARTO \_\_\_\_\_ ABORTO \_\_\_\_\_ .

HALLAZGOS EXPLORACIÓN PEDIÁTRICA MACROSCÓPICA DEL PRODUCTO:

---

---

---

---

---

HALLAZGOS OBSTÉTRICOS EN LA ATENCIÓN DEL TRABAJO DE PARTO O ABORTO:

---

---

---

---

---

HALLAZGOS ASOCIADOS QUE APOYAN EL DIAGNÓSTICO PRENATAL:

---

---

---

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS:

---

---

---

DIAGNÓSTICO CLINICO POSNATAL:

---

---

---

CAUSA DE MUERTE DEL PRODUCTO:

---

---

---

AUTOPSIA:

---

---

---

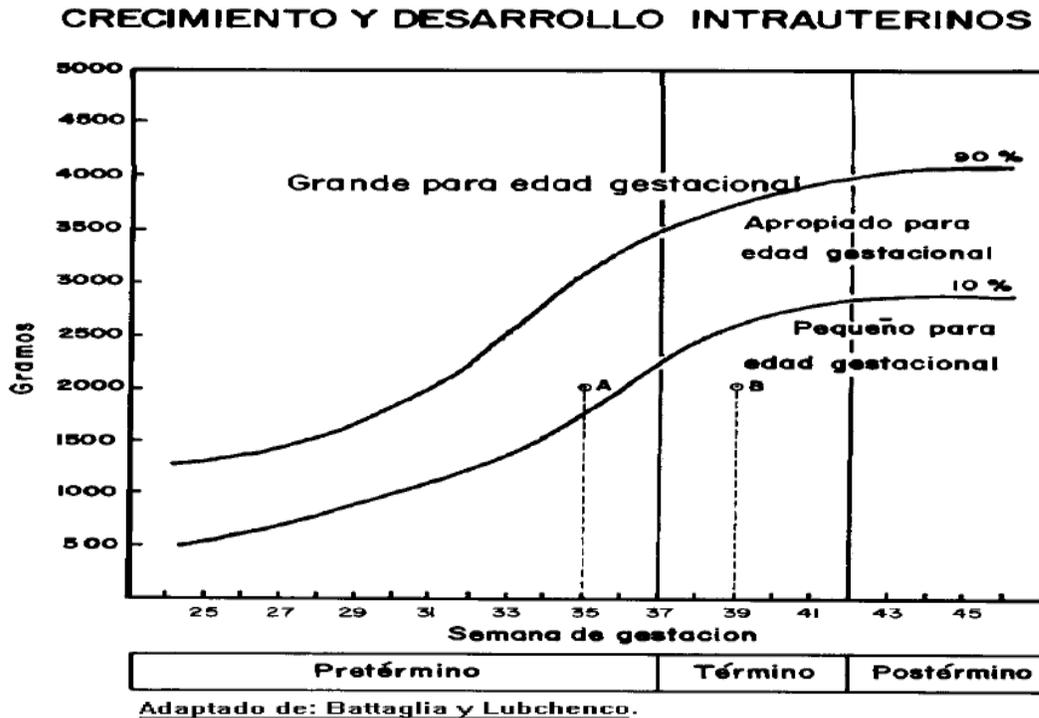
## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

GRÁFICA DE GANT.

MES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	FEB-09
PLANEACIÓN	X	X					
REDACCIÓN DE PROTOCOLO		X	X	X			
PRESENTACIÓN AL COMITÉ APROBACIÓN				X	X		
CAPTURA DE DATOS				XX	X		
ANÁLISIS ESTADÍSTICO					X		
RESULTADOS Y CONCLUSIONES					X	X	
REDACCIÓN DE TESIS					X	X	
PRESENTACIÓN EN CONGRESO							XX

## ANEXO 1.

Para la evaluación del peso fetal se emplea la tabla de crecimiento fetal propuesta por Battaglia y Lubchenco, que recomiendan la NOM 034<sup>(1)</sup> y NOM 007<sup>(23)</sup> y que a continuación se muestra.



