



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL REGIONAL "1° DE OCTUBRE"  
ISSSTE

DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS SONOGRÁFICOS  
EN LOS ULTRASONIDOS TRANSFONTANELARES  
REALIZADOS EN EL HOSPITAL REGIONAL "1° DE  
OCTUBRE", ISSSTE, DEL 1 AGOSTO DE 2015 AL 31 DE  
AGOSTO DE 2016.

NÚMERO DE REGISTRO  
115.2017

**TESIS**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y  
TERAPÉUTICA**

PRESENTA  
**DR. LUIS EDUARDO CALDERÓN URIBE**

ASESOR  
**DR. JOSÉ ANTONIO CHIBRÁS CHAVEZ**

CIUDAD UNIVERSITARIA, 2017





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.

# APROBACIÓN DE TESIS

---

Dr. Juárez Ocaña Ricardo  
Coordinador de Enseñanza e Investigación

---

Dr. Torres Fonseca Antonio  
Jefe de Enseñanza

---

Dr. Rosas Barrientos José Vicente  
Jefe de Investigación

---

Dr. Granados Sandoval Enrique  
Profesor Titular del Curso Universitario de Especialización  
Médica en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

---

Dr. José Antonio Chibrás Chávez  
Asesor de Tesis  
Adscrito al servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

No. De Protocolo SRPI: **115.2017**

A mi Nonita: motor y ejemplo de vida,  
mi fan número 1,  
¡Te amo!

## **AGRADECIMIENTOS**

Ya hace cuatro años que esta travesía inició formalmente. Sin embargo, han sido más de 15 años los que se requirieron para estar aquí y ahora, a puertas de recibir el grado de médico especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Gracias a Dios, a la vida y al Universo por todas y tantas bendiciones.

Gracias a mi familia Colombiana y Mexicana, mis amigos y amigas, muchos de ellos profesores y maestros de este caminar, todos un tesoro invaluable para mí.

Gracias al Dr. Enrique Granados Sandoval, titular del curso, por haberme aceptado y dado la oportunidad de aprender del que para mí es el mejor programa de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del mundo. El programa cambió mi vida para siempre al permitirme conocer a personas maravillosas y extraordinarias.

Gracias porque cada uno de ustedes permitió hacer realidad mi sueño, permitir el bienestar de cada ser humano a través de ver lo que pocos ven, así como encaminar oportuna y acertadamente los diagnósticos que se requieren por medio de la realización e interpretación de los diferentes estudios en imagen.

## ÍNDICE

ABREVIATURAS .....	6
TÍTULO .....	8
RESUMEN .....	8
INTRODUCCIÓN .....	10
JUSTIFICACIÓN .....	10
ANTECEDENTES .....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
OBJETIVOS.....	17
ASPECTOS ÉTICOS .....	17
MATERIAL Y MÉTODO .....	18
RESULTADOS.....	19
DISCUSIÓN .....	26
BIBLIOGRAFÍA .....	32
ANEXOS.....	34

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Número de Consultas .....	19
Gráfica 2 Distribución de Padecimientos en el Hallazgo 1 por Porcentaje Válido...21	
Gráfica 3 Distribución de Padecimientos en el Hallazgo 2 por Porcentaje Válido...22	
Gráfica 4 Distribución de Padecimientos en el Hallazgo 3 por Porcentaje Válido...23	
Gráfica 5 Distribución de Padecimientos en el Hallazgo 4 por Porcentaje Válido...24	
Gráfica 6 Distribución de Padecimientos en el Hallazgo 5 por Porcentaje Válido...25	
Gráfica 7 Promedio de los Hallazgos Sonográficos.....	26

## ABREVIATURAS

- CHI: cambios hipóxico isquémicos
- CSP: Cavum Septum Pellucidum
- EHI: encefalopatía hipóxico-isquémica
- ETF: ecografía transfontanelar
- F: femenino
- HIV: hemorragia intraventricular
- HMG: hemorragia de la matriz germinal
- HPH: hidrocefalia posthemorrágica
- HSE: hemorragia subependimaria
- ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
- LPV: leucomalacia periventricular
- M: masculino
- MG: matriz germinal
- RIS: sistema de información radiológico
- RN: recién nacido.
- TAC: tomografía axial computarizada
- UCIN: unidades de cuidados intensivos neonatales
- UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México
- US: ultrasonido
- US-TFN: ultrasonido transfontanelar

## TÍTULO

Descripción De Los Hallazgos Sonográficos En Los Ultrasonidos Transfontanelares Realizados En El Hospital Regional “1º De Octubre”, ISSSTE, Del 1 Agosto De 2015 Al 31 De Agosto De 2016.

## RESUMEN

El ultrasonido transfontanelar es un examen por imagen no invasivo capaz de proporcionar una valoración exhaustiva del encéfalo del recién nacido, cuando su estado clínico y evolución lo ameritan.

El Hospital Regional “1º de Octubre” del ISSSTE es una unidad médica de tercer nivel de atención. Así, concentra la mayor parte de embarazos de alto riesgo en la zona norte de la Ciudad de México y parte de los estados circunvecinos. Esto tiene como resultado una gran incidencia de recién nacidos prematuros.

Se requería describir y documentar detalladamente los hallazgos observados durante la realización del estudio considerando que a partir de los reportes, se podrán generar medidas terapéuticas, así como el planteamiento del pronóstico esperado para el paciente. En el Hospital Regional “1º de Octubre”, ISSSTE, no se contaba con registros estadísticos de los hallazgos reportados de los estudios de US-TFN, lo cual volvió al presente estudio un punto de partida para generar nuevo conocimiento al lograrse realizar.

A partir del análisis de los hallazgos sonográficos de las diferentes consultas registradas en el servicio de neonatología del Hospital Regional 1º de octubre ISSSTE, se evaluó a la técnica de diagnóstico del ultrasonido transfontanelar en pacientes neonatales, de cero a 28 días de nacidos. El periodo en estudio fue del 1 de agosto de 2015 al 31 de agosto de 2016. La muestra se compuso de 67 casos analizados.

## **ABSTRACT**

Transfontanellar ultrasound can be defined as a non invasive imaging exam that is capable of providing a thorough valuation of the newborn brain system, mostly, when its clinical status and evolution requires it.

In that sense, the ISSSTE's regional hospital named "1ro de Octubre" is a medical third level unit which concentrates the majority of high risk pregnancies in the north part of Mexico City and nearby communities. As a result, most premature babies are born in this health center.

Therefore, it is important to document, report and describe in detail the results provided by the transfontanellar studies. By analysing the obtained data, it is possible to develop therapeutic methods and different ways of predicting long-term patients status. At the ISSTE's Regional Hospital "1º de Octubre" statistical records of the reported findings in the studies of US-TFN were non-existent, which offered the present research a starting point to generate new knowledge to be developed.

From the analysis of the sonographic findings of the different visits to a physician registered in the neonatology department at the hospital mentioned above, the technique of trasfontanellar ultrasound diagnosis in new-born patients, from 0 to 28 days-old. The period of this research was from August 1st, 2015 to August 31st, 2016. The sample was made up of 67 analized cases.

## **INTRODUCCIÓN**

El ultrasonido transfontanelar es un examen por imagen no invasivo capaz proporcionar una valoración exhaustiva del encéfalo del recién nacido, cuando su estado clínico y evolución lo ameritan.

