



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.**

**FRECUENCIA DE HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR EN RECIÉN  
NACIDOS MENORES DE 1,500GR Y MENOS DE 32 SEMANAS DE  
GESTACIÓN.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

**PRESENTADO POR : DRA. TAMISAMY HERNÁNDEZ RIVERA**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:  
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.**

**DIRECTORES DE TESIS:**

**DRA MARGARITA FUENTES GARCÍA  
DR JUAN CARLOS HERNÁNDEZ CHAVOLLA**

**-2016-**

**MÉXICO, D.F.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.**

**FRECUENCIA DE HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR EN RECIÉN  
NACIDOS MENORES DE 1,500GR Y MENOS DE 32 SEMANAS DE  
GESTACIÓN.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

**PRESENTADO POR : DRA. TAMISAMY HERNÁNDEZ RIVERA**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:  
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.**

**DIRECTORES DE TESIS:**

**DRA MARGARITA FUENTES GARCÍA  
DR JUAN CARLOS HERNÁNDEZ CHAVOLLA**

**-2016-**

FRECUENCIA DE HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR EN RECIEN  
NACIDOS MENORES DE 1,500GR Y MENOS DE 32 SEMANAS DE  
GESTACION.

Autor :Dra. Tamisamy Hernández Rivera

Vo. Bo.

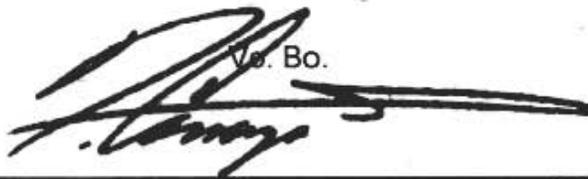


---

Dra Margarita Fuentes García

Profesor Titular del Curso de Especialización en  
Imagenología diagnóstica y Terapéutica

Vo. Bo.



---

Dr. Ignacio Carranza Ortiz

Director de educación en investigación



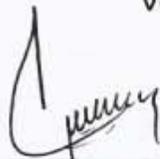
**DIRECCION DE EDUCACIÓN  
E INVESTIGACIÓN  
SECRETARIA DE  
SALUD DEL DISTRITO FEDERAL**

FRECUENCIA DE HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR EN RECIÉN  
NACIDOS MENORES DE 1,500GR Y MENOS DE 32 SEMANAS DE  
GESTACIÓN

Autor :Dra. Tamisamy Hernández Rivera

Directores de Tesis

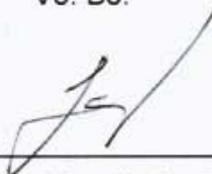
Vo. Bo.



---

Dra Margarita Fuentes García  
Profesor Titular del Curso de Especialización en  
Imagenología diagnóstica y Terapéutica

Vo. Bo.



---

Dr Juan Carlos Hernández Chavolla  
Profesor Adjunto al curso de Especialización en  
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

## Dedicatorias y Agradecimientos.

Gracias a mis padres por la oportunidad de existir, por su sacrificio y ejemplo de superación incansable, por el amor, amistad, comprensión y confianza incondicional, por que sin su apoyo no hubiera sido posible la culminación de esta nueva etapa. Por estar ahí paso a paso en cada momento de mi vida, y alentarme a seguir adelante. A mi hermana por estar ahí, por compartirme de sus conocimientos, y mostrar su preocupación por mi.

Agradezco a los médicos adscritos del servicio; por su vocación, convicción, tolerancia y apoyo ofrecido en las distintas etapas de formación, por los conocimientos compartidos y su preocupación no solo por nuestro aprendizaje en imagen, sino también por aquellos consejos para la vida. Por mostrarnos ese camino al que debemos aspirar.

Gracias a mis compañeros a lo largo de la residencia, siempre tendrán un lugar especial, aquellos con quienes compartí mas tiempo, con quienes repartimos el trabajo, el conocimiento, alegrías y tristezas, el cansancio; aquellos quienes me apoyaron para no desistir en los momentos de flaqueza y sobre todo a quienes me toleraron.

Al Dr. Hector Alonso Téllez, a la Dra. Cecilia López y a la Dra. Esther Méndez quienes sin ser del servicio de imagen me apoyaron y asistieron para la elaboración de esta tesis.

## Tabla de contenido

1. Resumen .....	7
2. Antecedentes.....	9
3. Ultrasonido transfontanelar.....	11
Matriz Germinal.....	31
4. Hemorragia de la Matriz germinal y /o Intraventricular.....	35
Clasificación De Papile .....	39
5. Planteamiento del Problema .....	53
6. Pregunta de investigación .....	54
7. Justificación .....	55
8. Objetivos.....	56
9. Metodología.....	57
Área .....	57
Diseño.....	57
Universo.....	57
10. Plan de análisis.....	60
11. Aspectos éticos. ....	60
12. Aspectos logísticas (plan) .....	61
Cronograma .....	62
Recursos humanos.....	63
Recursos materiales.....	63
Recursos físicos .....	64
Recursos Financieros.....	64
13. Análisis de resultados .....	65
14. Discusión .....	72
15. Conclusiones y Recomendaciones. ....	74
16. Bibliografía .....	76
17. Anexos. ....	77
Índice de Figuras.....	77
Índice de Tablas.....	79
Índice de Gráficas.....	79
Consentimiento Informado. ....	80
Aviso de privacidad .....	81

## Resumen

La hemorragia de la matriz germinal es la patología mas común intracraneal del recién nacido pretérmino. Se debe sospechar hemorragia de la matriz germinal en recién nacidos con menos de 32 semanas y/o peso menor de 1500gr, dadas las características de irrigación cerebral en estos niños.<sup>(4)</sup>

Se ha utilizado la ecografía como el método mas eficaz para la detección de esta patología y para su seguimiento. La mayoría de las hemorragias intraventriculares (HIV) suceden en los siete primeros días de vida, un tercio de estas suceden en las primeras 24 horas.<sup>(11)</sup> Las medidas de cuidado y tratamiento en los recién nacidos con HIV han cambiado con el tiempo, lo cual ha permitido disminuir la frecuencia de dicha patología a un porcentaje que oscila entre 10 y 25 %.<sup>(9)</sup>

En el Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr Belisario Domínguez” (HEBD) durante el 2014 ingresaron 376 recién nacidos pretérmino a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), de los cuales 66 tenían peso menor a 1500gr y menos de 32 semanas;

Se efectuó un análisis observacional, longitudinal, retrospectivo de 66 recién nacidos con peso menor de 1500gr y menos de 32 semanas nacidos en el Hospital de Especialidades “Dr. Belisario Domínguez” durante el periodo de

enero a diciembre de 2014. El objetivo del estudio fue conocer la frecuencia de la hemorragia intraventricular en dicho grupo.

Después del análisis de los resultados se observó que de la población total a 21.1% no se le realizó USG siendo la primordial causa la defunción; para 66.6% el ultrasonido fue normal y 12.1% mostró hemorragia intraventricular (HIV), de estos el grado I y III correspondieron a 12.5%; y para el grado II y IV de 37.5%. De acuerdo al peso se identificó que existe una frecuencia significativa entre aquellos con peso menor de 1000gr (29.4%) y los que pesan entre 1000gr y 1500gr (6.1%). De acuerdo al sexo aunque la hemorragia intraventricular se presentó en mayor frecuencia en el sexo masculino, la diferencia de las frecuencias entre ambos sexos no es significativa, en tanto que sí existe diferencia significativa en la frecuencia entre los de menos de 30 semanas con respecto al grupo de mas de 30 semanas. Se observó que a mayor grado de hemorragia mayor riesgo de mortalidad.

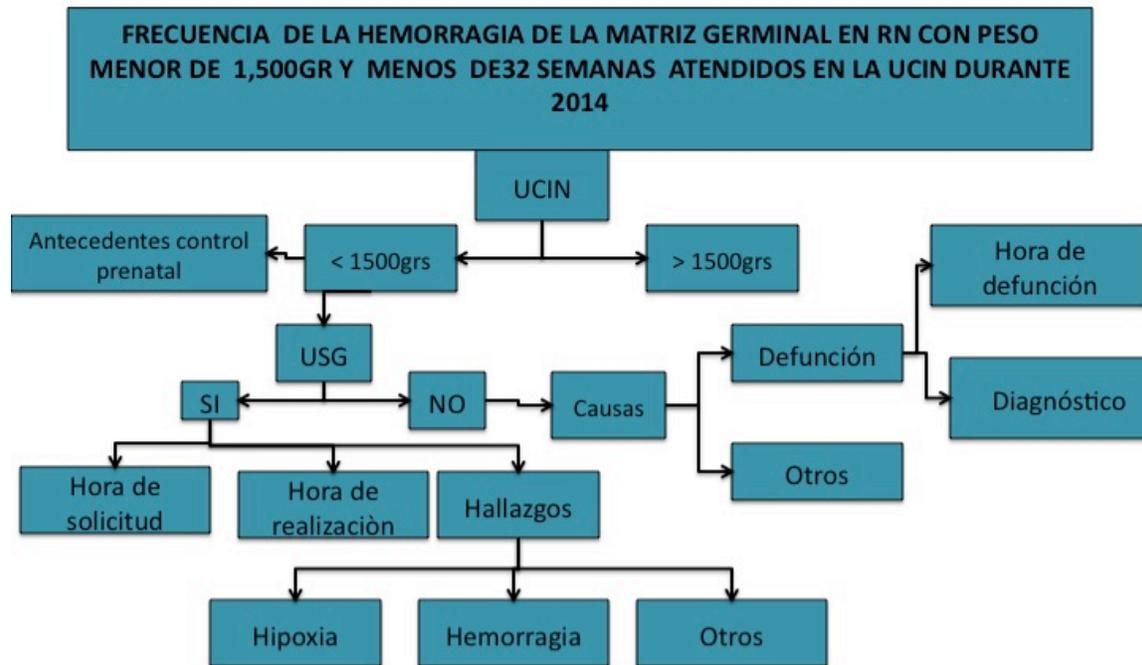
De acuerdo a los datos observados, se concluye que en el HEBD, la frecuencia de la HIV es de 12% de acuerdo a lo mencionado en otros estudios. Que a menor peso mayor riesgo de desarrollar HIV, y a menor edad mayor riesgo de mortalidad.

Es necesaria la realización de un programa conjunto para la mejor atención y manejo de los recién nacidos con menos de 32 semanas y menos de 1500gr.

## Antecedentes

En el Hospital Belisario Domínguez, se cuenta con la Unidad de Cuidados intensivos Neonatales, durante el año 2014 ingresaron 376 recién nacidos, de este grupo, 66 presentaron peso menor de 1500gr y menos de 32 semanas, mismos que se consideran factores de riesgo importantes para el desarrollo de algún grado de Hemorragia de la matriz germinal; más del 90% de las hemorragias ocurren en las primeras 72 horas después del nacimiento, el 50% durante el primer día y prácticamente el 100% dentro de los 10 primeros días de vida <sup>(1, 5)</sup>, dicho diagnóstico se realiza por ultrasonido transfontanelar (UTFN). Es necesario conocer la frecuencia de esta patología, con el fin de proporcionar atención adecuada y oportuna a estos pacientes. (Figura 1)

Empezaremos con la técnica del Ultrasonido Transfontanelar y la anatomía del sistema nervioso central, ya que son conocimientos indispensables para hacer búsqueda intencionada de la hemorragia en los sitios mas friables de la matriz germinal y así realizar el diagnóstico correcto.



**Figura 1: Flujograma de Frecuencia de la Hemorragia de la Matriz Germinal en recién nacidos con peso menor de 1500 gr y menores de 32 semanas.**

Fuente: Elaboración propia.

## Ultrasonido transfontanelar.

### Ventajas

1. Se puede realizar en cunero, con poca manipulación del neonato .
2. Se puede realizar inmediatamente después del nacimiento.
3. Es seguro
4. Se puede repetir tantas veces sea necesario ,
5. Es posible dar seguimiento a la madurez cerebral y la evolución de las lesiones.
6. Es una herramienta segura para la detección de hemorragias, quistes y lesiones isquémicas así como calcificaciones, infecciones cerebrales y anomalías estructurales mayores.
7. Es barato en comparación con otros estudios de neuroimagen .<sup>(2,3)</sup>

El ultrasonido transfontanelar permite valorar:

- La maduración cerebral .
- Detectar la presencia de anomalías estructurales o lesiones cerebrales.
- Determinar tiempo de duración de las lesiones cerebrales .
- El pronóstico neurológico del producto.<sup>(2,3)</sup>

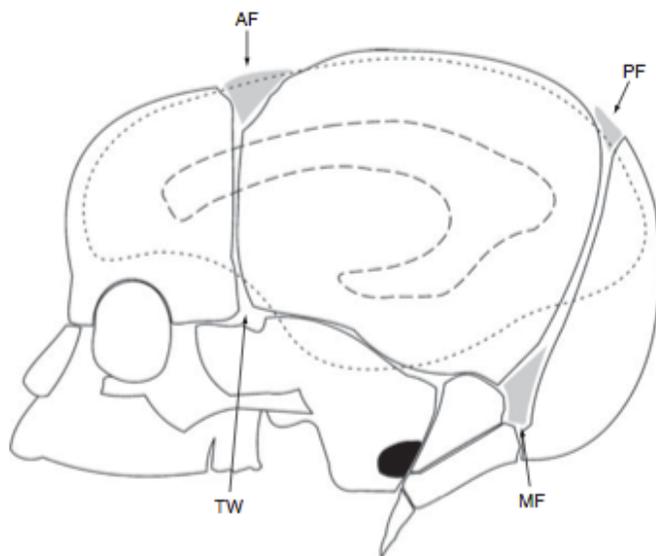
## Técnica ecográfica.

El Ultrasonido es importante en la toma de decisiones para la continuidad o retiro el tratamiento intensivo.

El equipo debe ser portátil, contar con software y transductores necesarios para el ultrasonido transfontanelar, con frecuencia aproximada de 7.5MHz. Para la óptima visualización de áreas peri o intraventriculares. (corteza, sustancia blanca, subcortical, espacio subaracnoideo seno sagital superior).

Se recomiendan transductores de menor frecuencia (<5MHz) en pacientes de termino, en infantes mayores, o aquellos con cabello grueso o rizado, o para valorar estructuras mas profundas como fosa posterior, ganglios basales).<sup>(2,3,10)</sup>

## Examen ultrasonográfico Estándar

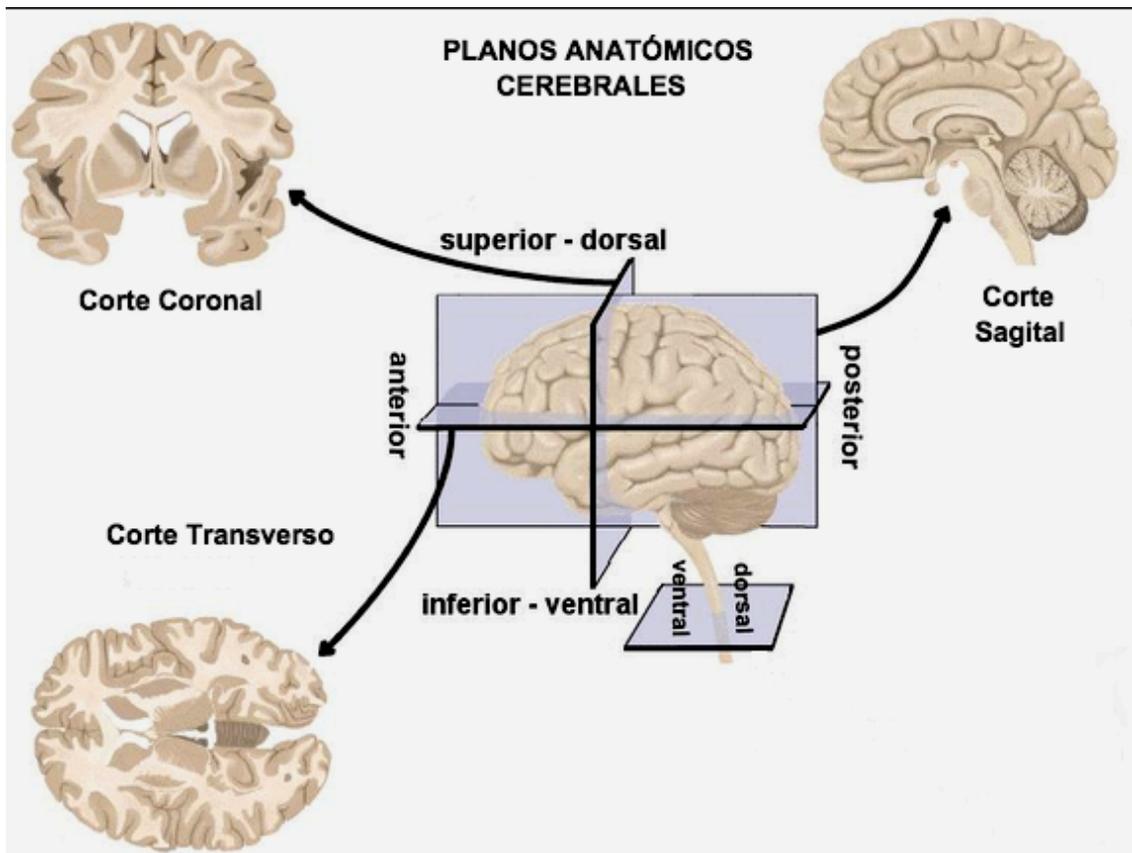


AF Fontanela Anterior  
PF Fontanela Posterior  
TW Ventana Temporal  
MF Ventana Mastoidea

**Figura 2: Sitio de localización de las fontanelas**

Tomado de Gerda Meijler, Neonatal Cranial Ultrasonography, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012.