## ANEXO 2.

Dimensiones de la pelvis renal con los parámetros propuestos por Mandell en 1991, para el diagnóstico de ectasia pielocalicial (hidronefrosis):

Diámetro AP > 5 mm antes de la semana 20

Diámetro AP > 8 mm entre la semana 20 y 30

Diámetro AP > 10 mm después de la semana 30.

Anexo 3.

<b>Diagnóstico por US</b>	<b>Edad gestacional</b>	<b>Parámetro medido</b>	<b>EXPLORACIÓN PEDIÁTRICA MACROSCÓPICA</b>	<b>ESTUDIOS PEDIÁTRICOS REALIZADOS</b>
ECTASIA PIELOCALICIAL BILATERAL	33.0	Pelvis renal 11 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
ECTASIA PIELOCALICIAL DERECHA	36.0	Pelvis renal 9 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
ECTASIA PIELOCALICIAL DERECHA	34.0	Pelvis renal 7 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
ECTASIA PIELOCALICIAL BILATERAL	32.0	Pelvis renal 10 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
ECTASIA PIELOCALICIAL BILATERAL	32.0	Pelvis renal 10 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
ECTASIA PIELOCALICIAL BILATERAL	37.0	Pelvis renal 14 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	US transfontanelar y renal normales
ECTASIA LEVE RENAL BILATERAL	35.0	Pelvis renal 6 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
ECTASIA PIELOCALICIAL DERECHA	33.0	Pelvis renal 8 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
ECTASIA URETERAL BILATERAL	33.0	Pelvis renal 7.8 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
ECTASIA PIELOCALICIAL BILATERAL	31.0	Pelvis renal 9 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
ECTASIA PIELOCALICIAL Y DILATACIÓN URETERAL DERECHAS	35.0	Pelvis renal 9 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
ECTASIA PIELOCALIECTASIA BILATERAL	31.0	Pelvis renal 15 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	US renal normal
ECTASIA PIELOCALICIAL DERECHA	34.0	Pelvis renal 9.7 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
VENTRICULOMEGALIA	25.0	Ventrículo lateral 9 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
VENTRICULOMEGALIA	26.0	Ventrículo lateral 10 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
VENTRICULOMEGALIA IZQUIERDA	20.0	Ventrículo lateral 11 mm	EXPLORACIÓN NORMAL	
VENTRICULOMEGALIA IZQUIERDA	24.0	Ventrículo lateral 10.8 mm	LABIO Y PALADAR HENDIDO DERECHO	
ASIMETRÍA	18.0	Ventrículo	EXPLORACIÓN	

VENTRICULAR		lateral 17 mm	NORMAL	
QUISTES SIMPLES PLEXOS COROIDES	19.0		EXPLORACIÓN NORMAL	
HIDROCELE	38.0		EXPLORACIÓN NORMAL	
HIDROCELE	37 (DBP,CC,CA)		ECTASIA PIELOCALICIAL BILATERAL	
FISURA EN LABIO SUPERIOR	36.0		EXPLORACIÓN NORMAL	
COMPRESIÓN CRANEAL PARIETAL BILATERAL	41.0		HIDROCEFALIA	US transfontanelar
MALFORMACIÓN INTESTINAL	35.0		CRIPTORQUIDEA BILATERAL	US abdominal normal
HIGROMA	29.0		PROBABLE SINDROME DOWN	
NEFROMEGALIA IZQUIERDA	31.0		EXPLORACIÓN NORMAL	