La plataforma tecnológica actual en los equipos ecográficos permite la detección rápida de las afecciones cerebrales y cerebolasas del neonato; por lo cual, se considera una herramienta valiosa en el diagnóstico y seguimiento de hemorragia subependimaria, hidrocefalia, leucomalacia periventricular, quistes y variantes anatómicas del septum pellucidum.<sup>1</sup> Algunas condiciones como la prematurez, crisis convulsivas, episodios de apnea, son condiciones que con mayor frecuencia motivan a solicitar el estudio de ultrasonido transfontanelar (US-TFN).

Se requería describir y documentar detalladamente los hallazgos observados durante la realización del estudio considerando que a partir de los reportes, se podrán generar medidas terapéuticas, así como el planteamiento del pronóstico esperado para el paciente.

El Hospital Regional “1º de Octubre”, ISSSTE, no contaban con registros estadísticos de los hallazgos reportados de los estudios de US-TFN, lo cual vuelve al presente estudio un punto de partida para generar nuevo conocimiento.

## **JUSTIFICACIÓN**

El Hospital Regional “1º de Octubre” del ISSSTE es una unidad médica de tercer nivel de atención, por tanto concentra la mayor parte de embarazos de alto riesgo en la zona norte de la Ciudad de México y parte de los estados circunvecinos. Esto tiene como resultado una gran incidencia de recién nacidos prematuros.

Se conoce a la prematurez, como una de las principales factores de riesgo para hemorragia de la matriz germinal (HMG). Ante esta situación, la evaluación neurológica mediante el US-TFN adquiere relevancia al describir, el grado de

lesión, y/o alteraciones estructurales anatómicas,<sup>2</sup> para la instrumentación de terapias dirigidas que conlleven a una disminución del riesgo de secuelas.<sup>3</sup>

## **ANTECEDENTES**

A la fecha no se ha desarrollado en el Hospital Regional “1º de Octubre” del ISSSTE un protocolo descriptivo de todos los hallazgos por ultrasonido transfontanelar en pacientes neonatales. Sin embargo, existe un protocolo de tesis en la que se compara el ultrasonido transfontanelar con la tomografía axial computada. De igual modo, se encuentra una investigación realizada en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” del ISSSTE en 1984, sobre correlación del ultrasonido transfontanelar con estudios de necropsia, enfocado en hallazgos de hemorragia intraventricular. Ambas tesis se nombran a continuación:

Tesis: Dr. Antonio Saúl Chavarria Para Pediatría Tutor: Dr. José Luna Ruiz.

Título: Concordancia del ultrasonido y de la tomografía axial computarizada en el diagnóstico de “Hemorragia intraventricular” en el Hospital Regional “1º de Octubre”, ISSSTE.

Conclusión: “ En nuestro estudio se observa el USG como el estudio ideal, de la hemorragia intraventricular, siendo un estudio con menor costo, que se puede realizar en la cuna del paciente y es más inocuo ya que no se somete al paciente a radiación nociva”.<sup>4</sup>

Tesis: Dra. Ana Rosa Gutiérrez Coutino Para Pediatría.

Asesor: Dra. María de los Ángeles Segura Roldan. Enero de 1984

UNAM, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre.

Título: Correlación de los hallazgos ultrasonográficos cerebrales y estudios de necropsia en la patología cerebral del recién nacido prematuro.

Conclusión: “La ultrasonografía, como método de diagnóstico en la detección de patología intracraneana en el recién nacido de pretérmino es un método

confiable, además de que se realiza en la cabecera del neonato, y éste no requiere de ninguna preparación especial”.<sup>5</sup>

Desde otros contextos, en el estudio de la eficiencia de la ecografía transfontanelar (ETF) como técnica de diagnóstico, en 2013, Moreira Tusel; Carlos Mayo Márquez; Cervantes Mederos; Morffi y Quintas Santana, hicieron un abordaje teórico acerca de la importancia de la ETF, en su estudio *Diagnóstico del daño neurológico en recién nacido pretérmino mediante ecografía transfontanelar*.<sup>7</sup>

Al igual, efectuaron un estudio descriptivo sobre dicha técnica diagnóstico en el Hospital Provincial Dr. Antonio Luaces Iraola, en Ciego de Ávila, Cuba, durante 2009 y 2011. La muestra del estudio se compuso de aquellos pacientes neonatos pretérmino que presentaron alteraciones de carácter neurológico y fueron identificadas por ETF. A partir de los resultados obtenidos, concluyeron que los principales daños neurológicos fueron la HIV y la LPV.

En 2004, Bazán-Camacho; García-Almeida y Jiménez-Valdés presentaron la investigación *Estudio evolutivo de las dilataciones ventriculares por ecografía transfontanelar*. En él, presentaron aportes teóricos para la mejor comprensión de la importancia de la ETF como técnica de diagnóstico. También, efectuaron un estudio de casos de neonatos diagnosticados con dilatación ventricular de cualquier magnitud, en el periodo de 1992 a 2002, dentro del marco de prestación de servicios del Hospital Materno Infantil 10 de octubre, localizado en Cuba.

En su estudio, los autores concluyeron que, dentro de la población de estudio, los que poseían la patología en cuestión se caracterizan por bajo peso al nacer, nacimientos antes de término, hemorragias intracraneales de variada intensidad, trastornos de metabolismo, distocias de parto y sepsis de cualquier etiología. Además, 91.6% de ellos poseían dilataciones ventriculares tanto leves como moderadas; y sólo 8.8% de los casos se destacaban por padecer dilatación grave e hidrocefalia.<sup>3</sup>

Por último, en 2011, Cervantes-Ruiz; Rivera-Rueda; Yescas-Buendía; Villegas-Silva y Hernández-Peláez, presentan su estudio *Hemorragia intraventricular en recién nacidos pretérmino en una Unidad de Tercer Nivel en la Ciudad de México*. En su investigación de campo, analizaron 1,182 casos de neonatos con un periodo gestacional de 37 semanas. En sus hallazgos, encontraron que del total de la población con HIV, 62.5% padecía hemorragia grado I; 21.8%, hemorragia grado II; 12.5%, hemorragia grado III; y 3.1%, hemorragia de grado IV.<sup>8</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Pregunta de investigación:

¿Cuáles son los hallazgos sonográficos más frecuentemente reportados en los ultrasonidos transfontanelares realizados en el Hospital Regional “1º de Octubre” del ISSSTE, del 1 agosto de 2015 al 31 de agosto de 2016?