Se utiliza como ventana acústica la fontanela anterior, se deben guardar al menos 6 imágenes coronales y 5 imágenes en plano sagital.(Figura 2 y 3)



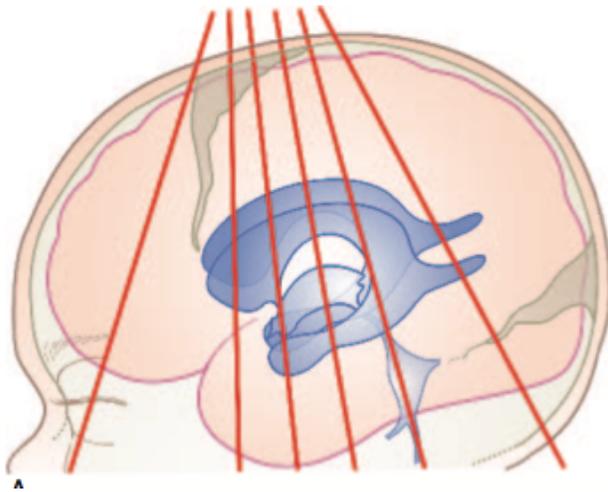
**Figura 3 Planos Anatómicos**

Modificado de imgbuddy.com

Además de estos planos, es conveniente revisar el resto del cerebro con el fin de detectar cambios sutiles, lesiones pequeñas, superficiales o localizadas. Cualquier lesión o anomalía debe ser guardada en dos planos.<sup>(2,3)</sup>

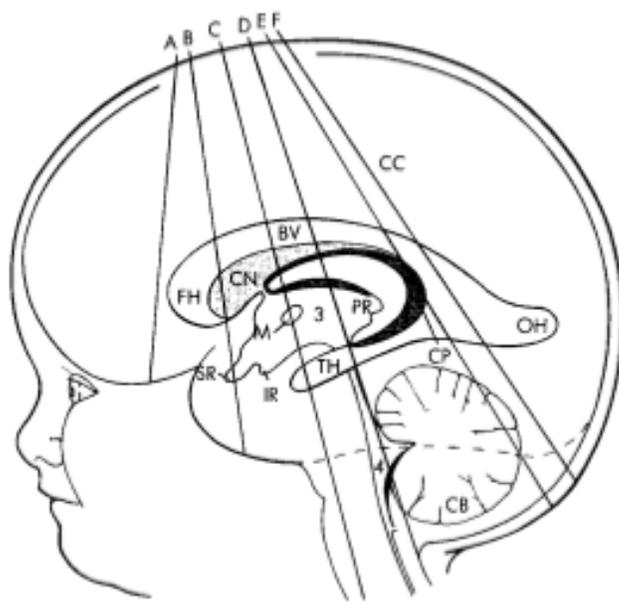
### **Plano coronal.**

Se coloca el transductor sobre la fontanela anterior con el marcador del transductor a la derecha del paciente,(figura 4) se explora desde lóbulos frontales a nivel de las órbitas hasta el lóbulo occipital.



**Figura 4 Esquema sagital para representación esquemática de los cortes coronales a través de Fontanela Anterior.**

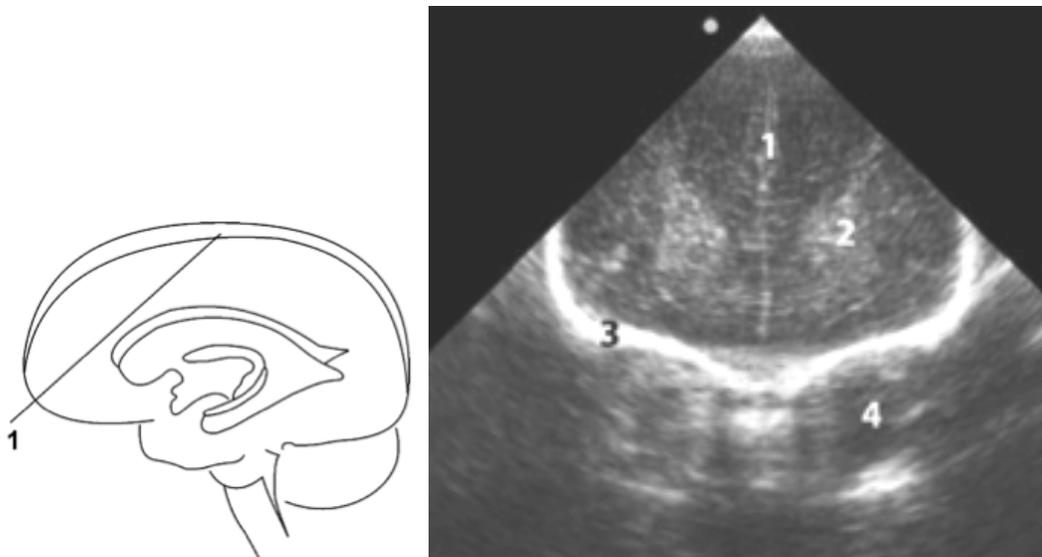
Tomado de Pediatric Ultrasound How,why and when?, Bruyn de, Rose, 2005; y UCIN HEBD



- CC Corteza cerebral
- BV Cuerpo ventrículo lateral
- FH Asta frontal
- OH Asta occipital
- CN Núcleo Caudado
- M Masa intermedia
- PR Receso pineal.
- 3 Tercer Ventrículo.
- TH Asta temporal
- SR Receso supraóptico
- IR Receso infundibular
- CP Plexo coroide
- 4 Cuarto Ventrículo.
- CB Cerebelo

**Figura 5 Representación esquemática de los cortes coronales.**

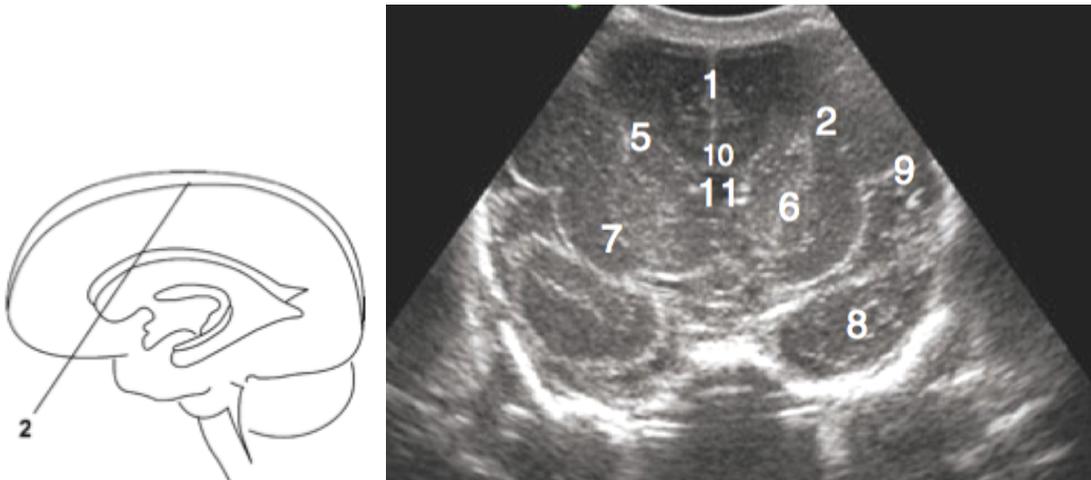
Tomado de Rumack, Wilson, Charboneau, & Deborah, 2011



**Figura 6 Esquema sagital para representación y ejemplo del primer corte coronal.**

- 1. Cisura interhemisférica
- 2. Lóbulo frontal
- 3. Base de cráneo óseo
- 4. Órbita

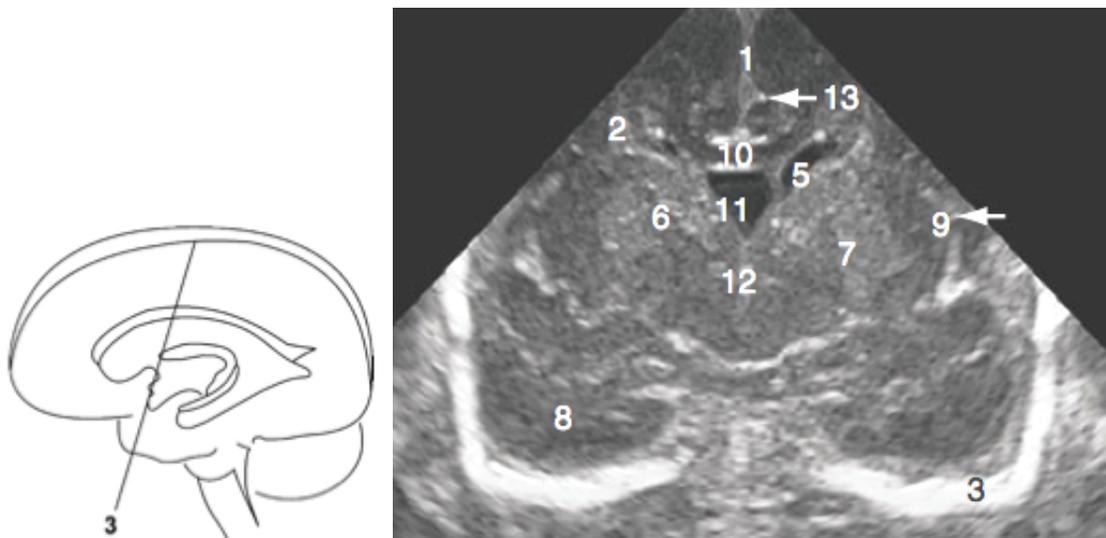
Tomado de GerdaMeijler, Neonatal CranialUltrasonography, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012.



**Figura 7 Representación esquemática y ejemplo del segundo corte coronal .**

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. Cisura Interhemisférica             |                             |
| 2. Lóbulo frontal                      | 8. Lóbulo temporal          |
| 5. Asta frontal del ventrículo Lateral | 9. Cisura de Silvio         |
| 6. Núcleo caudado                      | 10. Cuerpo calloso          |
| 7. Ganglios basales                    | 11. Cavum Septum pellucidum |

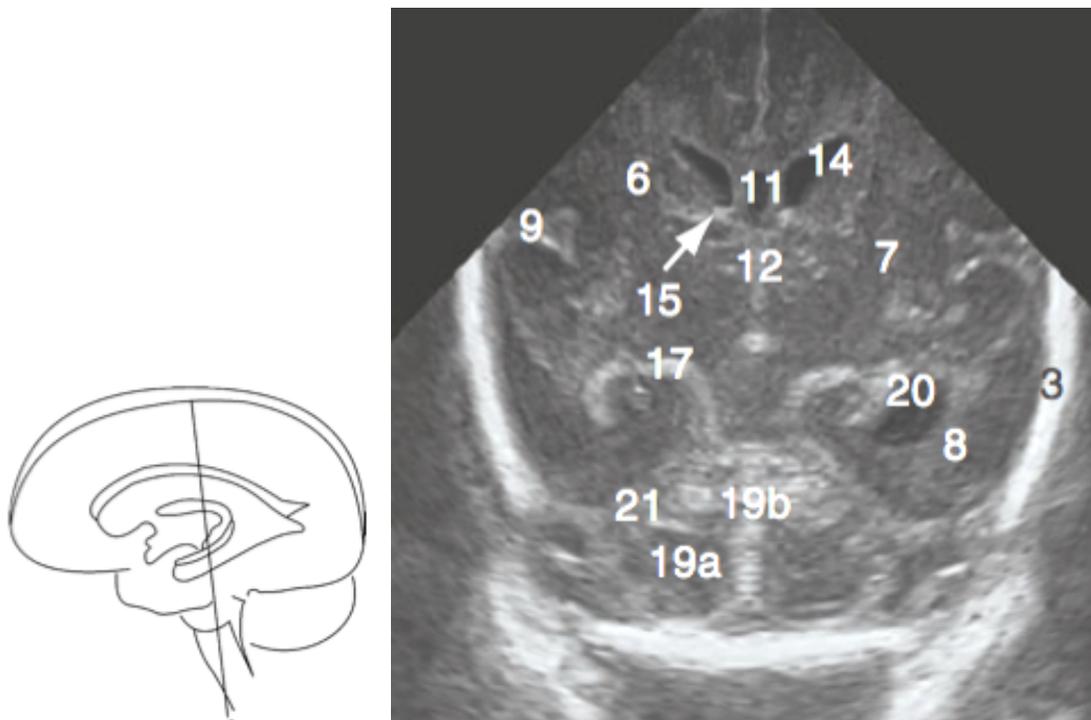
Tomado de GerdaMeijler, Neonatal CranialUltrasonography, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012.



**Figura 8 Representación esquemática y ejemplo del tercer corte coronal.**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1. Cisura interhemisférica                     | 8. Lóbulo temporal           |
| 2. Lóbulo frontal.                             | 9. Cisura de Silvio          |
| 3. Cráneo                                      | 10. Cuerpo calloso           |
| 5. Cuernos frontales de ventrículos laterales. | 11. Cavum Septem pellucidum. |
| 6. Núcleo Caudado                              | 12. Tercer ventrículo.       |
| 7. Ganglios basales.                           | 13. Giro del cíngulo.        |

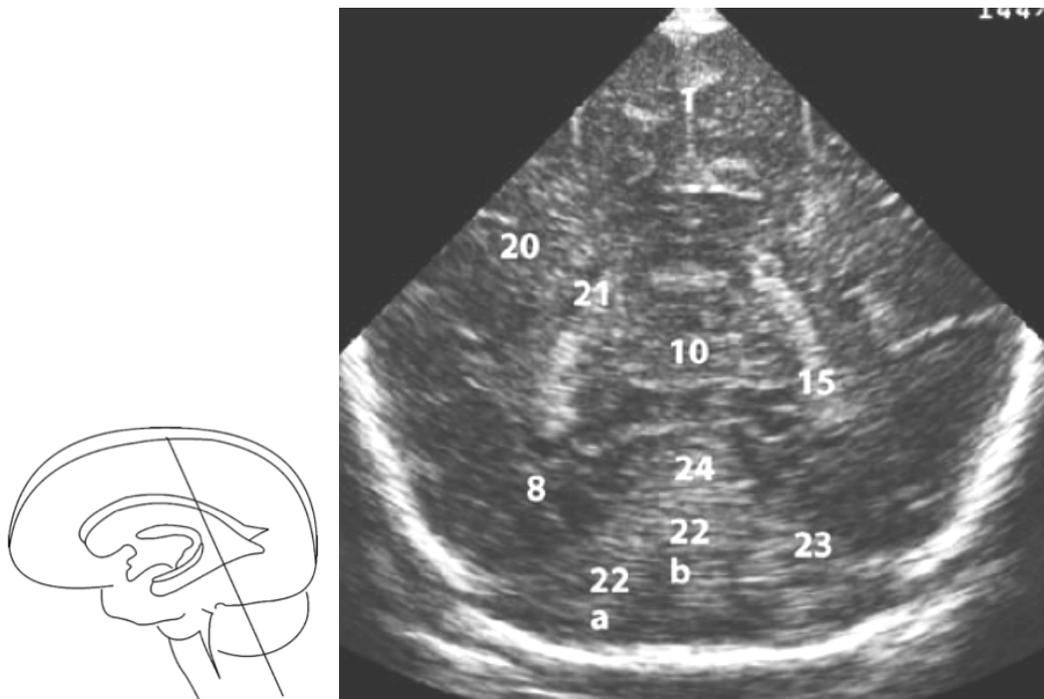
Tomado de GerdaMeijler, Neonatal CranialUltrasound, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012.



**Figura 9 Representación esquemática y ejemplo del cuarto corte coronal.**

- |  |   |
|--|---|
| 1. Cisura interhemisferica.              | 15. Plexos Coroides                       |
| 2. Lóbulo frontal.                       | 16. Tálamos                               |
| 3. Cráneo                                | 17. Cisura hipocampal.                    |
| 6. Núcleo caudado                        | 18. Acueducto Mesencefálico               |
| 7. Ganglios basales.                     | 19 <sup>a</sup> . Hemisferios cerebeloso  |
| 8. Lóbulo temporal                       | 19b. Vermis cerebeloso                    |
| 9. Cisura de Silvio.                     | 20. Asta Temporal del ventrículo lateral. |
| 11. Cavum Septem pellucidum              | 21. Tentorio.                             |
| 12. Tercer Ventrículo.                   | 22. Lóbulo parietal                       |
| 14. Cuerpo de los ventrículos Laterales. |   |

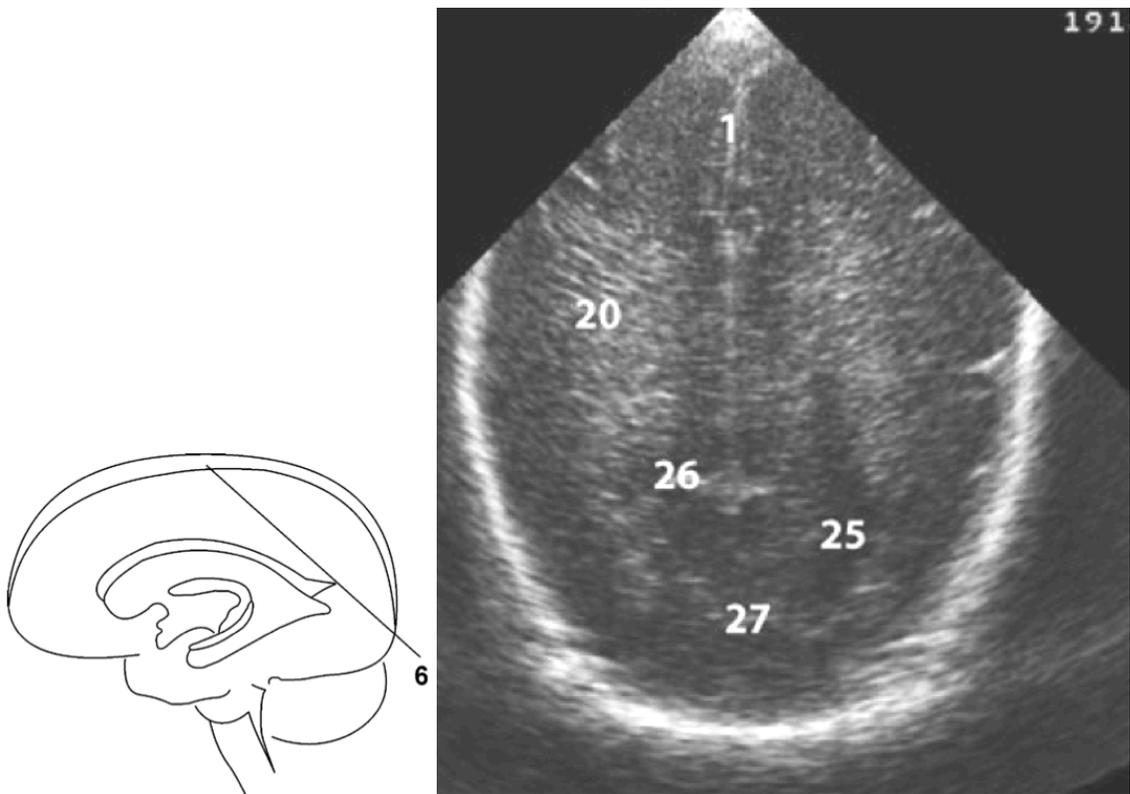
Tomado de GerdaMeijler, Neonatal CranialUltrasonography, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012.