## **REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

1. NOM 034-SSA2-2002 para la prevención y control de los defectos al nacimiento.
2. Gallegos R. MC., Romero, GR. Defectos congénitos mayores y múltiples en neonatos de mujeres atendidas en un hospital de tercer nivel. *Ginecol Obstet Mex* 2007;75:247-52.
3. Rumack CM et al. Diagnóstico por ecografía. Editorial Marban 2ª ed. pags 961 – 973.
4. Callen. Ecografía en Obstetricia y Ginecología. Ed. Panamericana 4ª ed.
5. Cromie, WJ. Lee, K. et al. Implications of prenatal ultrasound screening in the incidence of major genitourinary malformations. *The Journal of Urology*. 2001; 165:1677–1680.
6. Ortiz AM, Flores FG. et al. Frecuencia de malformaciones congénitas en el área de neonatología del Hospital General de México. *Rev Mex Pediatr* 2003; 70(3); 128-131.
7. González-RA, Domínguez-V W, et al. Defectos del tubo neural: panorama epidemiológico en el INP (II parte). *Acta Pediatr Mex* 2008;29(2):117-21.
8. Vega VA, Vizzuett MR. Frecuencia de malformaciones congénitas en un hospital general de tercer nivel. *Rev Mex Pediatr* 2005; 72(2); 70-73.
9. Ávila J, Lievano SA, Santos I, Ahumada E. Incidencia de malformaciones congénitas durante 20 años en una unidad de alta especialidad. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México* enero-febrero 2006; Vol. 63, Supl. 1.
10. Osborn GA, Winthrop S, et al. *Neuroradiología diagnóstica*. Editorial Harcourt Brace, 2008 Madrid España. págs. 3 – 14.
11. Mehta, ST. Levine, D. Ultrasound and MR Imaging of Fetal Neural Tube Defects. *Ultrasound Clin* 2 (2007) 187–201. (10).
12. Swischuk LE. *Radiología en el niño y en el recién nacido*. Editorial Marban. Madrid, España. págs 400-425.
13. Nazer HJ, Cifuentes OL. et al. Prevalencia de defectos de la pared abdominal al nacer. Estudio ECLAMC. *Rev Chil Pediatr* 2006; 77 (5); 481-486.
14. Alcalá-EF, Macias-ULO, et al. Diagnóstico prenatal de atresia intestinal en gemelos monocigóticos en un hospital de segundo nivel. Presentación de un caso. *Revista Mexicana de Cirugía Pediátrica* 2005; 12, (Octubre-Diciembre) (4), 234 -239.
15. Fernández CC, Zorrilla PLA, et al. Onfalocele y gastrosquisis. Cuatro años de experiencia. *Rev Mex Pediatr* 2007; 74(5); 208-211.
16. Hubert, KC, Palmer, JS. et al. Current Diagnosis and Management of Fetal Genitourinary Abnormalities. *Urol Clin N Am* 34 (2007) 89–101.

17. Merrot, T. LUMENTA, DB. et al. Multicystic dysplastic kidney with ipsilateral abnormalities of genitourinary tract: experience in children. *Urology* 2006; 67 (3), 603 – 607.
18. Fong, KW, Toi, A. et al. Detection of Fetal Structural Abnormalities with US during Early Pregnancy. *RadioGraphics* 2004; 24:157–174
19. Som, PM, Curtis HD. et al. Head and neck imaging. Editorial Mosby tomo I, 4ª ed. págs 1828-1835.
20. Arenas, B. Ultrasonido Obstétrico. 2005 Editorial Marban. Madrid España.
21. NORMA Oficial Mexicana NOM-208-SSA1-2002, Regulación de los servicios de salud. Para la práctica de la Ultrasonografía Diagnóstica.
22. ACOG, Seed J, et al. Ultrasonography in Pregnancy. *ACOG Practice Bulletin* No. 58 VOL. 104, NO. 6, DECEMBER 2004, 1449 – 1458.
23. ACR. ACR PRACTICE GUIDELINE FOR THE PERFORMANCE OF OBSTETRICAL. ULTRASOUND. *Obstetrical Ultrasound* 2007 (Res. 25), 1025 – 1033.
24. NOM 007-SSA2-1993. Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del RN. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.