La ETF es una técnica diagnóstica, segura, ampliamente utilizada en el estudio de la neuroanatomía y patología propia del encéfalo neonatal, gracias a sus múltiples ventajas como: la ausencia de radiaciones, disponibilidad, portabilidad y bajo costo.<sup>7</sup> Además, puede efectuar la correspondiente evaluación del conjunto de estructuras intracraneales en el recién nacido. Principalmente, se efectúa para diagnosticar lesiones de carácter morfológico en neonatos y lactantes.<sup>8</sup>

Dentro de sus ventajas, la ecografía transfontanelar destaca por la posibilidad de llevarse a cabo directamente desde la cuna del recién nacido, sin perturbarlo, ya que no consiste en un método invasivo. Otro de sus beneficios reside en su bajo costo. Asimismo, durante su realización, los padres pueden acompañar a su hijo, ya que no se requiere sedación. Por otra parte, se diferencia de otras técnicas de diagnóstico por imágenes por la ausencia de radiaciones ionizantes y la posibilidad de repetirse.<sup>7</sup>

No obstante, para que pueda ser realizada exitosamente y detectar con especificidad las estructuras cerebrales, es imprescindible contar con un equipo de trabajo suficientemente preparado y capacitado en la realización del diagnóstico. Asimismo, se deben emplear los equipamientos y materiales adecuados –como ventanas acústicas que posibiliten la obtención de una imagen óptima–; junto con el cumplimiento de protocolos vinculados. Con respecto de las ventanas acústicas, usualmente, se emplea la fontanela anterior, debido a su mayor tamaño y a su óptima accesibilidad.<sup>6</sup>

A partir de la práctica de la ecografía transfontanelar, se pueden detectar los siguientes hallazgos:

1. Estudio dentro de parámetros sonográficos normales. Es el estudio en el cual lo observado a través de las fontanelas del neonato se encuentra sin alteración ecográfica en su morfología, ecogenicidad, situación y tamaño.
2. Hemorragia de la matriz germinal (HMG). Se trata de un derrame de la sangre sumamente frecuente en dos grupos: los recién nacidos prematuros y aquellos con complicaciones al nacer. Para la presente investigación, un recién nacido prematura será entendido como “aquel que nace antes de completar la semana 37 de gestación, siendo la gestación una variable fisiológica fijada en 280 días, más menos 15 Días”.<sup>8</sup> Con respecto de las complicaciones al momento del nacimiento, destacan el bajo peso, asfixia, distocias, hipotermia, desequilibrio hidromineral y/o de carácter ácido-básico.

Estas situaciones de ambas poblaciones se encuentran íntimamente relacionadas con la dilatación ventricular, la que es el resultado de la producción, la circulación y la reabsorción de líquido cefalorraquídeo.<sup>7</sup> En esencia, es una de las complicaciones más frecuentes en los prematuros nacidos antes de las 34 semanas y/o de menos de 1500 gramos de peso al nacimiento, por lo que es aconsejable realizar el US-TNF por protocolo en los primeros 3 días de vida.<sup>12</sup>

Por su parte, desde el concepto clasificatorio de Papile, la HMG se puede clasificar en cuatro grados:

- a. Grado I. Hemorragia aislada de la matriz germinal.
- b. Grado II. Hemorragia intraventricular, determinada por un tamaño ventricular de índole normal.
- c. Grado III. Hemorragia intraventricular con dilatación ventricular.
- d. Grado IV. Hemorragia intraventricular parenquimatosa.

3. Leucomalacia periventricular (LPV). Consiste en la afección de la sustancia blanca del recién nacido prematuro, ocasionada por la necrosis de dicha sustancia. Este padecimiento se detecta por medio de ETF, a partir de la segunda y tercera semanas desde el nacimiento. Asimismo, puede clasificarse en cuatro grados:<sup>8</sup>

- e. Grado I. Involucra una hiperecogenicidad periventricular de carácter persistente.
- f. Grado I. Implica la presencia de quistes en las cercanías de los ventrículos laterales.
- g. Grado III. Se caracteriza por la visualización de quistes extensos en la sustancia blanca frontoparietal.
- h. Grado IV. Se diferencia por la presencia de quistes con extensión subcortical difusa.

4. Hidrocefalia. Es la más común dentro de la población de los recién nacidos prematuros y suele ser el resultado de su infección por hemorragia interventricular (HIV). Por medio de la ETF, el técnico podrá: detectar y cuantificar la dilatación de los ventrículos.<sup>6</sup>

5. Agenesia del cuerpo calloso. Es el resultado de un mal desarrollo embrionario durante la formación intrauterina. La realización de una ETF confirma los hallazgos efectuados durante los estudios ecográficos fetales durante el embarazo. Por medio de ella, se detectan morfología en astas de todo o en

lágrima de las astas frontales de los ventrículos laterales; ausencia de cavum septi pellucidi; comunicación entre el tercer ventrículo con la cisura interhemisférica; colpocefalia bilateral acompañada por la posición paralela de los dos ventrículos laterales; así como falta de cuerpo calloso y el surco cingulado desde la perspectiva sagital.<sup>8</sup>

6. Quistes y variantes anatómicas del septum pellucidum. Este último “consiste en un tabique que se encuentra formado por dos láminas gliales localizadas entre el cuerpo calloso desde una visión cefálica y el triángulo establecido en posición caudal”.<sup>4</sup> Existen diversas variaciones anatómicas de esta estructura. A veces, ellas pueden ser signos de alteraciones encefálicas o de trastornos de conducta, las cuales se explicitan a continuación:<sup>7</sup>
  - i. Cavum septum pellucidum (CSP). Se visualiza en los fetos de 36 semanas y suele permanecer en 36 por ciento de los nacidos a término; sólo 6% lo posee luego de pasados seis meses tras el nacimiento. Es parte del desarrollo fisiológico normal y consiste en una estructura que funciona como parámetro del correcto desarrollo del neuroeje estructural del feto.
  - j. Septum cavum vergae (SCV). Consiste en una extensión posterior del CSP. Se prolonga hacia las columnas posteriores del triángulo y el agujero de Monro. Aparece en el quinto mes de gestación y no se vuelve a visualizar a partir de los dos meses posteriores al nacimiento.
  - k. Septum cavum interpositum (SCI). Es una cisterna subaracnoidea, la que es el resultado de la extensión de la cisterna magna, originada en el techo del diencéfalo. Es una cavidad anatómica normal propia del desarrollo de feto.
7. Encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI). En este caso, por medio de la ETF se detecta la presencia de daño cerebral, la que usualmente puede no diagnosticarse en algún estudio ecográfico fetal. Algunos resultados que pudiesen ofrecerse son la predominancia de patrones periférico –manifestado por una hiperecogenicidad periventricular focal difusa– y central –evidenciado a través de un daño gangliotalámica severo–. Además, ante la ausencia de

cortocircuito izquierda-derecha como conducto arterioso persistente, se predice un mal pronóstico, ya que significa la presencia de vasodilatación cerebral. Por último, si se visualiza un flujo bifásico o alternante, hay una pérdida de la autorregulación del flujo sanguíneo de índole cerebral.<sup>7 13</sup>

8. Hidrocefalia Post-hemorrágica (HPH). La HPH es la complicación más frecuente en los pacientes de pre-termino con hemorragia intraventricular y es el US-TFN clave en su diagnóstico y seguimiento mientras las fontanelas sigan permeables al haz del sonido.<sup>14</sup>

## **OBJETIVOS**

Describir los hallazgos sonográficos más frecuentemente reportados en los estudios ultrasonográficos transfontanelares, realizados en el Hospital Regional “1º de Octubre” del ISSSTE, del 1 agosto de 2015 al 31 de agosto de 2016.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Se desvincularon los datos que pueden llevar a la identificación del paciente, con lo cual se promueve la discrecionalidad.

Todos los pacientes de estudios US-TFN del periodo del estudio tuvieron la misma oportunidad y trato para participar en el proyecto.