**Figura 10 Representación esquemática del quinto corte coronal.**

- |                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1. Cisura interhemisférica. | 21. Atrio del ventrículo lateral      |
| 8. Lóbulo temporal          | 22. Cerebelo a. Hemisferio, b vermis. |
| 10. Cuerpo calloso          | 23. Tentorio.                         |
| 15. Plexo toroide           | 24. Mesencéfalo                       |
| 20. Lóbulo parietal.        |                                       |

Tomado de GerdaMeijler, Neonatal CranialUltrasonography, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012



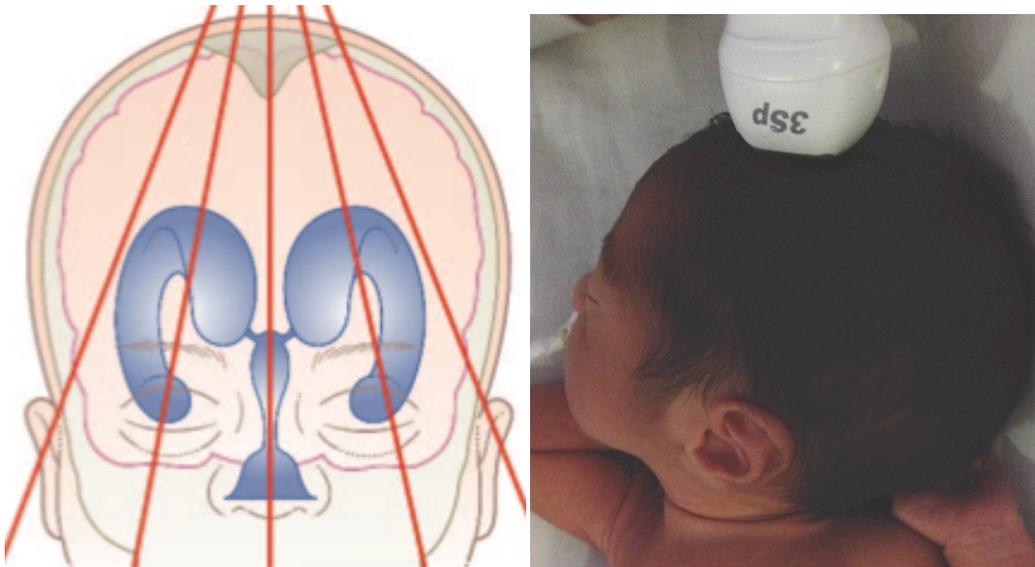
**Figura 11 Representación esquemática y ejemplo del sexto corte coronal.**

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Cisura Interhemisférica. | 26. Cisura Parieto-occipital |
| 20. Lóbulo parietal.        | 27. Cisura Calcarina.        |
| 25. Lóbulo Occipital.       |                              |

Tomado de GerdaMeijler, Neonatal CranialUltrasonography, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012

### Plano sagital

Se coloca el transductor sobre la fontanela anterior con el marcador del transductor hacia la cara del bebe, se toma una imagen de la línea media, posteriormente se angula el transductor a la derecha e izquierda lo suficiente para observar la cisura de Silvio y la ínsula. El transductor se debe posicionar con ligera inclinación con la parte posterior del transductor mas lateral que la parte frontal. Además se debe indicar a que lado corresponde ya sea con letra o con el bodymark.<sup>(2,3)</sup>

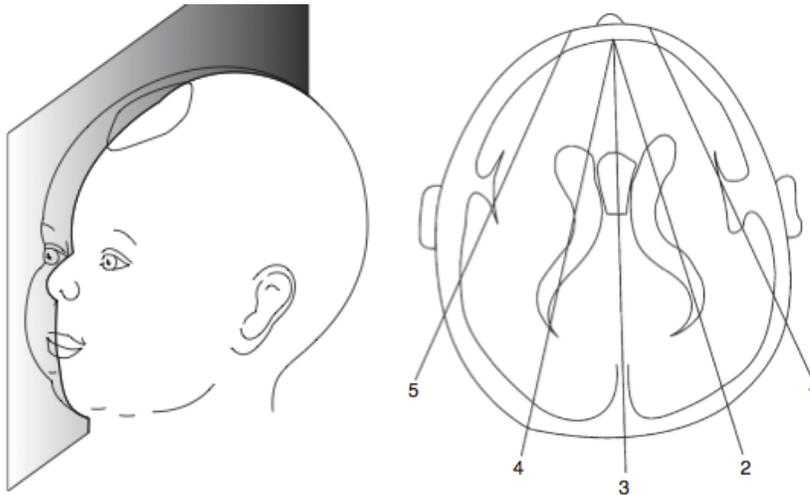


**Figura 12 Esquema coronal para representación esquemática de los cortes sagitales a través de la fontanela anterior.**

Tomado de Pediatric Ultrasound How, why and when?, Bruyn de, Rose, 2005; y UCIN HEBD

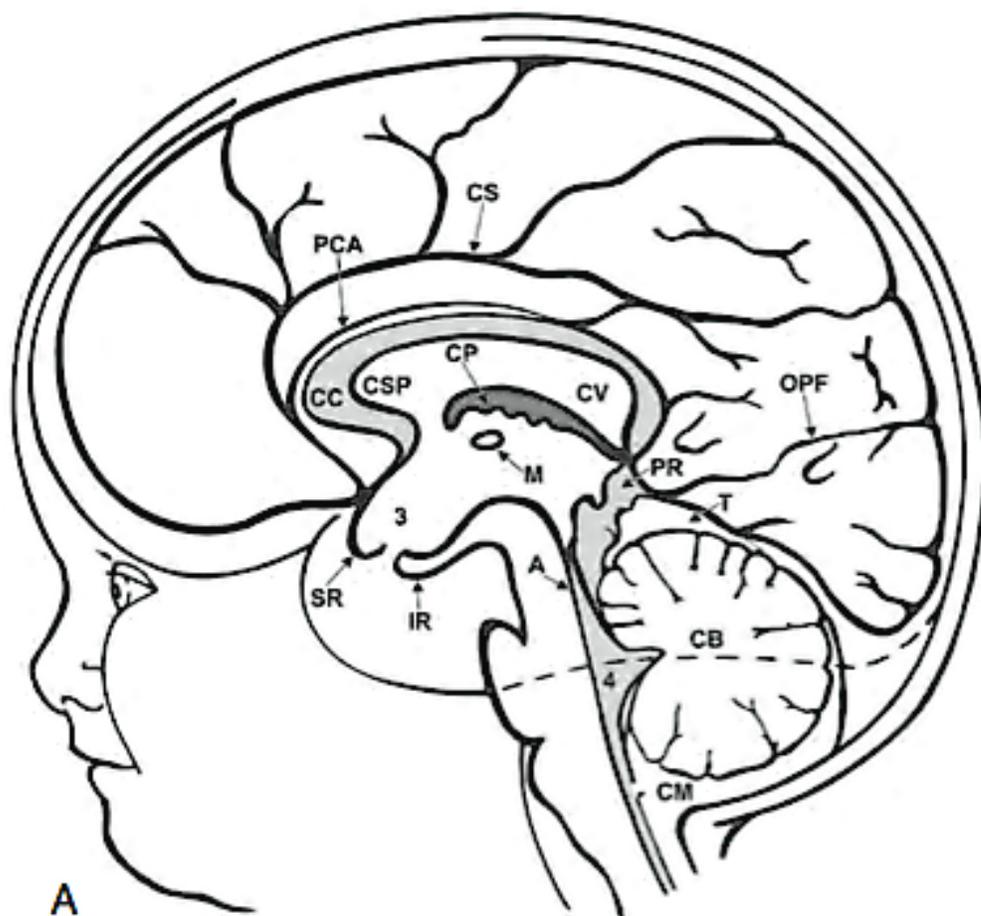
**Tabla 1 Estructuras a observarse en los distintos cortes sagitales**

Plano sagital		
Mediano	Oblicuo- 1	Oblicuo – 2
Cuerpo calloso	Ventrículo lateral	Ínsula
Cavidad del Septum pellucidum.	Cuerno anterior	Opérculo parietal
Núcleo caudado.	Cuerno posterior	Opérculo temporal
Tálamo	Atrio	Surco lateral.
Tela coroidea	Plexo coroideo	
Tectum	Tálamos	
Cuerpos cuadrigéminos.		
Vermis		
Cuarto ventrículo.		
Cisterna magna		



**Figura 13 Esquemas de corte sagital a través de Fontanela anterior.**

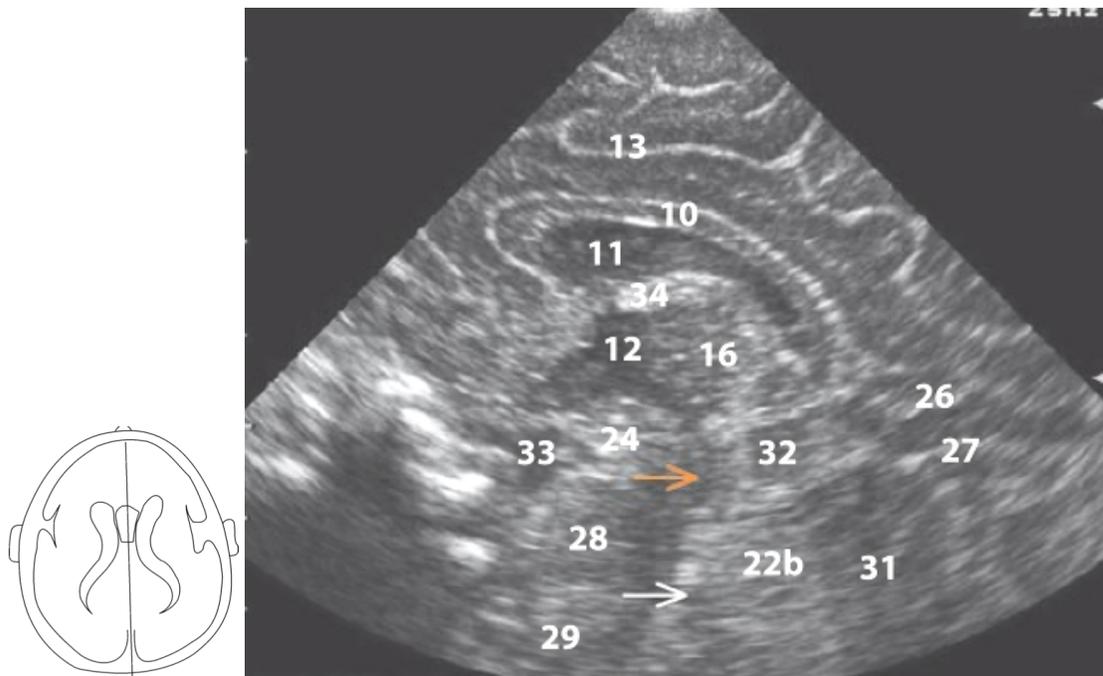
Tomado de GerdaMeijler, Neonatal Cranial Ultrasonography, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012



**CC** Cuerpo calloso; **CSP**, Cavum Septum pellucidi; **CP**, Plexo coroide; **CV**, Cavum Vergae; **PR**, Receso Pineal.; **SR**, Receso Supraóptico; **IR**, Receso infundibular; **3**, Tercer ventrículo; **4**, Cuarto ventrículo, **A**, Acueducto; **CB** Cerebelo (vermis); **CM**, Cisterna magna; **PCA** Arteria pericallosa, **CS**, Surco cíngulo; **M**, Masa intermedia; **T**, Tentorio; **OPF** Cisura Occipitoparietal;

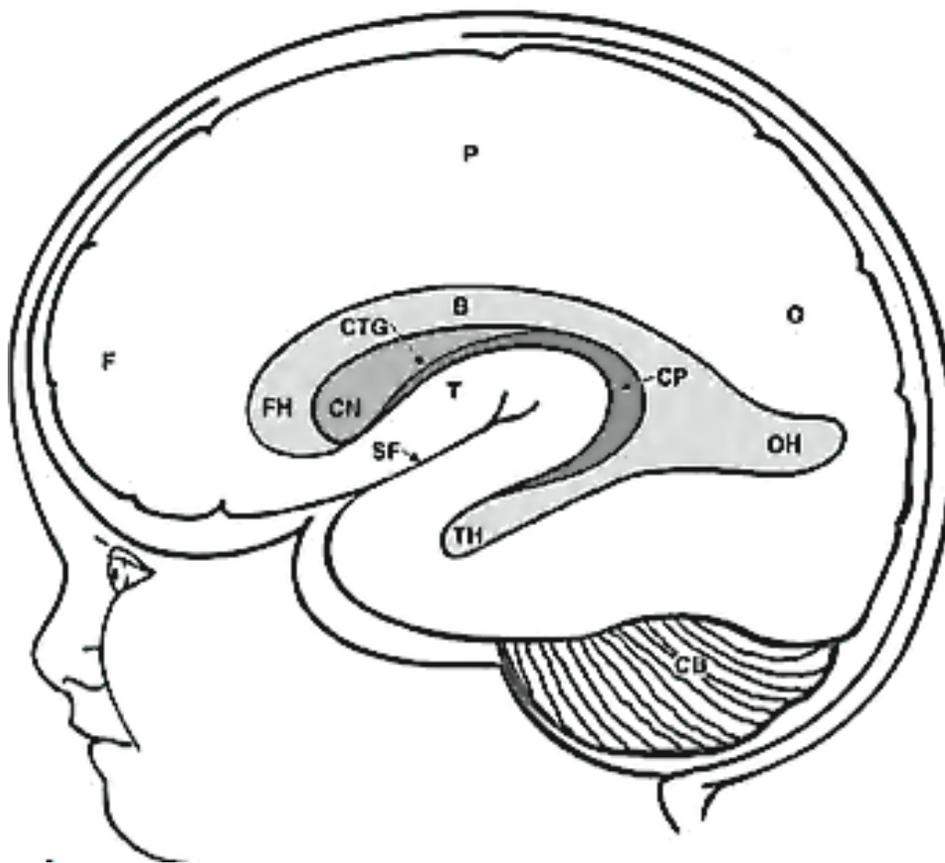
**Figura 14** Esquema sagital a nivel de la línea interhemisférica. Anatomía normal del cerebro.

Tomado de Rumack, Wilson, Charboneau, & Deborah, 2011



**Figura 15** Esquema en corte transverso que representa el nivel del sagital, línea media. ejemplo del tercer corte sagital.

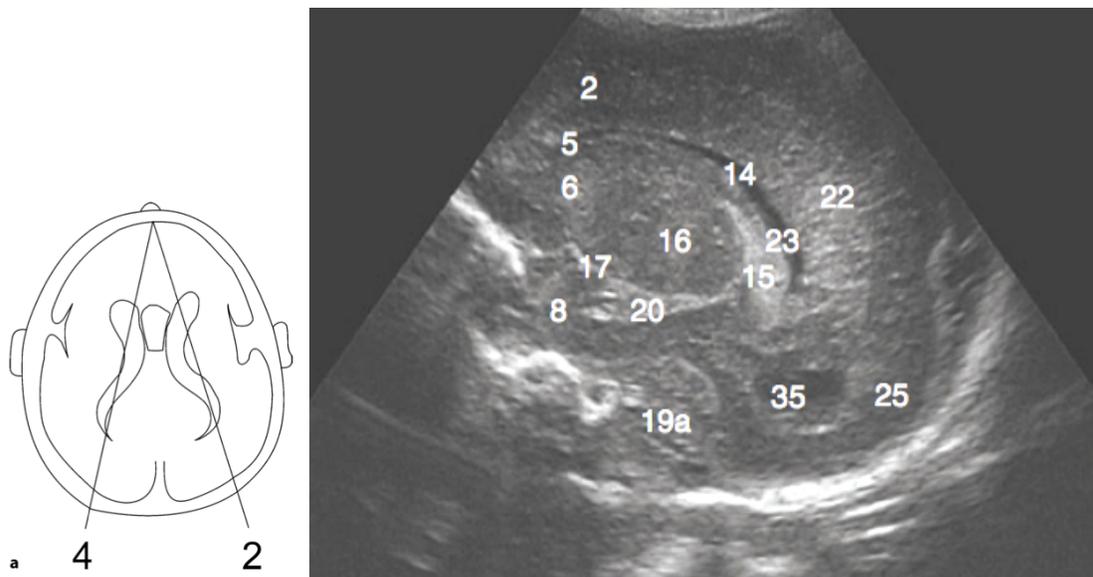
- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 10.- Cuerpo calloso          | 28.- Puente                |
| 11.- Cavum Septum pellucidum | 29.- Médula oblonga        |
| 12. Tercer Ventrículo.       | 30.- Cuarto Ventrículo     |
| 13. Giro del Cíngulo         | 31. Cisterna Magna         |
| 19b. Vermis cerebeloso       | 32.- Cisterna cuadrigémina |
| 26.- Cisura Calcarina        | 33.- Fosa Interpeduncular. |
|                              | 34.- Fornix.               |



**F**, Lóbulo frontal; **P**, Lóbulo parietal; **O**, Lóbulo occipital; **FH**, Asta frontal; **CTG**, Surco caudotalámico; **OH** Asta Occipital; **TH**, Asta temporal; **SF**. Cisura de Silvio; **T**, Tálamo; **CB**, Cerebelo; **CP**, Plexo coroide

**Figura 16 Esquema sagital, Anatomía normal corte parasagital I**

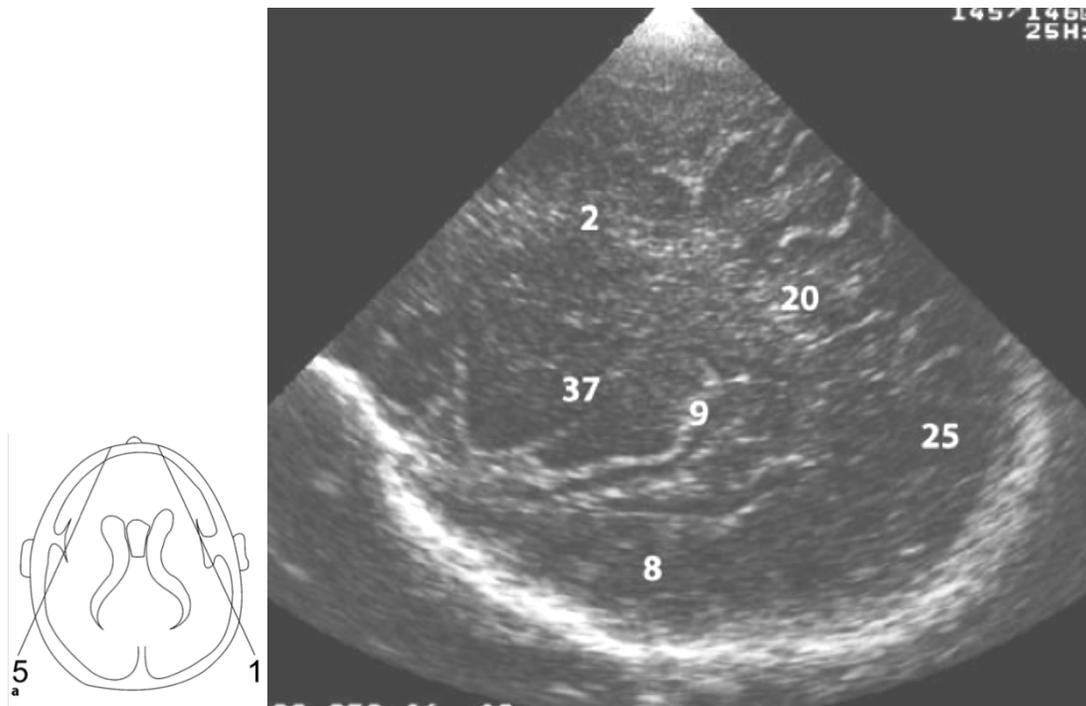
Tomado de Rumack, Wilson, Charboneau, & Deborah, 2011



**Figura 17** Esquema transverso representa cortes parasagitales I y ejemplo del segundo y cuarto corte sagitales.

- |  |  |
|--|--|
| 2. Lóbulo frontal.                     | 17. Cisura hipocampal.                           |
| 5. Asta Frontal del Ventrículo lateral | 20. Lóbulo parietal .                            |
| 6. Núcleo caudado                      | 21. Atrio de los ventrículos laterales.          |
| 8. Lóbulo temporal.                    | 22. Cerebelo, a hemisferios.                     |
| 14. Cuerpo del ventrículo lateral.     | 25. Lóbulo occipital.                            |
| 15. Plexo coroide.                     | 36. Asta Occipital de los ventrículos laterales. |
| 16. Tálamo                             |  |

Tomado de GerdaMeijler, Neonatal Cranial Ultrasonography, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012



**Figura 18** Esquema transverso representa cortes parasagitales II y ejemplo del primer y quinto corte sagitales

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 2. Lóbulo frontal.   | 20. Lóbulo Parietal. |
| 8. Lóbulo Temporal   | 25. Lóbulo Occipital |
| 9. Cisura de Silvio. | 37. Ínsula           |

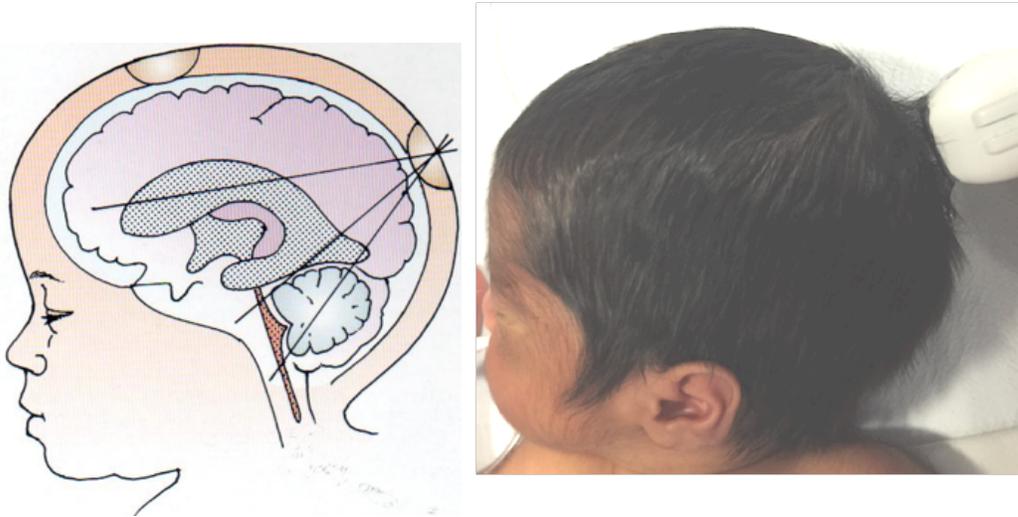
Tomado de GerdaMeijler, Neonatal CranialUltrasonography, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012

### **Ventanas complementarias**

Existen otras ventanas complementarias las cuales se pueden llegar ocupar dependiendo de si el sitio a revisar no se puede observar con transductores de mayor frecuencia desde la fontanela anterior, o si es que se requiere de una mejor visualización de las estructuras, sin embargo, estas ventanas complementarias requieren de práctica y mejor conocimiento anatómico.<sup>(2,3)</sup>Dichas ventanas son las siguientes:

### **Fontanela posterior**

Localizada entre huesos parietal y occipital , permite valorar cuernos occipitales del ventrículos laterales, parénquima occipital y estructuras de la fosa posterior.

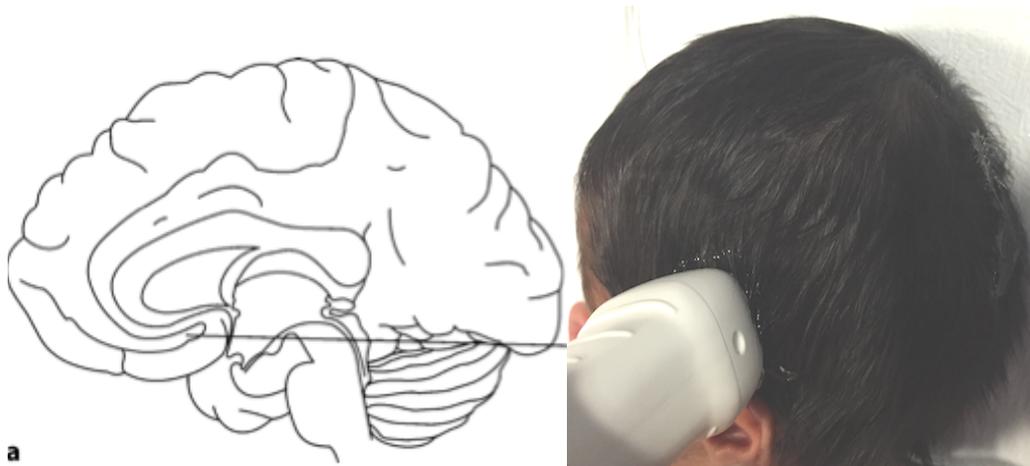


**Figura 19**Esquema sagital, Representación de cortes coronales a través de Fontanela Posterior

Tomado de GerdaMeijler, Neonatal CranialUltrasonography, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012

### **Ventana temporal.**

Se obtienen buenas proyecciones transversas. Del cerebro y tallo. Se coloca en el oído, a 1 cm aproximadamente anterior al conducto auditivo externo. Permite medición del flujo Doppler de las estructuras del polígono de Willis así como la detección de tallo cerebral y hemorragia cerebelar.<sup>(2,3)</sup>

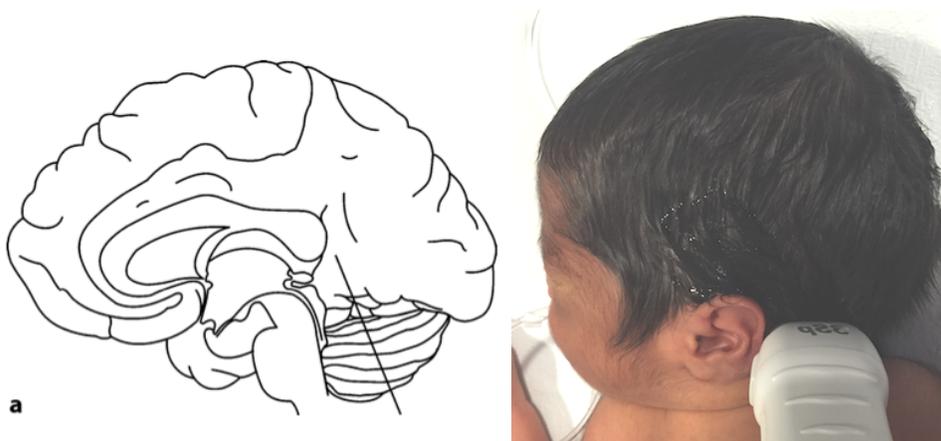


**Figura 20 Esquema sagital de cerebro, representación de cortes axiales a través de ventana temporal**

Tomado de GerdaMeijler, Neonatal CranialUltrasound, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012

### **Fontanela Mastoidea**

Se localiza en la unión de huesos occipital, temporal y parietal . Permite visualizar fosa posterior y mesencéfalo en dos planos, coronal y transverso. Detecta anomalías congénitas y hemorragia , en particular hemorragia y dilatación del tercer y cuarto ventrículos.



**Figura 21** Representación esquemática de cortes axiales a través de ventana Mastoidea.

Tomado de GerdaMeijler, Neonatal CranialUltrasonography, Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg 2012.

Las indicaciones para la exploración por las ventanas complementarias son:

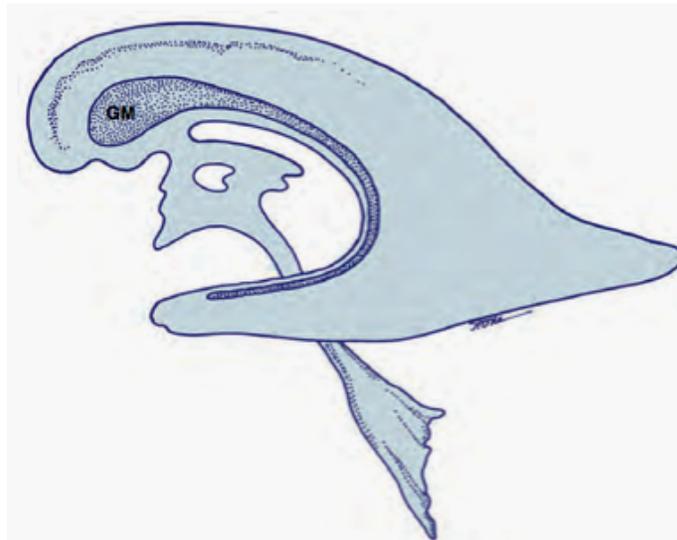
1. Pretérmino de <30 semanas, en el tercer día de nacimiento (hemorragia cerebelar)
2. Pretérmino con inestabilidad respiratoria o circulatoria.
3. Hemorragia peri o intraventricular.
4. Sospecha de hemorragia o anomalías en fosa posterior por ultrasonido transfontanelar estándar.
5. Dilatación ventricular de causa desconocida.<sup>(2,6,7)</sup>

## Matriz Germinal

La matriz germinal es una región de venas de paredes muy finas y células en proliferación activa pero transitorias, generalmente se sitúa en la capa subependimaria de los ventrículos laterales, cerca de la cabeza del núcleo caudado, estando irrigada fundamentalmente por ramas perforantes de la Arteria Recurrente de Heubner, rama de la Arteria Cerebral anterior, y otros ramos perforantes de la Arteria Cerebral Media. <sup>(11)</sup>

La matriz germinal es una región muy celular, de textura gelatinosa, altamente vascularizada; sitio donde se producen los precursores neuronales, que migran hacia fuera a lo largo de las fibras gliales radiales a la corteza cerebral, siendo así; a las 40 semanas, las células de esta zona ya han migrado casi por completo. La matriz germinal involuciona a las 34 a 36 semanas de gestación.

La hemorragia de la matriz germinal es la lesión mas frecuentes del sistema nervioso central en los niños de alto riesgo con bajo peso al nacer. Para entender la naturaleza de la hemorragia, es útil revisar el suministro arterial y venoso de la matríz germinal. <sup>(9, 11)</sup>

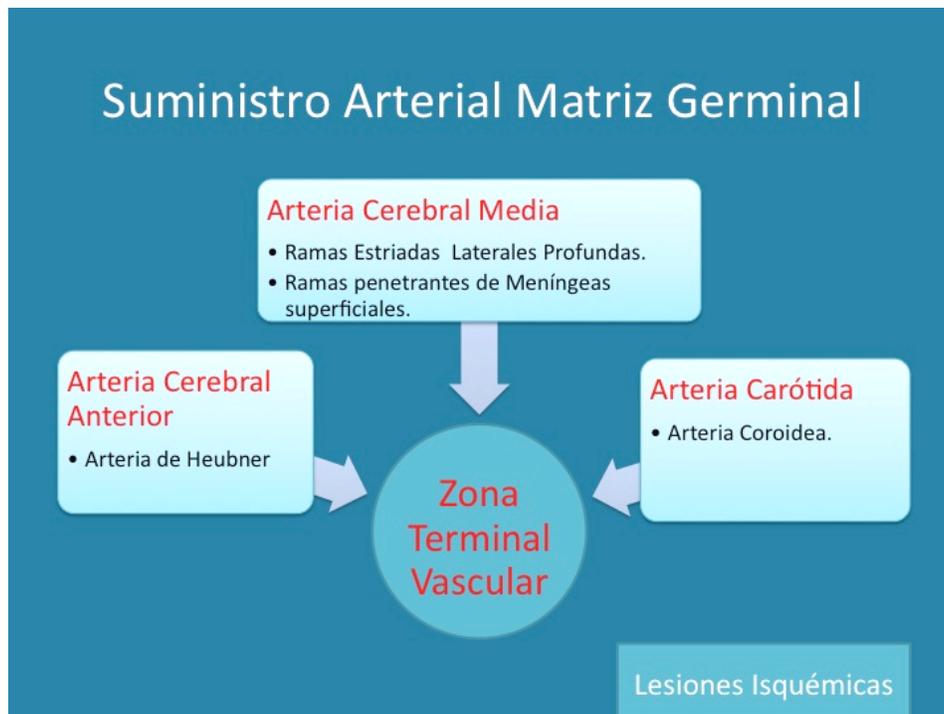


**Figura 22 Sitios de localización de la Matriz Germinal.**

Tomado de Rumack, Wilson, Charboneau, & Deborah, 2011)

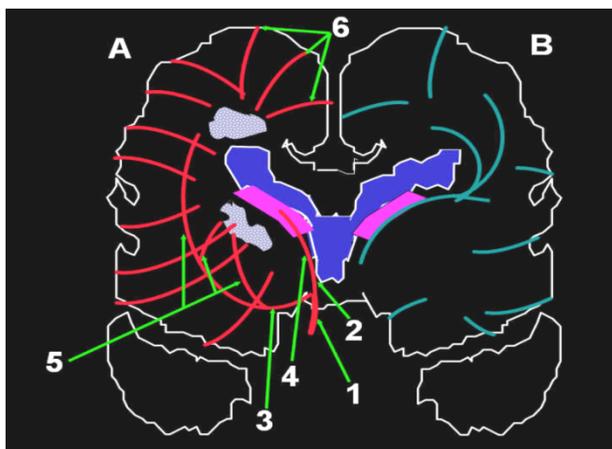
### **Suministro Arterial a la matriz germinal subependimaria.**

La arteria cerebral anterior (mediante la arteria de Heubner), la arteria cerebral media (ramas estriadas laterales profundas y ramas penetrantes desde ramas meníngeas superficiales), y la carótida interna (arteria coroidea); constituyen una zona terminal vascular vulnerable a las lesiones de origen isquémico; este suministro alimenta un lecho capilar complejo, compuesto de vasos revestidos por endotelio, irregulares, grandes, que no muestran características de arteriolas o vénulas; es una red vascular inmadura persistente, que solo se remodela cuando la matriz germinal desaparece. <sup>(11)</sup>



**Figura 23 Suministro Arterial de la Matriz Germinal.**

Cuadro de elaboración propia



1. Arteria carótida interna.
2. Arteria cerebral anterior.
3. Arteria cerebral media.
4. Arteria de Heubner.
5. Arterias estriadas de la Arteria cerebral media.
6. Arterias penetrantes largas de Arteria cerebral anterior.