Se procuró la no maleficencia a partir de la información obtenida de los datos a evaluar. Si por alguna circunstancia se encontrara alguna incongruencia entre lo descrito y la conclusión reportada, se informará al jefe del servicio para que se realicen las acciones conducentes.

En el proyecto de investigación, en todo momento se procuró el buen actuar, cuidando adecuadamente la información obtenida, así como el buen uso que se realizó de ella.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Se revisaron los reportes de los US-TFN del Sistema de Información Radiológicos (RIS) realizados durante el lapso referido, para identificar los principales hallazgos. Estos se clasificaron con base en reportes de características normales o con alteraciones. Aquellos estudios reportados con alteraciones se subdividirán para su análisis en reporte de estudios concluyentes en:

1. Tipos de Hemorragia matriz germinal (HMG) basándose en la clasificación de Papile.
  1. Grado I
  2. Grado II
  3. Grado III
  4. Grado IV
2. Cambios hipóxico-isquémicos:
  1. Presente
  2. Ausente
3. Leucomalacia periventricular:
  1. Presente
  2. Ausente
4. Hidrocefalia:
  1. Presente
  2. Ausente
5. Agenesia del cuerpo calloso:
  1. Presente
  2. Ausente
6. Variantes de Septum Pellucidum:
  1. Cavum Septum Pellucidum
  2. Septum Cavum Vergae
  3. Septum Cavum Interpositum
7. Quiste:
  1. Presente
  2. Ausente

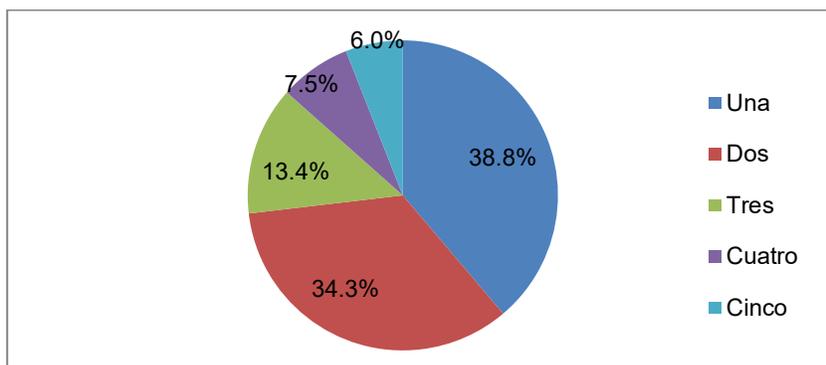
Solamente se evaluarán los reportes de US-TFN realizados por el Dr. José Antonio Chibrás Chávez, con la finalidad de disminuir el sesgo operador dependiente.

## RESULTADOS

A partir del análisis de los hallazgos sonográficos de las diferentes consultas registradas en el servicio de neonatología del Hospital Regional 1º de octubre ISSSTE, se evaluó a la técnica de diagnóstico del ultrasonido transfontanelar en pacientes neonatales, de cero a 28 días de nacidos. El periodo en estudio fue del 1 de agosto de 2015 al 31 de agosto de 2016. La muestra se compuso de 67 casos analizados.

Los resultados se presentan a partir de los cinco hallazgos encontrados por medio de la aplicación de la técnica de diagnóstico. Éstos se identificaron con la aplicación de hasta cinco consultas. En cada una se identificaron diferentes padecimientos. Así, los pacientes que reportaron mayor frecuencia sólo tuvieron una y dos consultas, representando 38.8% y 34.3% respectivamente (véase gráfica 1).

Gráfica 1 Número de consultas



Fuente. Elaboración propia

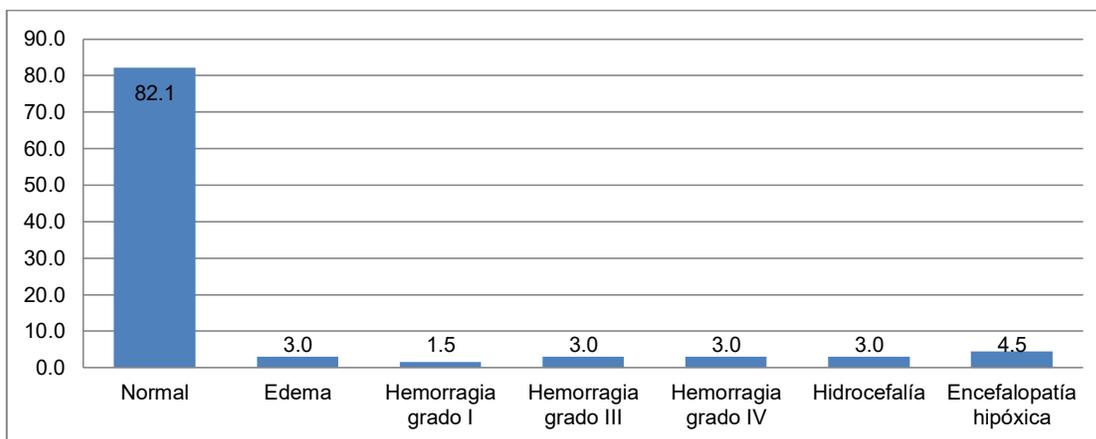
Cabe destacar que no obstante los reportes de normalidad en el primer estudio, se procedió a realizar un segundo estudio. Lo anterior en virtud de que existían evidencias que soportaban sospechas clínicas.

En el primer hallazgo encontrado en las consultas, 82.1% (55 en total) de los casos analizados presenta un estado de normalidad. El porcentaje restante de los resultados se distribuyó del siguiente modo: 4.5% indicó la presencia de una encefalopatía hipóxica, 3% manifestó edema, 3% expresó el padecimiento de una hemorragia grado III, 3% explicitó hidrocefalia y 3% manifestó hemorragia grado IV; por último, 1.5% de los reportes refirió a la presencia de hemorragia grado I, de acuerdo con la clasificación de Papile (véase tabla 1 y gráfica 2).

**Tabla 1 Distribución de padecimientos en el hallazgo 1 por frecuencia y porcentaje válido**

Padecimiento	Frecuencia	Porcentaje válido
Normal	55	82.1
Edema	2	3.0
Hemorragia grado I	1	1.5
Hemorragia grado III	2	3.0
Hemorragia grado IV	2	3.0
Hidrocefalia	2	3.0
Encefalopatía hipóxica	3	4.5
Total	67	100.0

Fuente. Elaboración propia

**Gráfica 2 Distribución de padecimientos en el hallazgo 1 por porcentaje válido**

Fuente. Elaboración propia.

En el segundo hallazgo de las consultas, se observa que 53.7% de los reportes, no se encontró ninguna anomalía; es decir, el porcentaje bajó 28.4% en relación con el primer hallazgo. Luego, en 17.1% de los casos se halló hemorragia grado I. Asimismo, 7.3% de los reportes manifestaron la presencia de hemorragia grado II, junto con otro 7.3% que padeció edema.

Por su parte, 4.9% del segundo reporte de hallazgos, se observó hemorragia grado IV, junto con otro 4.9% que expresó encefalopatía hipóxica. Por último, 2.4% presentó hemorragia grado III, junto con otro 2.4% en el que se pudo observar presencia de CVP (véase tabla 2 y gráfica 3).

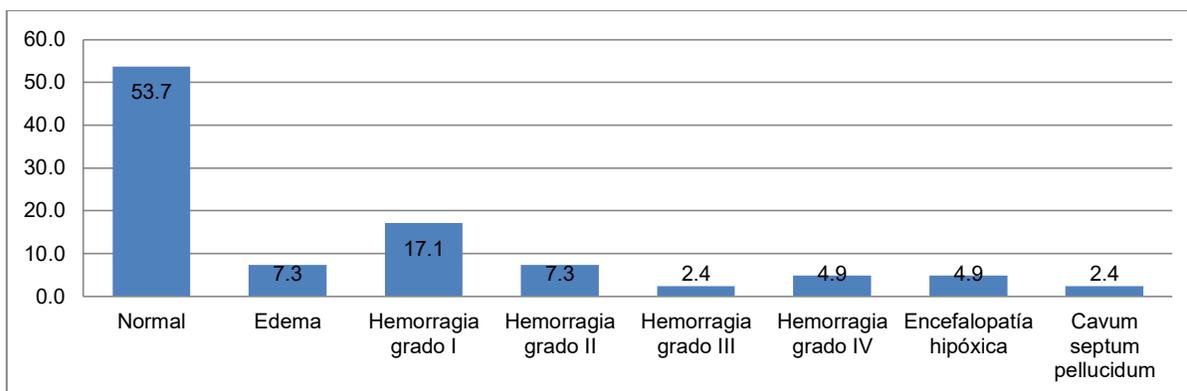
Con respecto del tercer hallazgo, los resultados más frecuentes que se destacan por presentar 33.3% de los reportes con predominancia de un estado normal. Asimismo, 23.8% de los casos en los que se presenta hemorragia grado I. Igualmente, en el 19% de los reportes, se pudo hallar hemorragia grado III.

En cambio, los menos frecuentes fueron edemas (4.8%), y las hemorragia de grados II y IV, con 4.8% cada uno. Igualmente, se encontraron padecimientos que no se habían reportado en los anteriores hallazgos, como hidrocefalia y encefalopatía hipóxica (véase tabla 3 y gráfica 4).

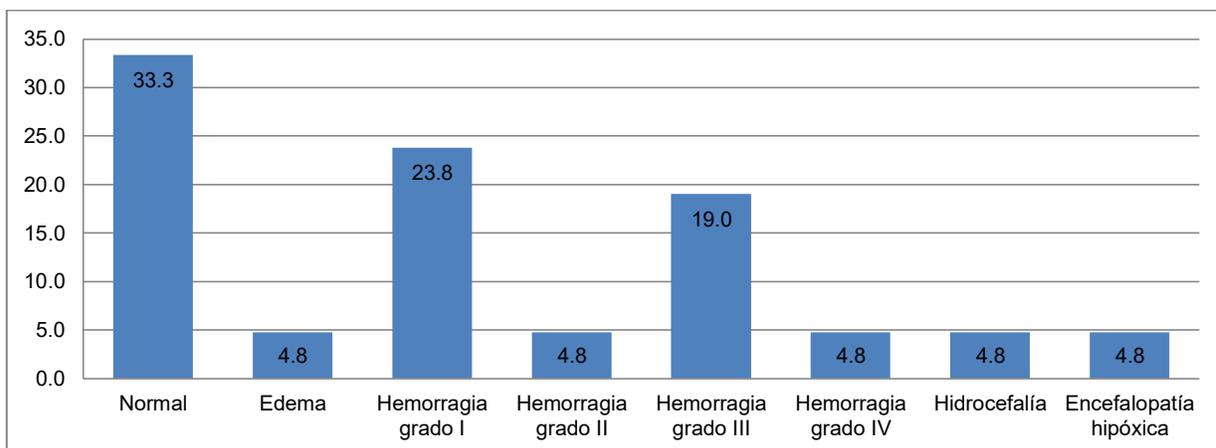
**Tabla 2 Distribución de padecimientos en el hallazgo 2 por frecuencia y porcentaje válido**

Padecimiento	Frecuencia	Porcentaje válido
Válidos		
Normal	22	53.7
Edema	3	7.3
Hemorragia grado I	7	17.1
Hemorragia grado II	3	7.3
Hemorragia grado III	1	2.4
Hemorragia grado IV	2	4.9
Encefalopatía hipóxica	2	4.9
<i>avum septum pellucidum</i>	1	2.4
Perdidos		
NS/NC	26	

Fuente. Elaboración propia

**Gráfica 3 Distribución de padecimientos en el hallazgo 2 por porcentaje válido**

Fuente. Elaboración propia

**Gráfica 4 Distribución de padecimientos en el hallazgo 3 por porcentaje válido**

Fuente. Elaboración propia

**Tabla 3 Distribución de padecimientos en el hallazgo 3 por frecuencia y porcentaje válido**

Padecimientos	Frecuencia	Porcentaje válido
Válidos		
Normal	7	33.3
Edema	1	4.8
Hemorragia grado I	5	23.8
Hemorragia grado II	1	4.8
Hemorragia grado III	4	19.0
Hemorragia grado IV	1	4.8
Hidrocefalia	1	4.8
Encefalopatía hipóxica	1	4.8
Perdidos		
NS/NC	46	

Fuente. Elaboración propia

Con respecto del cuarto hallazgo, se encontró que 38.5% de los casos registraron hidrocefalia. Asimismo, 23.1% de los reportes indicaron hemorragia grado I.

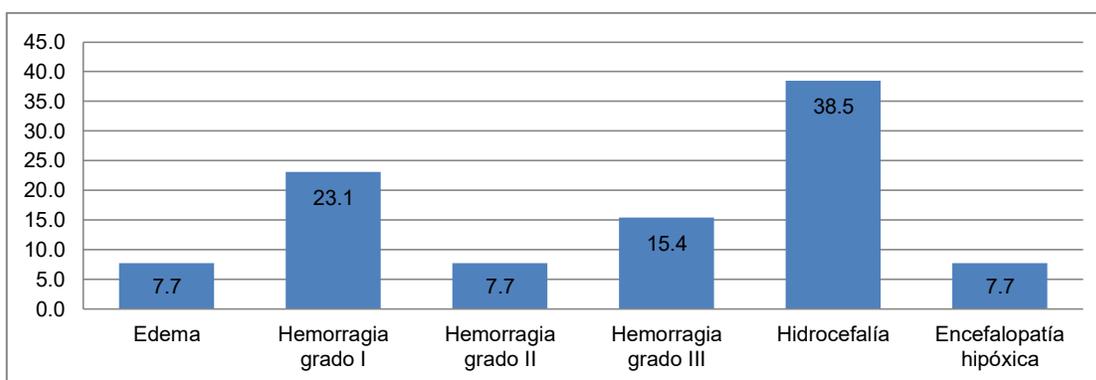
Además, 15.4% de los casos presentaron hemorragia grado III. Igualmente, se registró edema, hemorragia de grado II y encefalopatía hipóxica, con 7.7% cada una (véase tabla 4 y gráfica 5).