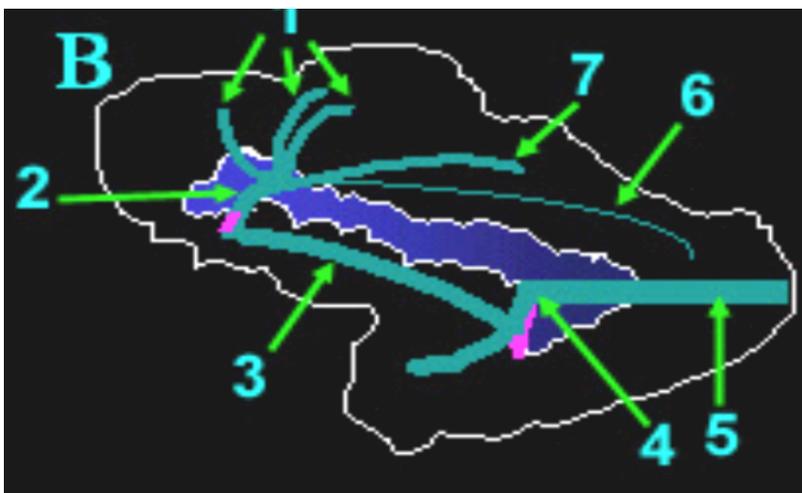
**Las arterias penetrantes largas de la Arteria cerebral media no están numeradas.**

**Figura 24 Representación esquemática de la circulación arterial y venosa (roja y verde azulado). Sistema ventricular (Azul) Matriz germinal rosa). Zonas de Infarto y leucoaraiosis (gris).**

Tomado de lesiones focales del sistema nervioso. Infarto arterial de zona límite en prematuros. Pediatric, neuro.com

## Suministro venoso de la matriz germinal Subependimaria

La rica red microvascular se continua con un sistema venoso profundo, que termina en la gran vena cerebral de Galeno. Además de la región de la matriz, este sistema drena a la sustancia blanca cerebral, el plexo coroideo, el cuerpo estriado y el tálamo por medio de las venas medulares de los plexos coroideos, talamoestriadas las cuales son de posición anterior a un punto de confluencia al nivel de la cabeza del núcleo caudado, para formar las venas terminales, que muestran trayectoria en “U” dentro de la matriz germinal; drenan hacia la vena cerebral interna que tiene trayectoria posterior para unirse a la vena de Galeno. Esta anatomía venosa tiene importancia en la aparición de infarto hemorrágico periventricular. <sup>(11)</sup>



- 1: venas medulares;
- 2: vena terminal;
- 3: vena cerebral interna;
- 4: vena de Galeno;
- 5: seno recto;
- 6: vena talamoestriada;
- 7: vena coroidea

**Figura 25** Esquema sagital del suministro venoso (verde) de la Matriz Germinal (Rosa) y Sistema ventricular (Azul)

Tomado de *Lesiones Focales del sistema nervioso. Hemorragias y hematomas intraaxiales.*  
<http://pediatricneuro.com/alfonso/espg251.htm>

## Hemorragia de la Matriz germinal y /o Intraventricular.

La mortalidad neonatal es uno de los indicadores de salud más importantes de un país, refleja el grado de desarrollo de una nación y el estado de salud de la población; por tanto, conocerla permite plantear políticas y estrategias específicas de salud.<sup>(4)</sup>

Dentro de las principales causas de mortalidad en México destacan las enfermedades originadas en el periodo perinatal, donde se incluyen: asfixia, síndrome de dificultad respiratoria y las infecciones, seguidas de las malformaciones congénitas.<sup>(4)</sup>

Las cifras del Instituto Nacional de Perinatología de México (INPer), informan una tasa de mortalidad neonatal de 19.7 por 1000 nacidos vivos para el 2008. Centros especializados en el manejo de neonatología, informan que alrededor de 85% de los recién nacidos con peso entre 1,200g y 1,550 g (29 a 31 semanas de gestación) y 70% en el grupo de 750g a 1,000g (26 a 28semanas de gestación) sobrevivirán.<sup>(4)</sup>

Existen escalas de severidad para valorar neonatos de bajo peso y edad gestacional menor de 32 semanas; actualmente no están estandarizadas en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN). Éstas son herramientas para cuantificar el riesgo de muerte y así facilitar y validar la comparación de resultados. Los parámetros para establecer la gravedad en las terapias intensivas neonatales, consideradas como factores pronóstico, son el peso al nacimiento, la edad gestacional y la escala de Apgar<sup>(4)</sup>

Tabla 2 Factores de Riesgo Materno asociados a Mortalidad.

<b>FACTORES DE RIESGO MATERNOS ASOCIADOS A MORTALIDAD EN MENORES DE 1500G.</b>	
<b>Factores de riesgo maternos</b>	<b>Mortalidad (%)</b>
Residencia en el DF	61.5%
Madre adolescente	13.5%
Edad materna mayor de 35 años	19.2%
Primaria, secundaria, preparatoria	78.8%
Casada	40.4%
Primigesta	38.5%
Control prenatal	28.8%
Embaraomultiple	30.8%
Patología asociada al embarazo	61.5%
Cesárea	84.6%
Ruptura prematura de membranas	32.7%
Esteroides prenatales (esquema completo)	38.5%

Modificado de : Fernández Carrocera, Luis Alberto; Guevara Fuentes, Cesar Augusto, Salinas Ramirez, Vicente; "Factores de riesgo asociados a mortalidad en neonatos menores de 1500g utilizando la escala CRIBII" Hospital Infantil e México 2011; 68(5):356-362.

Tabla 3 Factores de Riesgo neonatales asociados a Mortalidad.

<b>FACTORES DE RIESGO NEONATALES ASOCIADOS A MORTALIDAD EN MENORES DE 1500G.</b>	
<b>Factores de riesgo neonatales</b>	<b>Casos fallecidos (%)</b>
Sexo masculino	63.5%
APGAR bajo al minuto (<3)	55.8%
APGAR bajo a los 5 minutos (<3)	17.3%
Temperatura < 36 °C	36.5%
Déficit de base -10	53.8%
Surfactante profiláctico	86.5%
Reaplicación de surfactante	17.3%
<b>Hemorragia intraventricular</b>	<b>42.3%</b>
Ventilación de alta frecuencia	32.7%

Modificado de : Fernández Carrocera, Luis Alberto; Guevara Fuentes, Cesar Augusto, Salinas Ramirez, Vicente; "Factores de riesgo asociados a mortalidad en neonatos menores de 1500g utilizando la escala CRIBII" Hospital Infantil e México 2011; 68(5):356-362.

La hemorragia intraventricular (HIV) es una complicación frecuente en el recién nacido prematuro y se origina en la matriz germinal subependimaria. Esta zona está irrigada por una red de vasos poco diferenciados, sin membrana

basal, es frágil y vulnerable a la inestabilidad hemodinámica del flujo sanguíneo cerebral y a variaciones de la presión arterial y pH sanguíneo.<sup>(1, 4,5)</sup>

La frecuencia de hemorragia en la matriz germinal en los recién nacidos menores de 1,500 g ha disminuido de 40-50% a principio de los 80's hasta 20% en la actualidad, la incidencia aumenta con el grado de prematurez, con predominio en aquellos que pesan menos de 1,000 g al nacer; en neonatos con peso entre 500 a 750g; la frecuencia es 45%.<sup>(1)</sup>; otras bibliografías<sup>(9)</sup> indican frecuencia de entre 10 y 25% en recién nacidos con peso menor de 1000gr, Sin embargo, el riesgo es muy alto en aquellos con peso menor de 1500gr y menos de 30 semanas o ambos.<sup>(9)</sup>

La gravedad de la HIV está en relación inversa a la edad gestacional y al peso menor de 1,500 g; más del 90% de las hemorragias intraventriculares ocurren en las primeras 72 horas después del nacimiento, el 50% durante el primer día y prácticamente el 100% dentro de los 10 primeros días de vida.<sup>(1, 5)</sup>

La patogenia de la HIV es multifactorial debido a la fragilidad vascular de la matriz germinal y a las alteraciones del flujo cerebral, alteraciones plaquetarias y de los diferentes factores de coagulación. Los factores de riesgo asociados pueden ser de origen materno (Preclampsia, ruptura de membranas y/o corioamnionitis), factores inherentes al parto (vía de nacimiento vaginal o abdominal, asfixia fetal) y condiciones del recién nacido (peso, edad gestacional, restricción en el crecimiento intrauterino, hipoxemia, acidosis y síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido, hipercapnia, hipernatremia, membrana hialina, crisis convulsivas, neumotórax, entre otras).<sup>(1, 4, 9)</sup><sub>(tabla 4)</sub>

**Tabla 4 Factores de Riesgo para desarrollar Hemorragia de la Matriz Germinal**

Factores de Riesgo de Hemorragia en la matriz germinal /intraventricular (HMG/HIV)
<p>Factores Anatómicos de la matriz Germinal Subependimaria</p> <p>Fragilidad capilar debido a sus características histológicas (escaso soporte conectivo).</p> <p>Vulnerabilidad a la agresión hipóxico isquémica (alto requerimiento metabólico; ubicación en una región limítrofe).</p> <p>Aumento de la actividad fibrinolítica.</p>
<p><i>Factores Hemodinámicos.</i></p> <p>Fluctuaciones en el flujo sanguíneo cerebral.</p> <p>Fluctuaciones rápidas de los gases sanguíneos.</p> <p>Tipo de ventilación mecánica.</p> <p>Aire ectópico (neumotórax, enfisema intersticial)</p> <p>Convulsiones.</p> <p>Expansiones rápidas de volemia.</p> <p>Fluctuaciones rápidas y amplias de la presión arterial (hipertensión/hipotensión)</p> <p>Conducto arterioso persistente, hemodinámicamente relevante .</p> <p>Cuidados habituales en el recién nacido inmaduro (procedimientos dolorosos, aspiración de tubo endotraqueal)</p> <p>Fármacos con efectos directos sobre el flujo sanguíneo cerebral. (Dexametasona, vasopresores, cafeína).</p> <p>Incremento de la presión venosa cerebral.</p> <p>Trabajo de parto y parto vaginal .</p> <p>Situaciones durante ventilación mecánica (sobredistensión pulmonar, desacoplamiento del respirador)</p> <p>Obstrucción del retorno venoso yugular (rotación lateral de la cabeza)</p>
<p><i>Alteraciones en la coagulación</i></p>

Tomado de Cabañas, Fernando; Pellicer , Adelina; Lesión cerebral en el niño prematuro. Asociación Española de Pediatría Protocolos actualizados a 2008.

Se recomienda la realización de el ultrasonido transfontanelar entre los primeros 7-14 días de vida a todos los recién nacidos con edad gestacional menor a 34 semanas, para detectar lesiones como leucomalacia periventricular y ventriculomegalia, que afectarán el neurodesarrollo a largo plazo. En aquellos neonatos con ventilación asistida la vigilancia clínica debe ser estrecha.<sup>(1)</sup> Algunos autores, refieren que con esta brecha de tiempo, es probable que algunas hemorragias subependimarias se pierdan, dada su rápida resolución, sin embargo, estos no muestran alguna importancia clínica; además del primer ultrasonido, se sugiere un ultrasonido de control al mes de la detección, para buscar cambios quísticos condicionados por leucomalacia periventricular, o antes si es que la evolución del paciente lo amerita.<sup>(9)</sup>

La hemorragia de la matriz germinal se identifica en todos los casos por medio de ultrasonido transfontanelar, existen distintas clasificaciones pero tiene mayor importancia el sitio de la lesión; ya que el deterioro neurológico se encuentra en relación con Papile<sup>(1,4,9,11)</sup>:

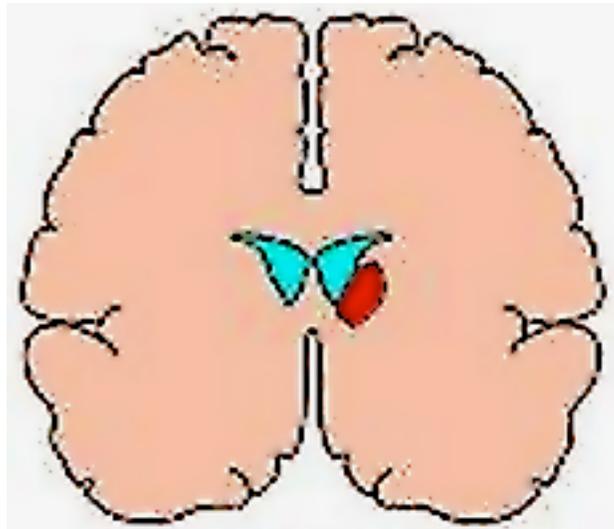
### Clasificación De Papile

Tabla 5 Clasificación de Papile

CLASIFICACIÓN DE PAPILE	
Grado I	Hemorragia aislada de la matriz germinal.
Grado II	Hemorragia intraventricular con tamaño ventricular normal.
Grado III	Hemorragia intraventricular con dilatación ventricular.
Grado IV	Hemorragia intraventricular con irrupción al parénquima cerebral.

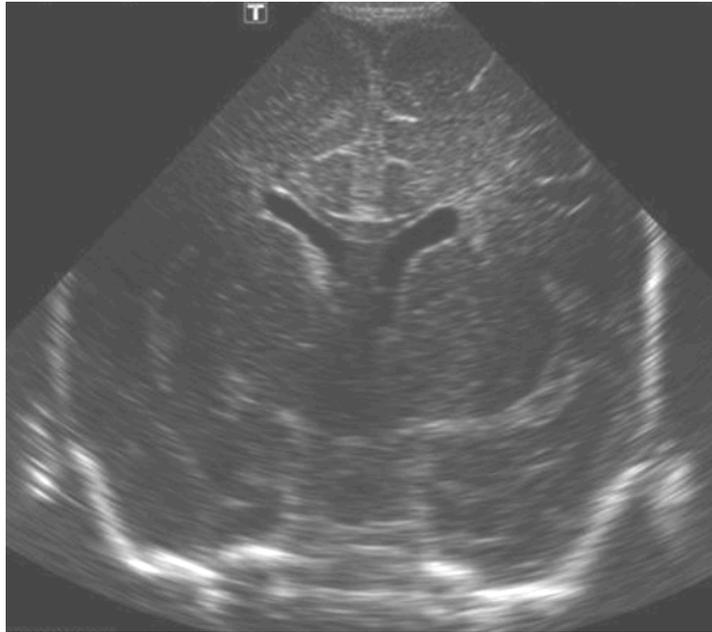
### Hemorragia grado 1 (Hemorragia Subependimaria )

Se presenta como lesión moderadamente hiperecoica homogénea, en el surco caudotalámico. Conforme a la edad el coagulo se vuelve hipoecoico; se da seguimiento de semanas a meses, dependiendo del tamaño. Cuando el hematoma se retrae y la hemorragia resuelve, ocasionalmente forma quiste subependimario. En ocasiones puede persistir por semanas como línea hiperecoica en el surco caudotalámico. Por tomografía se vuelve isodensa en alrededor de 2 a 3 semanas <sup>(9)</sup>.



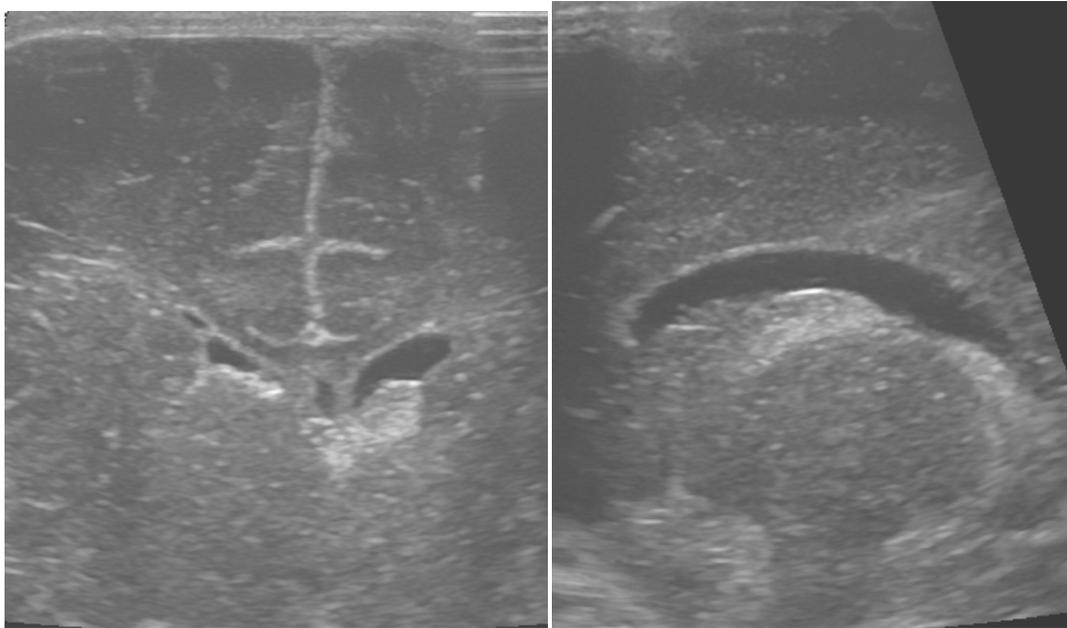
**Figura 26 Hemorragia de la matriz germinal Grado I Subependimaria**

Tomado de visuog Clasificación de la hemorragia intra craneal



**Figura 27 Hemorragia Subependimaria. Corte coronal, muestra aumento de la ecogenicidad a nivel del surco caudotalámico derecho.**