**Tabla 4 Distribución de padecimientos en el hallazgo 4 por frecuencia y porcentaje válido**

Padecimiento	Frecuencia	Porcentaje válido
Válido		
Edema	1	7.7
Hemorragia grado I	3	23.1
Hemorragia grado II	1	7.7
Hemorragia grado III	2	15.4
Hidrocefalia	5	38.5
Encefalopatía hipóxica	1	7.7
Perdido		
NS/NC	54	

Fuente. Elaboración propia

**Gráfica 5 Distribución de padecimientos en el hallazgo 4 por porcentaje válido**



Fuente. Elaboración propia

Por su parte, en el quinto hallazgo, los resultados más frecuentes fueron hemorragias grados I y III, con 28.6% cada uno. Los siguientes más frecuentes fueron hemorragia grado I, hidrocefalia y hernia subfalcina, con 14.3% cada uno (véase tabla 5 y gráfica 6). Por último, en los sextos hallazgos, sólo se encontró un

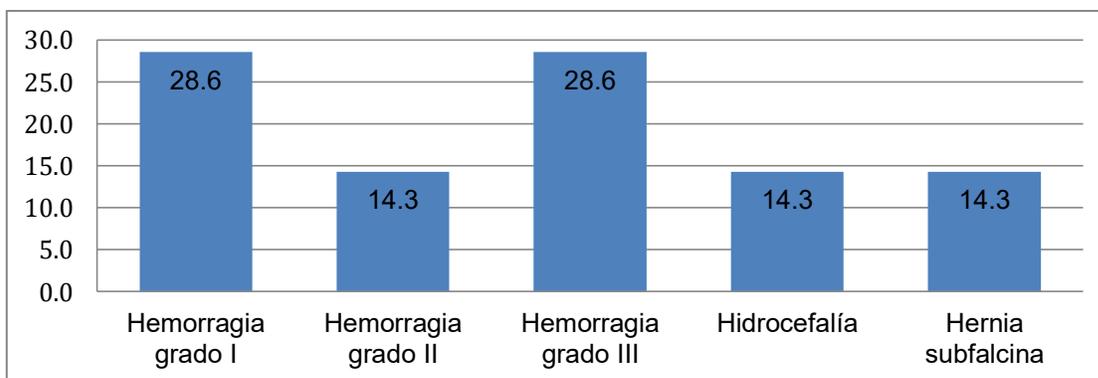
resultado: hidrocefalia. El resto de los casos no presentó tanta cantidad de resultados.

**Tabla 5 Distribución de padecimientos en el hallazgo 3 por frecuencia y porcentaje válido**

Padecimiento	Frecuencia	Porcentaje válido
Validos		
Hemorragia grado I	2	28.6
Hemorragia grado II	1	14.3
Hemorragia grado III	2	28.6
Hidrocefalia	1	14.3
Hernia subfalcina	1	14.3
Total	7	100.0
Perdidos		
NS/NC	60	

Fuente. Elaboración propia

**Gráfica 6 Distribución de padecimientos en el hallazgo 5 por porcentaje válido**



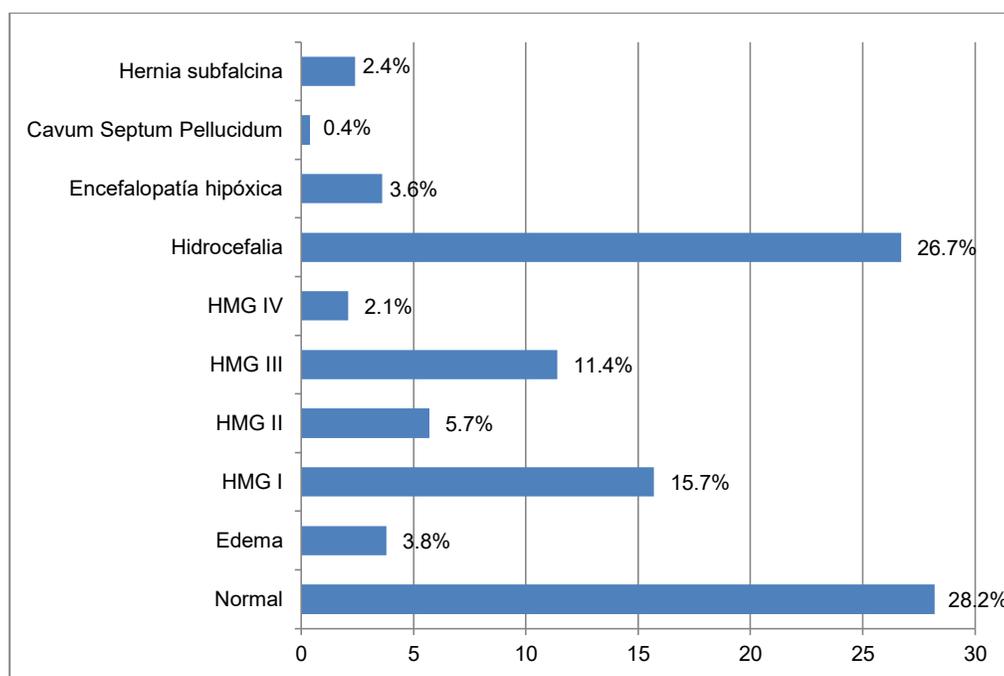
Fuente. Elaboración propia

En suma, el análisis de frecuencias simples de los seis hallazgos encontrados de los pacientes sugiere que en la medida en que se practicaban más consultas con la técnica de diagnóstico ecografía transfontanelar se encontraban más resultados.

Así, en los primeros hallazgos, había un estado de normalidad alto y en los siguientes registros se reportaron cada vez padecimientos distintos.

Finalmente, teniendo en cuenta los resultados de los seis hallazgos descritos a lo largo de este apartado, se presenta un promedio de los mismos, con la finalidad de poder efectuar un análisis más profundo. Como se aprecia en la gráfica 2, puede observarse que 26% de los casos presentaron hidrocefalia; 28.2% no expresaron ninguna anomalía; y 15.7% se registró hemorragia grado I. Por su lado, 11.4% de los casos padecía hemorragia III; y 5.7% de grado II. Asimismo, se destacó CSP en 0.4% de los casos; y hernia subfalcina en 2.4%.

**Gráfica 7 Promedio de los hallazgos sonográficos**



Fuente. Elaboración propia

## DISCUSIÓN

Este trabajo ha tenido como objetivo el estudio del método diagnóstico de la ecografía transfontanelar (ETF), dentro del marco diagnóstico de patologías íntimamente vinculadas con la población delimitada por lo recién nacidos prematuros que posean entre 0 y 28 días de nacidos. El estudio fue desarrollado en

el sector de servicios de neonatología del Hospital Regional 1º de octubre ISSSTE, durante el lapso temporal establecido entre el 1 de agosto de 2015 y el 31 de agosto de 2016.

El ultrasonido transfontanelar es de suma utilidad para tomar conocimiento del estado de salud del encéfalo del neonato, con la finalidad de detectar cualquier clase de patología asociada visible por este método diagnóstico, para lo cual es imprescindible que la solicitud de este estudio esté basada en el resultado de un ejercicio clínico y paraclínico adecuado por parte del especialista tratante a partir del estado y evolución del paciente.

Igualmente, este método diagnóstico sirve para complementar resultados de estudio realizados de manera intrauterina, es decir, que tiene como función la pertinente confirmación de los resultados previos a su nacimiento.

Entonces, puede decirse que este método diagnóstico por imágenes es beneficioso por varios aspectos. En primer lugar, este estudio constituye una técnica no invasiva en el neonato que no requiere trasladado para la detección de patologías tempranas.