Tomado de radiopaedia.org/Cases

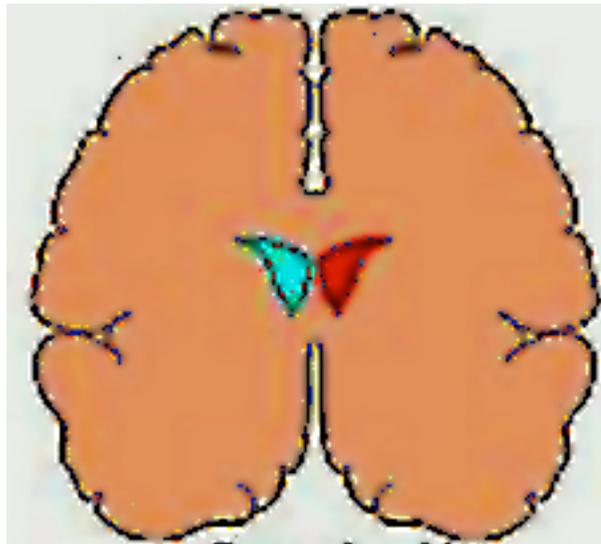


**Figura 28 Papile I, Corte coronal y sagital; muestran aumento de la ecogenicidad del surco caudotalámico izquierdo,**

Tomado de HEBD

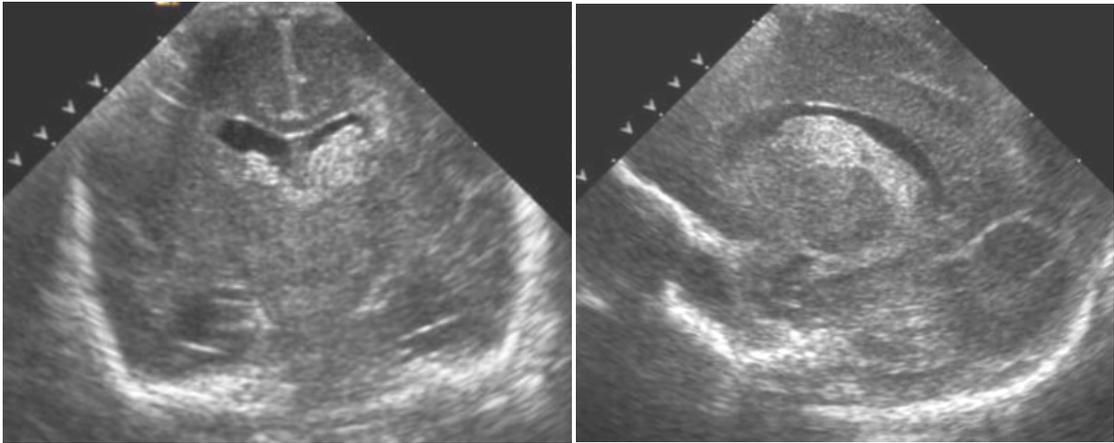
## Hemorragia Grado II (hemorragia intraventricular)

Cuando la hemorragia irrumpe al sistema ventricular, el plexo coroide se observa asimétrico, en ocasiones puede ser difícil diferenciar entre el plexo coroide y el coágulo. Es mas evidente a través de la fontanela posterior, o mastoidea, dado que en ocasiones solo se identifican algunos ecos en las astas occipitales. El identificar ecos en la cisterna magna es un alto indicador de hidrocefalia. Estos hallazgos en las primeras 6 horas de vida son poco frecuentes, pero indican alto riesgo para desarrollar deterioro cognitivo y motor, incluyendo parálisis cerebral. <sup>(9)</sup>



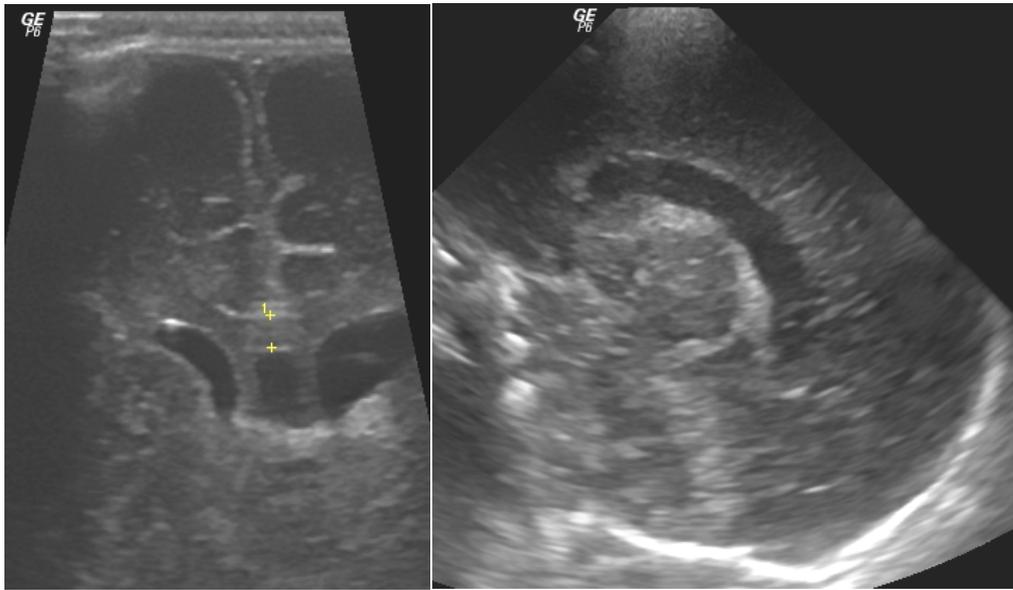
**Figura 29 Hemorragia Grado II Irrupción al sistema ventricular**

Tomado de visuog Clasificación de la hemorragia intra craneal



**Figura 30** Papile II Corte coronal y sagital. Muestran aumento de la ecogenicidad del surco caudotalámico bilateral, de predominio izquierdo, con irrupción al sistema ventricular .

Tomado de radiopaedia.org/cases

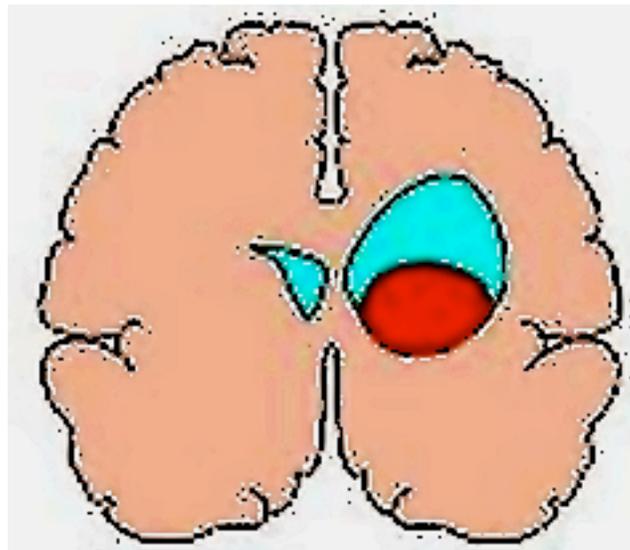


**Figura 31** Papile II Corte coronal y sagital. Muestran aumento de la ecogenicidad del surco caudotalámico izquierdo con ecos móviles en el interior del sistema ventricular.

Tomado de HEBD.

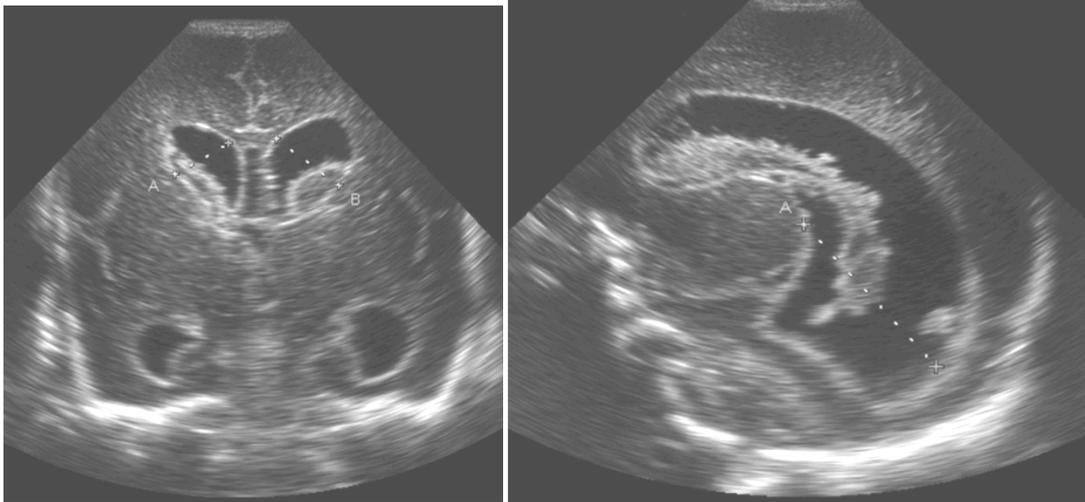
### Hemorragia grado III (Hemorragia intraventricular con hidrocefalia)

Cuando la hemorragia intraventricular causa hidrocefalia, el coagulo se adhiere a las paredes ventriculares, en ocasiones solo se identifica al cambiar de posición la cabeza. La ventriculitis química es una respuesta a la sangre en el liquido cefalorraquídeo; causa engrosamiento y aumento de la ecogenicidad en las paredes ventriculares. Requiere de seguimiento semanal dado que el crecimiento es lento; sin embargo, cuando se identifica incremento rápido del perímetro cefálico, se debe realizar un seguimiento mas estrecho. Se ha observado que solo el 34 % de los pacientes requieren de manejo quirúrgico con derivación ventrículo peritoneal. <sup>(9)</sup>



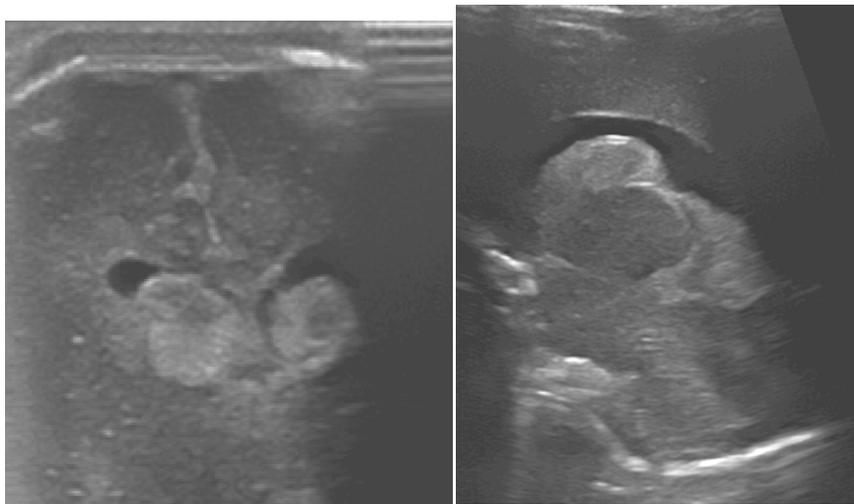
**Figura 32 Hemorragia Grado III Irrupción al sistema ventricular + hidrocefalia**

Tomado de visuog Clasificación de la hemorragia intra craneal



**Figura 33 Papile III Corte coronal y sagital . Muestran hemorragia de la matriz germinal con irrupción al sistema ventricular y dilatación del sistema ventricular.**

Tomado de [radiopapedia.org/cases](http://radiopapedia.org/cases)

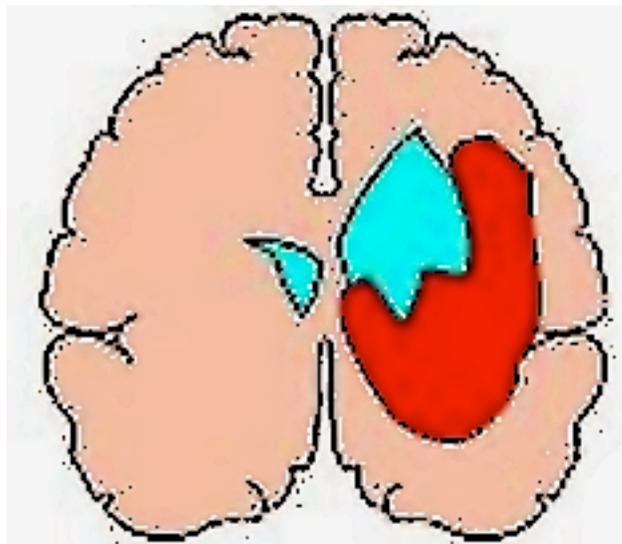


**Figura 34 Papile III. Corte coronal y sagital. Muestran hemorragia de la matriz germinal con irrupción al sistema ventricular y dilatación del mismo.**

Tomado de UCIN HEBD

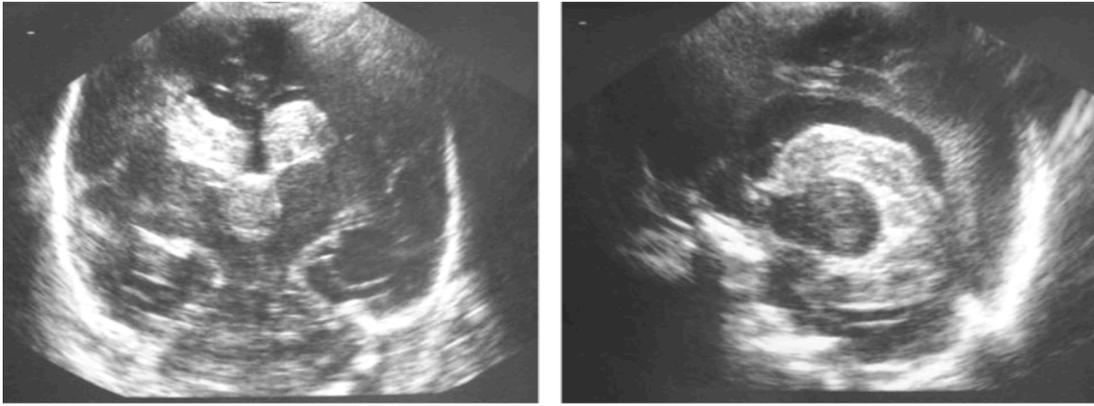
### Hemorragia Grado IV (Intraparenquimatosa)

La hemorragia intraparenquimatosa se localiza principalmente en la corteza de los lóbulos frontal o parietal por que usualmente se extiende de la capa subependimaria sobre el surco caudotalámico, (figura 35,36) algunos estudios sugieren que esta hemorragia es secundaria a un infarto venoso hemorrágico por trombosis, las áreas afectadas pueden ser asimétricas en tamaño y localización. Estos pacientes usualmente desarrollan hemiparesia y algunos parálisis cerebral Estas lesiones generan necrosis del tejido cerebral y posteriormente desarrollan quistes porencefálicos, estos comunican con el sistema ventricular o áreas de encefalomalacia, se evidencian a partir de los tres meses después de iniciada la lesión(Figura 37).<sup>(9)</sup>



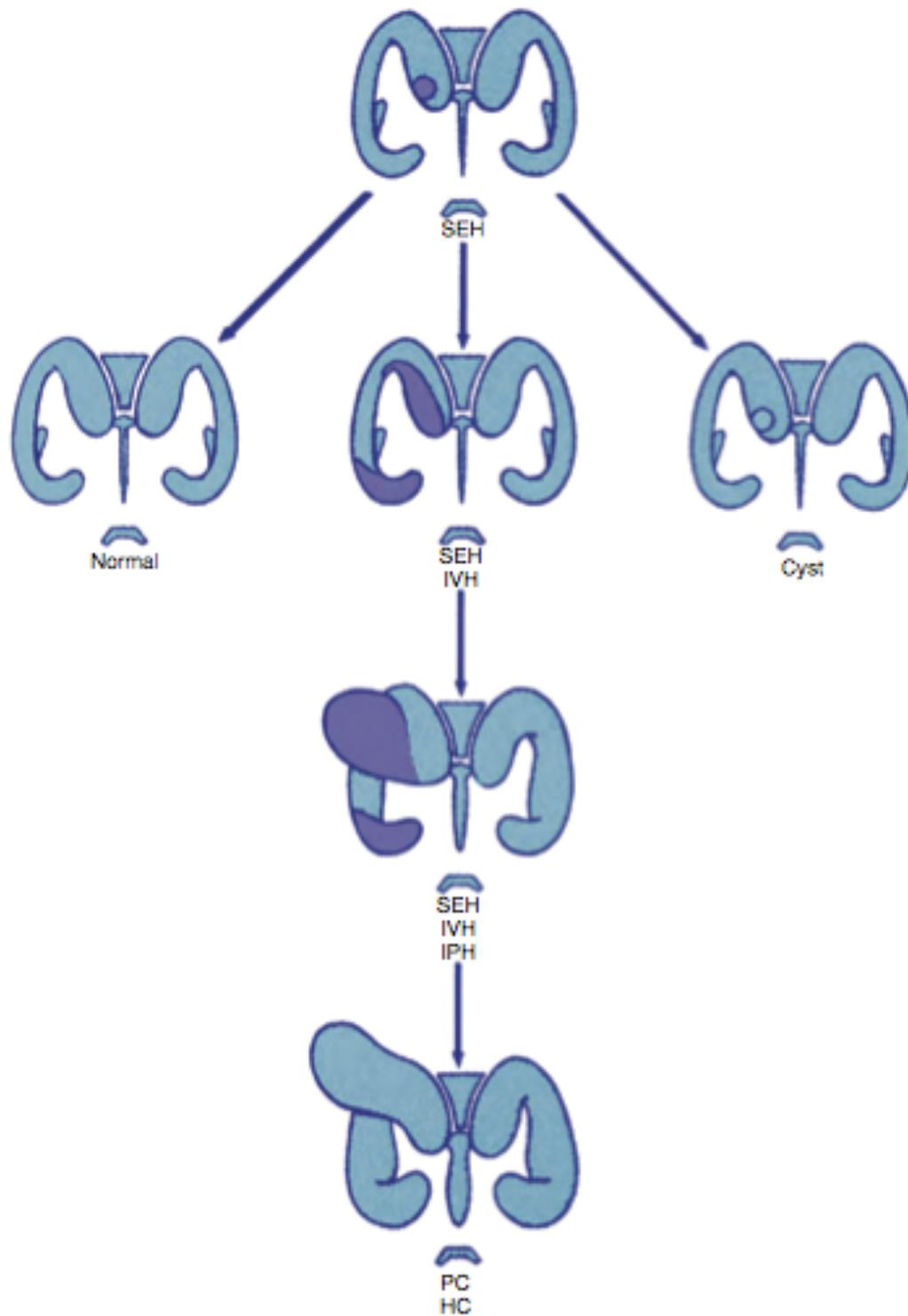
**Figura 35 Hemorragia Grado IV, Hemorragia de matriz germinal con irrupción al parénquima**

Tomado de visuog Clasificación de la hemorragia intra craneal



**Figura 36** Papile IV .Cortes coronal y sagital. Muestran hemorragia de la matriz germinal bilateral con irrupción al sistema ventricular e intraparenquimatosa a nivel de la cabeza del núcleo caudado.