Otra de las ventajas consiste en que puede ser repetido todas las ocasiones que sea necesario, sin por ello repercutir en la salud del paciente. A su vez, se destaca el bajo costo económico que representa su realización comparado con otras modalidades de imagen, adicionalmente a favor de la ecografía se destaca la no utilización de radiaciones ionizantes.

Por último, no se debe dejar de resaltar que este método de diagnóstico por imágenes no requiere de ninguna clase de mecanismo sedativo para llevarlo a cabo. Pero implica un recurso humano especializado (Radiólogo) con entrenamiento para ello y por lo cual debe ser utilizado de manera coherente con el estado clínico del paciente dado que llama la atención que el 82.1% de los estudios realizados durante los 13 meses fueron normales a pesar de tratarse de pacientes con altos factores de riesgo, lo cual crea el interrogante de bajo que indicación se

solicitaron los estudios: si para confirmar normalidad, en lugar de apoyar sospechas diagnósticas patológicas.

Se hace énfasis de que se debe contar con el equipo tecnológico adecuado (ultrasonido) para la realización los estudios transfontanelares y que entre mejor resolución y calidad tenga el equipo se pueden realizar diagnósticos de mayor precisión e incluso implementar el estudio Doppler de arterias cerebrales si se cuenta con un equipo para tal fin.

La investigación ha sido de carácter descriptiva y retrospectiva y se ha obtenido como resultado la detección de hallazgos sonográficos más frecuentes de las múltiples patologías asociadas con la condiciones de prematuros de los recién nacidos.

Principalmente, los hallazgos del estudio arrojaron que 82.1% de los casos no presentaron ninguna anormalidad. Sin embargo, 26.7% manifestó la presencia de hidrocefalia, patología que consiste en la acumulación de modo excesivo de líquido cefalorraquídeo. Ello trae como consecuencia la dilatación anormal de los ventrículos cerebrales. Como se ha visto a lo largo del marco teórico, esta complicación suele ser la más común dentro del marco poblacional de los recién nacidos que hayan nacido pretérmino. Esta es una de las patologías que puede ser diagnosticada rápida y eficazmente por medio del empleo de la ETF.<sup>6</sup>

También, puede destacarse que se presentaron múltiples casos de hemorragia de la matriz germinal (HMG), patología que suele ser común en los recién nacidos prematuros, al igual que en recién nacidos que tengan características como bajo peso, asfixia, hipotermia, entre otras.<sup>7</sup>

No obstante, de manera particular, se debe mencionar que, de acuerdo con la clasificación de Papile, se ha encontrado que 15.7% de los reportes analizados poseen HMG grado I, la que se caracteriza y se diferencia por una hemorragia de carácter aislada de la matriz germinal. Igualmente, 11.4% padecen HMG grado III, patología que se puede describir como una hemorragia intraventricular acompañada por un tamaño ventricular anormal; es decir, por una dilatación

ventricular.<sup>7</sup> Los resultados arrojados con el segundo padecimiento son similares a los reportados por otras investigaciones.<sup>25</sup>

Con respecto de la HMG grado II, se halló en 5.7% de los reportes de los recién nacidos en estudio. Esta complicación consiste en una hemorragia intraventricular, en la que existe un tamaño ventricular normal. Por último, en relación con la HMG grado IV, se encontró en 2.1% de los casos en análisis. Ésta puede ser definida como una hemorragia intraventricular parenquimatosa.<sup>1</sup>

Con respecto de los hallazgos del segundo padecimiento, se puede referir que son congruentes por los generados por otras investigaciones, como las de Cervantes-Ruiz; Rivera-Rueda; Yescas-Buendía; Villegas-Silva y Hernández-Peláez.<sup>25</sup>

En resumen, todas las HMG halladas dentro de la muestra en estudio se relacionan con la dilatación ventricular, ya que se encuentran vinculadas con la producción, la circulación y la absorción del líquido cefalorraquídeo.<sup>7</sup> Además, los resultados arrojaron que 3.8% de los pacientes neonatos en estudio presentaron edema ventricular. Ellos suelen ser el resultado de cambios hipóxico-isquémicos acompañados por una alteración notoria entre las sustancias gris y blanca del neonato.

A su vez, en 3.6% de los casos se presentó encefalopatía hipóxico-isquémica. Esta patología consiste en la presencia de daño cerebral. Generalmente, no es detectable por medio de un estudio de diagnóstico por imágenes en el periodo fetal.<sup>7</sup> En consecuencia, se requiere de más consultas y hallazgos anteriores para ser diagnosticado.

Para culminar, se destaca que 2.4% manifestó hernia subfalcina y que sólo 0.4% presentó CSP. Desde la perspectiva de las variantes anatómicas del *septum pellucidum*, se debe mencionar el *cavum septum*. Esta estructura puede ser claramente visualizada en el feto a partir de la semana 36 de gestación. Como se ha visto en el desarrollo de los aspectos teóricos del presente trabajo, el *cavum septum* suele ser parte del desarrollo fetal normal.

Además, tiene como función constituir un parámetro por medio del cual se efectúa una detección de estructuras anormales dentro del marco contextual de la generación y del desarrollo de las estructuras fetales encefálicas.<sup>10</sup>

A partir de las patologías que se han detectado por medio de los reportes correspondientes, se debe tener en cuenta que no se ha detectado presencia de LPV. Esta patología consiste en la afección de la sustancia blanca del neonato, la cual se encuentra en las proximidades ventriculares. Se resalta que esta enfermedad no ha sido detectada en ninguno de sus grados (I, II, III y IV).

Entonces, puede decirse que no se han hallado áreas ecogénicas periventriculares en las que predomine degeneración quística.<sup>8</sup> Del mismo modo, tampoco se ha detectado la agenesia del cuerpo caloso, considerada el resultado directo de un desarrollo embrionario defectuoso, basado en la no formación de los axones interhemisféricos.<sup>1</sup> Los hallazgos de este padecimiento son contrarios a los encontrados por otras investigaciones, en las que LPV es la patología más frecuente.<sup>6</sup>

En consonancia con la totalidad del contenido presentado en este trabajo de investigación, puede afirmarse que se han alcanzado los objetivos, tanto el general como los específicos. Ello se sustenta en que se han podido hallar las correspondientes patologías detectables por medio del US-TFN, dentro del marco de análisis metodológico previsto. Igualmente, se han podido especificar los porcentajes de alteraciones neurológicas explicitadas, a través de los hallazgos correspondientes efectuados en el período temporal de estudio delimitado.

Este trabajo no solamente abordó teóricamente y empíricamente la importancia de la aplicación del método de la US-TFN, el establecimiento de las patologías que poseen una mayor frecuencia y prevalencia, en el Hospital Regional 1º de Octubre, ISSSTE, el cual cuenta con una población con un alto nivel de embarazos con nacimientos prematuros. En efecto, ahora el hospital resultado de este estudio puede contar con registros estadísticos de los hallazgos sonográficos reportados, ya que no poseía un registro hasta el momento.