Tomado de correlación radio-fisiopatológica de la Enfermedad hipóxico isquémica Neonatal. Seram 2012.



**Figura 37 Secuelas de la Hemorragia Subependimaria. Normal . Lesión quística, Irrupción intraventricular (IVH), Hemorragia Intraparenquimatosa (IPH), Hidrocefalia (HC) y Porencefalia (PC)**

Tomado de Rumack, Wilson, Charboneau, & Deborah, 2011

## Patogenia

El sitio de origen de la HIV es la matriz germinal subependimaria, esta región inmediatamente ventrolateral al ventrículo lateral, sirve como fuente de precursores neuronales cerebrales entre 10 a 20 semanas de gestación y durante el tercer trimestre proporciona precursores neurogliales que se convierten en oligodendroglia y astrositos cerebrales; los elementos de soporte en esta zona son pobres y están inmersos en numerosos canales vasculares de paredes muy finas, sin capas musculares y venas que drenan el sistema venoso profundo, la zona carece de mielina, es muy susceptible.<sup>(1, 8, 11)</sup>

La matriz muestra disminución progresiva de tamaño, desde un grosor de 2.5mm a las 23 semanas a 1.4mm a las 32 semanas; hasta la involución casi completa a las 36 semanas. De 28 a 32 semanas, la matriz es mas notoria en el surco talamoestriado al nivel de la cabeza del núcleo caudado en el sitio del agujero de Monroe o un poco posterior a este último.<sup>(figura 38) (1,8, 11)</sup>

MEDIDA DE LA MATRIZ GERMINAL POR EDAD	
Semanas de Edad Gestacional	Medida
23 a 24 semanas	2.5mm
32 semana	1.4mm
36 semanas	Involución

SITIOS DE HEMORRAGIA POR EDAD	
< 28 SEMANAS	Cuerpo del Núcleo Caudado
28 a 32 SEMANAS	Surco Talamoestriado
> 33 SEMANAS	Plexo Coroide

**Figura 38 Cuadros de medida de la matriz germinal y sitios de hemorragia por edad.**

Cuadro de Elaboración Propia.

Antes de las 28 semanas también puede encontrarse hemorragia sobre el cuerpo del núcleo caudado. La salida de sangre desde el plexo coroideo sucede en cerca de 50% de los lactantes con HIV y especialmente en lactantes más maduros. La diseminación de la sangre sucede en todo el sistema ventricular de forma asimétrica, tendiendo a colectarse en astas occipitales y<sup>(10,11)</sup> en las cisternas basales de la fosa posterior; puede incitar a aracnoiditis obliterativa con obstrucción del flujo del líquido cefaloraquídeo; otros sitios afectados pueden ser el acueducto de Silvio y las vellosidades aracnoideas.<sup>(10,11)</sup>

Además, la sangre dentro de los ventrículos produce efectos deletéreos por sí mismos y su descomposición, siendo los más importantes:

1. Disminución del flujo sanguíneo periventricular por aumento de la presión intracraneal. (PIC)
2. Liberación de ácido láctico y potasio efecto sobre los vasos sanguíneos, agravando la PIC.
3. Liberación de agentes vasoactivos.<sup>(8)</sup>

En la hemorragia de la matriz germinal se pueden producir otras complicaciones como :

- a) Destrucción de la matriz germinal.
- b) Infarto periventricular hemorrágico. (venoso)
- c) Leucomalacia periventricular (isquémico)
- d) Necrosis neural pontina.<sup>(8, 9, 11)</sup>

La destrucción de la matriz germinal siempre esta presente y la cuantía de la misma esta relacionada directamente con la extensión y grado de hemorragia. Su repercusión puede tener significación inmediata o a largo plazo como: déficit neurológico importante, por daño del parénquima y mala mielinización.<sup>(8,9,11)</sup>

El infarto hemorrágico periventricular aparece en 15% de todos la HIV, usualmente se localiza en la sustancia blanca periventricular, por atrás y por fuera de ángulo externo del ventrículo lateral.(Figura 39) En el 67 % son unilaterales y en el resto aunque bilaterales son asimétricos. Se considera que es de origen venoso debido a que el componente hemorrágico generalmente es perivascular y sigue estrictamente la distribución de las venas medulares; se concentra mas en la confluencia venosa y finalmente se unen a la vena terminal de la región subependimaria.<sup>(8,9,11)</sup>

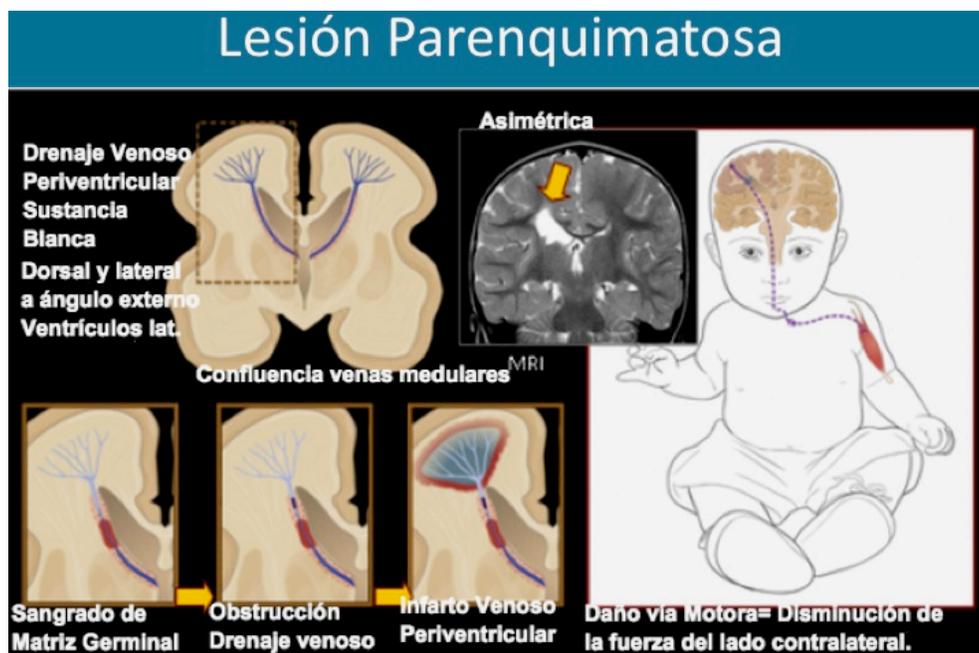


Figura 39 Esquema de Infarto Hemorrágico Periventricular.

Modificado de Brain injury preterm infants 3

El infarto hemorrágico se debe diferenciar de leucomalacia periventricular; consecuencia de anoxia-hipoxia importante. Se diferencia por localizarse en el borde arterial periventricular cerca de la región del triángulo. Sin embargo, el diagnóstico definitivo es histopatológico. La Necrosis Pontina, aparece en 45% de los casos y prácticamente todos los niños fallecen por fallo respiratorio, aparentemente secundario a hipoxia isquémica o a hipoxemia .<sup>(8,11)</sup>

Para otorgar un mejor diagnóstico y seguimiento de la hemorragia intraventricular en pacientes con peso menor de 1500gr y menos de 32 semanas, se han sugerido programas distintos, para la realización del ultrasonido transfontanelar (tabla 6); sin embargo, es necesario recordar que el ultrasonido es operador dependiente, y que el conocimiento de la técnica ultrasonográfica y la practica son esenciales para la identificación de la patología. Ver Técnica Ultrasonografía .

**Tabla 6 Programa de realización de Ultrasonido Transfontanelar en Recién Nacidos con menos de 32 semanas y /o peso menor de 1500gr.**

<b>Programa para la realización del Ultrasonido Transfontanelar en Recién Nacido con menos de 32 semanas y /o peso menor de 1500 gr</b>
< 24 hrs de vida extrauterina.
Tercer día
Dos veces por semana hasta la segunda semana.
Semanalmente
Realizar en edad corregida a termino
Más frecuente en el caso de sospecha de anomalías.
Tomado de Gerda Meijler, NeonatalCranialUltrasonography, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2012

## Planteamiento del Problema

La hemorragia de la matriz germinal es la patología mas común intracraneal del recién nacido pretérmino. Se debe de sospechar hemorragia de la matriz germinal en 32 semanas y/o peso menor de 1500gr, dadas las características de irrigación cerebral en estos niños.<sup>(4)</sup>

Se ha utilizado la ecografía como el método mas eficaz para la detección de esta patología y para su seguimiento. La mayoría de las hemorragias suceden en los siete primeros días de vida, un tercio de estas suceden en las primeras 24 horas.

En el Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr Belisario Domínguez” (HEBD) durante el 2014 ingresaron 376 recién nacidos pretérmino a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), de los cuales 66 tenían peso menor a 1500gr y menos de 32 semanas; considerando los factores de riesgo y antecedentes para el desarrollo de lesiones en el sistema nervioso central, y sus complicaciones, es importante conocer la frecuencia de la hemorragia intraventricular.

## **Pregunta de investigación**

¿Cual es la frecuencia de la Hemorragia intraventricular en recién nacidos menores de 1500gr y menores de 32 semanas atendidos en la UCIN del HEBD durante el 2014?

## Justificación

Conforme a las estadísticas nacionales la incidencia de la hemorragia intraventricular incrementa con el grado de prematurez y la gravedad está en relación inversa a la edad gestacional y al peso menor a 1500gr; mas del 90% de las hemorragias intraventriculares ocurren en las primeras 72 horas, después del nacimiento, 50% durante el primer día y el 100% dentro de los 10 primeros días de vida. El diagnóstico es clínico y también se realiza por medio de ultrasonido.

En el servicio de Imagenología se cuenta con dos equipos de Ultrasonido General Electric, Logic P6 PRO, configuración completa de transductores y aplicación Doppler color, durante el 2014 se realizaron 7,431 ultrasonidos, de los cuales 265 fueron transfontanelares; 249 corresponde al servicio de UCIN.

En la UCIN del HEBD durante el año 2014, hubo un ingreso de 376 niños recién nacidos vivos; 66 fueron prematuros con peso igual o menor a 1500gr, los cuales se encuentran en alto riesgo de desarrollar HIV.

## Objetivos

Conocer la frecuencia de la hemorragia intraventricular en recién nacidos con peso menor de 1500gr y menos de 32 semanas, atendidos en la UCIN del HEBD durante el 2014.

## Metodología.

### Área

Criterios de inclusión :

- ✂ Todos los recién nacidos con peso menor de 1500gr y menores de 32 semanas que hayan ingresado a la UCIN del Hospital Belisario Domínguez durante el periodo de enero a diciembre de 2014.

Criterios de Exclusión:

- ✂ Pacientes recién nacidos que fueron trasladados a otra institución.
- ✂ Malformación del sistema nervioso central.

### Diseño

Estudio Observacional, Longitudinal, Descriptivo, Retrospectivo,

Diseño de la muestra: censo.

### Universo

- ✂ Todos los recién nacidos con peso menor de 1500gr y menores de 32 semanas que hayan ingresado a la UCIN del Hospital Belisario Domínguez durante el periodo de enero a diciembre de 2014.

### Variables

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Escala</b>
Edad gestacional	Tiempo transcurrido desde la concepción hasta el nacimiento	Semanas otorgadas al producto al momento del nacimiento.	Contexto	Cuantitativa Continua
Sexo	Características fenotípicas del individuo, relativas a su papel reproductivo	Femenino Masculino	Contexto	Cualitativa Nominal
Peso al nacer	Cantidad de masa corporal expresada en gramos al momento del nacimiento.	Masa corporal expresada en gramos al momento del nacimiento Menor de 1000 gr Entre 1000gr y 1500 gr	Contexto	Cuantitativo discreta (discontinua).
Hemorragia de la matriz germinal y/o Intraventricular.	Presencia de sangre subependimaria o intraventricular visto a través de ultrasonido transfontanelar.	Diagnóstico de HIV, estadificado por Papile, a través del 1er ultrasonido Grado I Grado II Grado III Grado IV	Contexto	Cualitativo ordinal
Motivo de egreso	Causa principal por la cual el paciente sale del hospital	Satisfactoria Traslado Defunción	Contexto	Cualitativa nominal.

Recolección de datos



SECRETARIA DE SALUD DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL  
 HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA CIUDAD DE MEXICO  
**“DR. BELISARIO DOMINGUEZ”**

**HOJA DE RECOPIACIÓN DE DATOS.**

**Frecuencia de la hemorragia intraventricular en recién nacidos menores de 1,500gr y menores de 32 semanas atendidos en la UCIN del Hospital Belisario Dominguez durante el 2014.**

FECHA : \_\_\_\_\_ .

Ficha de Identificación		
Nombre:		
Edad gestacional:	Fecha de Nacimiento: Hora:	Sexo : F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>
Peso	Expediente	Motivo de ingreso a UCIN
Nombre de la madre:		Edad

ULTRASONIDO TRANSFONTANELAR			
<b>NO <input type="checkbox"/> CAUSA</b> <b>DEFUNCIÓN <input type="checkbox"/></b> <b>TRASLADO <input type="checkbox"/></b>	FECHA Y HORA DE SOLICITUD	FECHA Y HORA DE REALIZACIÓN USG	DIAGNÓSTICO USG HIV I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> NL <input type="checkbox"/>
VENTILACIÓN MECÁNICA	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	SATISFACTORIA Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	DEFUNCIÓN Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	FECHA: _____ HORA: _____
FIRMA QUIEN APLICO		FIRMA REVISIÓN	

## Plan de análisis

### Descriptiva

Se determinará la frecuencia en porcentaje de la hemorragia intraventricular en recién nacidos con peso menor de 1500gr y menores de 32 semanas, se conocerá cual es el grado de hemorragia mas frecuente así como en que grupo de edad, peso y sexo se presenta mas. Se evaluará el motivo de egreso de los pacientes; y cual es el motivo por el cual no se les llevó a cabo el ultrasonido transfontanelar al resto del grupo.

Se realizaran tablas, gráficas de barras, estadística inferencial y graficas de máximas y mínimos; se utilizará Excel.

### Aspectos éticos.

Riesgo menor al mínimo.

Se solicita permiso para la recopilación de datos a través de la revisión de expedientes, manteniendo el apego a las normas éticas que dicta la adecuada praxis médica durante la realización de este, se mantiene discreción por el manejo de los datos garantizando confidencialidad.

Medidas de bioseguridad para los sujetos de estudio

Se garantiza que la revisión de expedientes y manejo de datos del paciente serán de forma confidencial.

Medidas de bioseguridad para los investigadores o personal participante. No aplica.

## Aspectos logísticas (plan)

### Etapas del estudio

- Se presentó la propuesta de investigación para su revisión y aprobación a las autoridades respectivas..
- Se realizó protocolo para su revisión y aprobación.
- Se solicita autorización para la revisión de expedientes de todos aquellos recién nacidos ingresados al servicio de UCIN, con peso menor de 1500gr, nacidos durante el año 2014.
- Se recaba información de expedientes, de aquellos pacientes que cumplen con los criterios de inclusión a través de formato para la recolección de datos.
- Obtenida la información plasmada en el formato de recolección de datos, se procede a realizar procedimientos estadísticos que la investigación requirió.
- Se hace análisis de los resultados para realizar las conclusiones y recomendaciones de la investigación y posteriormente desarrollar el informe final de la investigación.



### Recursos humanos

- ✧ Dra. Margarita Fuentes, Jefa del Área de Imagenología a nivel central.
  
- ✧ Dr. Juan Carlos Hernández Chavolla Profesor adjunto Académico de Residentes de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica ante la UNAM .
  
- ✧ Dra. Guadalupe Cecilia López Anacleto Adscrito al servicio de Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatología.
  
- ✧ Dr. Héctor Alonso Téllez Jefe de Epidemiología del Hospital Belisario Domínguez.
  
- ✧ Personal de Archivo, de distintos turnos.

### Recursos materiales

- ✧ Ultrasonido, General Electric, Logic P6 PRO
  
- ✧ Gel especial para ultrasonido,
  
- ✧ Plumas, lápices, marcador de cera blanco.
  
- ✧ Discos CD-R
  
- ✧ 500 hojas blancas
  
- ✧ Computadora para captura de datos, programa EPI info para análisis de datos.

## **Recursos físicos**

Se realizará en el área de archivo médico, así como en el servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez para la revisión de expedientes, así como de imágenes ultrasonográficas archivadas en discos CD-R de los expedientes correspondientes.

## **Recursos Financieros**

Se utilizó el material médico disponible en el servicio de Imagenología contemplado en el plan de costos rutinarios del hospital.

El costo derivado de la revisión de expedientes e imágenes será absorbido por el departamento con el presupuesto contemplado en el plan de costos rutinarios del hospital.

Financiamiento interno.

## Análisis de resultados

En la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez” ingresaron un total de 376 pacientes, de los cuales 66 pacientes fueron de peso menor de 1500g y menos de 32 semanas, esto equivale a 17.5% del total la población. El 50% del pacientes con peso menor a 1500gr y menos de 32 semanas fue de sexo masculino (Tabla 7). El peso mínimo presente fue de 634gr para el sexo femenino y 610gr para el sexo masculino respectivamente. La edad gestacional fue 29.3 semanas en promedio.

**Tabla 7 Total De Pacientes Que Ingresaron A UCIN Durante 2014.**

<b>Peso</b>	<b>Femenino</b>	<b>Masculino</b>	<b>Total</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>&lt; 1500gr</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>66</b>	<b>17.5%</b>
<b>&gt; 1500gr</b>	<b>156</b>	<b>154</b>	<b>310</b>	<b>82.4%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>187</b>	<b>376</b>	<b>100%</b>

Del total de pacientes ingresados a UCIN, 66 cumplieron los criterios; a 14 de ellos (21.1%); no se les realizó ultrasonido ( la causa mas frecuente por defunción), 8 de ellos (12.1%) con reporte sonográfico de hemorragia intraventricular y 44 (66.6%) con hallazgos normales. (Tabla 8).