Por último, esta investigación ha tenido como objetivo el fomento de nuevas investigaciones futuras, sustentadas en la necesidad de efectuar mecanismos de análisis y de evaluación diagnóstica en prematuros con la finalidad de poder implementar medidas terapéuticas que se vean acompañadas por una consecuente disminución de las secuelas íntimamente relacionadas con las patologías abordadas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Moreira Tusell L. y cols. Diagnóstico del daño neurológico en recién nacido pretérmino mediante ecografía transfontanelar. MEDICIEGO 2013; 19 (1): 1-7.
2. Ruiz-Arteaga J. D. y cols. Hallazgos neuroecográficos en neonatos atendidos en el Hospital de Alta Especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" durante el periodo de marzo del 2010 a marzo del 2011. Salud Tab, 2012; 17(3): 49-54.
3. Bazán-Camacho A.J. y Cols. Estudio evolutivo de las dilataciones ventriculares por ecografía transfontanelar. Rev Neurol, 2004; 39(12): 1109-1112.
4. Saúl Chavarría Antonio. Concordancia del ultrasonido y de la tomografía axial computarizada de hemorragia intraventricular en el Hospital Regional 1 de Octubre ISSSTE del año 2006 al 2010 [Tesis]. México, 20 de mayo del 2015.
5. Gutiérrez Coutino A. Correlación de hallazgos de ultrasonografía cerebral y estudios de necropsia en la patología cerebral del recién nacido prematuro, Centro hospitalario 20 de Noviembre [Tesis]. México enero de 1984.
6. Llorens-Salvador R. El ABC de la ecografía transfontanelar y más. Radiolog, 2016; 58(S2):129-141.
7. Orozco M., Lostra J., Cermeño C., Dardanelli E. y Moguilansky S. (2015). US transfontanelar: Formaciones quísticas intracraneales. Rev Argen Diag Imag, 2015; 4(11): 6-19.
8. Rellan Rodríguez S., García de Ribera C. y Aragón García M. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: neonatología. España: AEP; 2014.
9. Donald N., Di Salvo, M. A New View of the Neonatal Brain: Clinical Utility of Supplemental Neurologic US Imaging Windows. Rad Graph, 2001; 21(4):943-955.
10. Sartori P., Anaya V., Montenegro Y., Cayo M. y Barba. G. Variantes anatómicas del septum pellucidum. Rev Argen Radiolog, 2015; 79(2): 80-85.

11. Argyropoulou M. y cols. The rationale for routine cerebral ultrasound in premature infants. *Pediatr Radiol*, 2015; 45(5):646–650.
12. De Bruyn R. y cols. *Ecografía pediátrica: Cómo, porque y cuando*. 2a ed. El servier.
13. Goya Enriquez M. y cols. Mastoid fontanelle approach for sonographic imaging of the neonatal brain. *Pediatr Radiol*, 2006; 36(6): 532–540.
14. Timor Tristch lian, M. y cols. *Neuroecografía prenatal y Neonatal*. México: McGraw Hill, 2008.
15. Swischuk Leonard E. y cols. *Radiología en el niño y en el recién nacido*. México: McGraw Hill, 2005.
16. Epelman M. y cols. Differential Diagnosis of Intracranial Cystic Lesions at Head US: Correlationwith CT and MR Imaging. *Rad Graph*, 2006; 26(1):173–196.
17. Rumak C. y cols. *Diagnóstico por ecografía*. 3a ed. México: Mosby, 2006.
18. Hernández-Cabrera M. y cols. Prevalencia de leucomalacia periventricular en neonatos prematuros. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 2009; 47(2): 147-150.
19. Siurana Aparisi J. Los principios de la bioética y el surgimiento de una bioética intercultural, *Veritas*, 2010; (22): 121-157.
20. Cervantes-Ruiz M., Rivera-Rueda M., Yescas-Buendía G., Villegas-Silva R. y Hernández-Peláez G. Hemorragia intraventricular en recién nacidos pretérmino en una Unidad de Tercer Nivel en la Ciudad de México. *Perin Reprod Hum*, 2011; 26(1): 17-24.

## ANEXOS

Hallazgos por consulta							
Folio	Hallazgo 1	Hallazgo 2	Hallazgo 3	Hallazgo 4	Hallazgo 5	Hallazgo 6	Número de consultas
1	1	99	99	99	99	99	1
2	1	99	99	99	99	99	1
3	1	3	3	99	99	99	3
4	5	6	99	99	99	99	2
5	1	99	99	99	99	99	1
6	1	1	99	99	99	99	2
7	1	1	99	99	99	99	2
8	1	3	3	3	3	99	5
9	1	4	5	7	5	7	4
10	1	3	5	7	99	99	3
11	1	4	7	2	99	99	2
12	1	1	99	99	99	99	2
13	1	3	3	5	7	99	4
14	8	99	99	99	99	99	1
15	1	99	99	99	99	99	1
16	1	99	99	99	99	99	1
17	8	6	2	7	9	99	2
18	1	10	1	99	99	99	2
19	1	99	99	99	99	99	1
20	1	99	99	99	99	99	3
21	1	1	1	99	99	99	1
22	6	99	99	99	99	99	1
23	1	3	3	3	99	99	4
24	1	1	99	99	99	99	2
25	1	1	1	3	3	99	5
26	3	4	5	7	99	99	3
27	1	99	99	99	99	99	1
28	1	99	99	99	99	99	1
29	1	1	99	99	99	99	2
30	1	99	99	99	99	99	1
31	1	1	99	99	99	99	2
32	1	99	99	99	99	99	1
33	1	1	99	99	99	99	2
34	1	3	3	99	99	99	4
35	1	8	5	5	5	99	5
36	1	99	99	99	99	99	1

37	1	99	99	99	99	99	1
38	1	99	99	99	99	99	1
39	6	99	99	99	99	99	1
40	1	99	99	99	99	99	1
41	1	1	99	99	99	99	2
42	7	99	99	99	99	99	1
43	1	1	1	99	99	99	3
44	1	2	6	7	99	99	3
45	1	99	99	99	99	99	1
46	1	1	99	99	99	99	2
47	1	1	99	99	99	99	2
48	1	2	1	99	99	99	3
49	7	99	99	99	99	99	1
50	2	2	99	99	99	99	2
51	2	99	99	99	99	99	1
52	1	1	1	99	99	99	3
53	1	1	99	99	99	99	2
54	1	1	99	99	99	99	2
55	1	1	99	99	99	99	2
56	1	99	99	99	99	99	1
57	1	99	99	99	99	99	1
58	5	5	4	4	4	99	5
59	1	1	99	99	99	99	2
60	1	1	1	99	99	99	3
61	1	1	99	99	99	99	2
62	1	99	99	99	99	99	1
63	1	99	99	99	99	99	1
64	1	8	8	8	99	99	4
65	8	1	99	99	99	99	2
66	1	3	99	99	99	99	2
67	1	1	99	99	99	99	2

Fuente. Elaboración propia

1.- N: NORMAL

2.- E: EDEMA

3.- H1: HEMORRAGIA GRADO I

4.- H2: HEMORRAGIA GRADO II

5.- H3: HEMORRAGIA GRADO III

6.- H4: HEMORRAGIA GRADO IV

7.- H: HIDROCEFALIA

8.- EH: ENCEFALOPATIA HIPOXICO

9.- HS: HERNIA SUBFALCINA

10.- CV; CAVUM SEPTUM PELLUCIDUM