**Tabla 8 Total De Pacientes De Acuerdo A Ultrasonido**

RESULTADO DE USG	TOTAL	PORCENTAJE
SIN USG	14	21.2%
NORMAL	44	66.6%
HEMORRAGIA	8	12.1%
TOTAL	66	100%

De los 14 pacientes sin ultrasonido, a 9 (64.2%) no se les realizó por defunción, a 1( 7.1% ) por motivo de egreso satisfactorio; y 4 (28.5%) por traslado. (Tabla 9)

**Tabla 9 Motivo Por El Cual No Se Realizó Ultrasonido Transfontanelar.**

Motivo de No USG	Número Pacientes	Porcentaje
DEFUNCIÓN	9	64.2%
SATISFACTORIA	1	7.1%
TRASLADO	4	28.5%
TOTAL	14	100%

De acuerdo a Papile, el porcentaje de hemorragia intraventricular reportado en la población con ultrasonido patológico fue para los grados II y IV, 37.5 % y para los grados I y III de 12.5% . En la tabla 10, observamos la distribución porcentual con respecto al total de pacientes que contaron con ultrasonido.

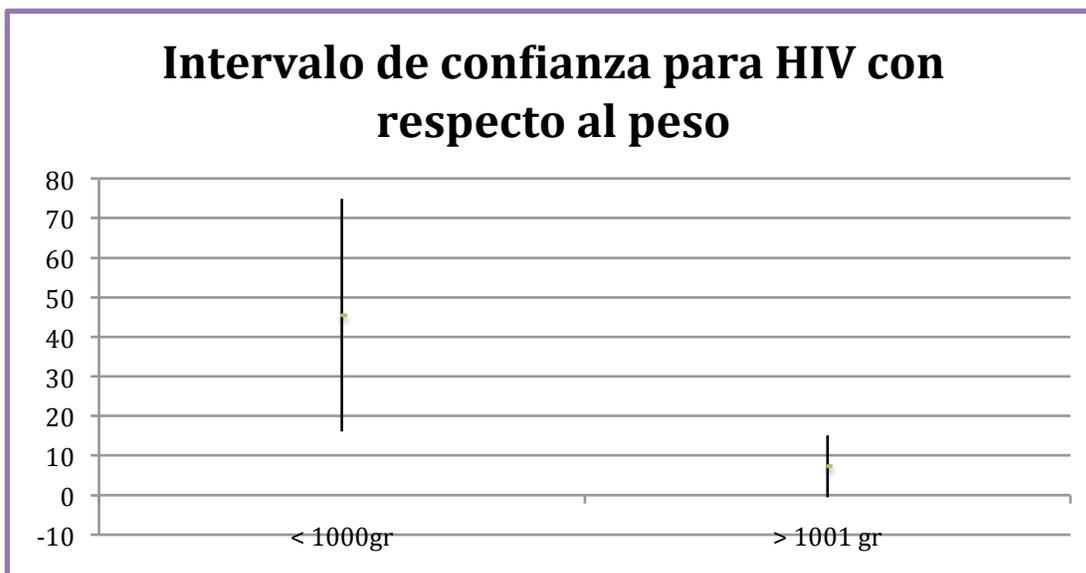
**Tabla 10 Frecuencia de Hallazgos sonográficos**

Hallazgos sonográficos	Total	Porcentaje
HIV I	1	1.9%
HIV II	3	5.7%
HIV III	1	1.9%
HIV IV	3	5.7%
NL	44	84.6%
Total general	52	100%)

En relación a los hallazgos sonográficos de acuerdo al peso, se dividió en dos grupos, aquellos con peso menor a 1000gr y otro grupo con peso entre 1001gr y 1500gr, el primer grupo con un porcentaje de 45.5% (intervalo de confianza 16.1% a 74.9%) y para el grupo de peso entre 1000gr y 1500gr fue de 7.3 % (intervalo de confianza -0.54% a 15.1%) identificando que la hemorragia Intraventricular es significativamente más frecuente en aquellos con peso menor a 1000gr(Tabla 11 y Grafica 1 Anexo A.)

**Tabla 11 Relación entre Hallazgos sonográficos y peso.**

Hallazgo USG	Hemorragia		Sin hemorragia		Total	
	Pacientes	%	Pacientes	%	Pacientes	%
< 1000gr	5	45.5%	6	54.5%	11	21.1%
1001gr -1500gr.	3	7.3%	38	92.6%	41	78.8%
Total	8	15.3%	44	84.6%	52	100%

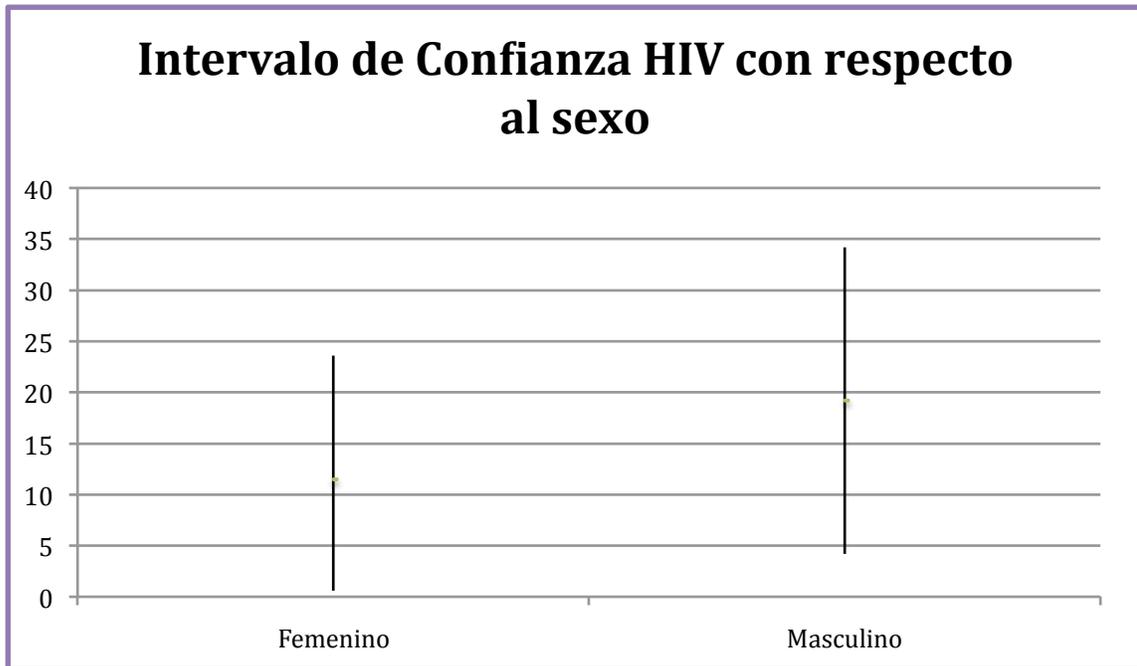


**GRAFICA 1** Intervalos de confianza de HIV de acuerdo al peso.

La frecuencia de los hallazgos sonográficos con respecto al sexo muestran para el sexo femenino 11.5% (intervalo de confianza -0.6% a 23.6% ) y de 19.2% para el sexo masculino con intervalo de confianza de 4.2% a 34.2%; dicho lo anterior se concluye que no son significativas las frecuencias en relación al sexo; (tabla 12 y Gráfica 2. Anexo A)

**Tabla 12** Relación entre los hallazgos sonográficos y el sexo.

Hallazgos USG	Hemorragia		Sin hemorragia		Total	
	N	%	N	%	N	%
Femenino	3	11.5%	23	88.4%	26	100%
Masculino	5	19.2%	21	80.7%	26	100%
Total	8	15.3%	44	84.6%	52	100%

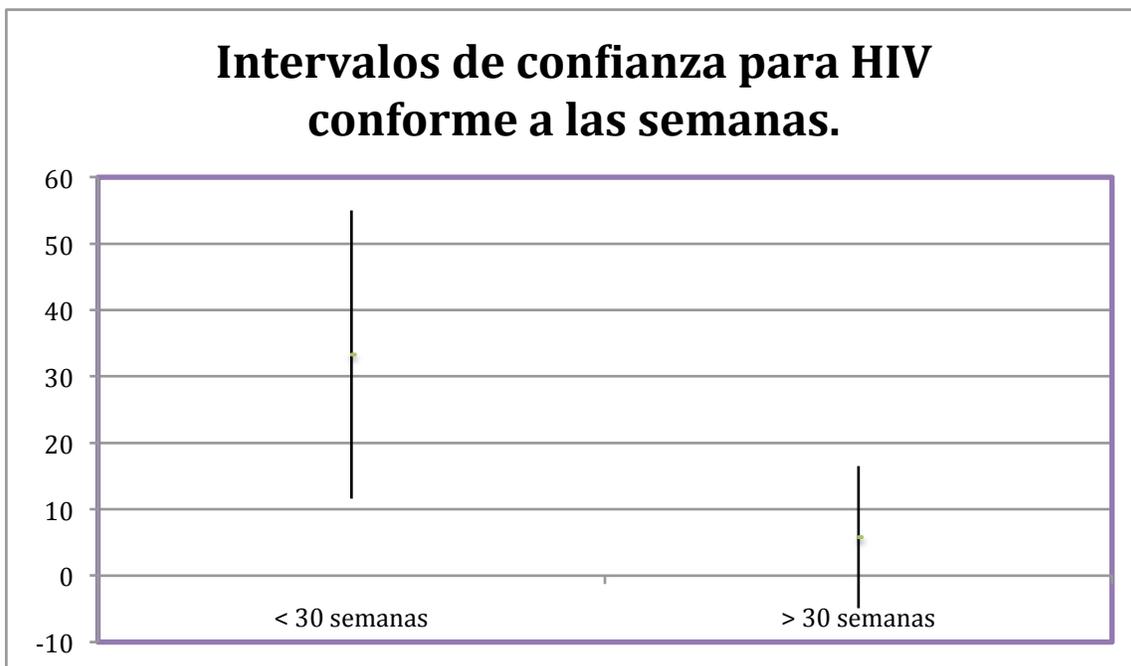


**GRAFICA 2 Intervalos de confianza de HIV de acuerdo al sexo.**

Para la frecuencia de la hemorragia intraventricular por semanas, se dividió a la población de acuerdo al promedio de edad, obteniendo dos grupos, uno con menos de 30 semanas y otro de 30.1 semanas a 32 semanas; se observa que el grupo de menos de 30 semanas muestra una frecuencia de 21.4% ( intervalo de confianza 6.4% a 36.4%) y el de más de 30 semanas de 5.2% con intervalo de confianza de -1.8% a 12.2% de esta forma se concluye que es significativamente mas frecuente la hemorragia intraventricular en aquellos con menos de 30 semanas (Tabla 13 y Gráfica 3)

**Tabla 13 Relación de hallazgos sonográficos de acuerdo a las semanas.**

Reporte USG	Hemorragia intraventricular		Normal	
	≤30 sem	6	33.3%	12
> 30 sem	2	5.8%	32	94.2%



**GRAFICA 3 Intervalos de confianza para HIV conforme a las semanas.**

Conforme al motivo de egreso, se observó que 62.5% de los pacientes se dieron de alta por evolución satisfactoria y 37.5% por defunción, de las defunciones 33.3 % corresponde a hemorragia intraventricular grado III y 66.7% al Grado IV; siendo los de mayor Grado de Hemorragia los que presentaron mayor mortalidad. (Tabla 14)

**Tabla 14 Frecuencia de hemorragia intraventricular conforme al motivo de egreso.**

Hallazgos sonográficos	DEFUNCIÓN		SATISFACTORIA	
	HIV I			1
HIV II			3	60%
HIV III	1	33.3%		
HIV IV	2	66.7%	1	20%
Total general	3	37.5%	5	62.5%

## Discusión

Después del análisis de los resultados, se observa que 17.5 % de la población ingresada a la UCIN durante 2014 pertenecen al grupo de menos de 1500gr y menos de 32 semanas; de esta población a 21.1% no se les realizó Ultrasonido Transfontanelar; 12.1% fueron patológicos y el resto se reportó con hallazgos normales.

Se verifica que la frecuencia de la hemorragia intraventricular en los recién nacidos con peso menor de 1500gr y menos de 32 semanas de gestación atendidos en el Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr Belisario Domínguez” durante el 2014, es 12.1%; lo cual concuerda con la frecuencia en porcentaje indicada en la bibliografía una frecuencia que oscila entre 10 y 25% <sup>(9)</sup>, sin embargo, es necesario considerar que el ultrasonido es operador dependiente, en este caso los estudios fueron todos realizados por médicos adscritos, lo cual disminuye el porcentaje de error con respecto a los realizados por personal residente.

La Hemorragia Grado I de Papile se considera mas frecuente<sup>(4, 6,11)</sup>, a pesar de ello, en nuestra población los Grados II y IV fueron los que predominaron, con una frecuencia de 5.7% cada uno y 1.9% para los grados I y III.

Con respecto al peso, se observó que a menor peso, mayor frecuencia de hemorragia intraventricular. Considerando así que de los recién nacidos con menos de 32 semanas y menos de 1000gr representan 45.5% y para el grupo de más de 1000gr es de 7.3%, por lo cual se concluye que la HIV es significativamente más frecuente en el grupo con peso menor de 1000gr.

Los rangos de edad gestacional predominantes para el desarrollo de Hemorragia intraventricular fueron entre las 28 y 32 semanas, lo esperado de acuerdo a la fisiopatología<sup>(4,11)</sup>, de acuerdo al análisis se observa que el grupo con menos de 30 semanas muestra una frecuencia de 21.4% y el de más de 30 semanas es de 5.2%, por tanto; es significativamente más frecuente en el grupo de menos de 30 semanas.

En la bibliografía no se reporta predominio de la patología por ninguno de los sexos, en nuestra población prevaleció en el sexo masculino, sin embargo, la frecuencia entre ambos sexos no es significativa, dado que para el sexo masculino es de 19.2% en tanto que para el sexo femenino es de 11.5%.

En la población en estudio así como en la bibliografía, la mortalidad aumenta con el grado de hemorragia<sup>(4,5,11)</sup>, así como en aquellos con menor edad.

## Conclusiones y Recomendaciones.

Al realizar el análisis de los resultados se concluye que 17.5% de la población que ingreso a UCIN presentaba peso menor de 1500gr y menos de 32 semanas.

De los pacientes incluidos en el grupo de estudio, se observó que 66.6% presentó ultrasonido transfontanelar normal; 12.1% de ellos fueron patológicos; y 21.1% no se les realizó Ultrasonido, la mayoría por defunción, otros por traslado y solo uno fue por egreso por evolución satisfactoria.

La frecuencia de la hemorragia intraventricular en pacientes con menos de 1500gr de peso y menos de 32 semanas de gestación, nacidos en el Hospital de Especialidades de la ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez”, es de 12.1%.

La frecuencia de las hemorragias según el grado fue de 1.9% para el Grado I y III de Papile; 5.7% para el grado II y IV, estos datos coinciden con la frecuencia reportada en la bibliografía<sup>(9)</sup>. Así mismo, se observa que de los pacientes con HIV, los de grado IV presentaron defunción de 25% y los de grado III 12.5%; el resto mostró egreso por evolución satisfactoria.

La hemorragia intraventricular se presentó con una frecuencia de 45.5% en el grupo con menos de 1000gr demostrando una diferencia significativa con el grupo de peso mayor de 1000gr. Corroborando de esta manera que a menor peso, mayor riesgo de hemorragia intraventricular<sup>(1,4,11)</sup>.

Existe diferencia significativa en la frecuencia de la HIV con respecto a las semanas, ya que en el grupo de menos de 30 semanas tuvo una frecuencia de 21.4%; en tanto que en el grupo de mas de 30 semanas solo se presento en 5.2%

No existe diferencia significativa en la frecuencia de la hemorragia Inraventricular (HIV) con respecto al sexo.

No obstante encontramos que existen algunas irregularidades dentro del manejo de estos pacientes, ya que de la población total, a 21% de los pacientes no fue posible la realización del ultrasonido, siendo la defunción la causa primordial de la ausencia de este; cabe mencionar que durante la revisión de los expedientes, se encontró que el tiempo para la realización del primer ultrasonido transfontanelar varia entre unas pocas horas hasta 15 días.

Considerando lo antes mencionado es necesario que a todos los recién nacidos prematuros o con peso menor de 1500gr que ingresan a la UCIN deben ser considerados como urgencia y como tal se les debe realizar el ultrasonido transfontanelar en el menor tiempo posible posterior al ingreso al servicio; de esta manera los servicios de imagen y UCIN deben realizar en forma conjunta un programa para brindarle la atención adecuada y oportuna a estos pacientes.

## Bibliografía

1. Cervantes Ruiz, M. A., Antonieta, R. R., & cols., H. P. (2012). Hemorragia intraventricular en Recien nacidos Pretermino en una Unidad de Tercer Nivel en la Ciudad de Mexico. *Perinatología y Reproducción Humana*, 26 (1), 17-24.
2. D. Coley, B. M., J, S. M., & Sivit, C. (2004). *Ecografía Pediátrica*. España: Marban.
3. De Bruyn, R. (2011). *Pediatric Ultrasound. Why, When and Where*. (Vol. 2da ed.). Edinburgh, London: Elsevier.
4. Fernandez Carrocera, L. A. (28 de Agosto de 2011). Factores de Riesgo asociados a mortalidad en menores de 1500grutilizando la escala de CRIB II. 68 5 . Mexico, D.F. , México: Bol Med Hospital Infant Mex.
5. Garamendi, P. M., & Jiménez, M. D. (2008). Hemorragia de la Matriz Germinal en Recien nacido pretermino y traumatismo craneal en periparto. proposito de un caso judicial por presunta mala praxis medica. *Revista española de Medicina Legal*, 34 (1), 43 -6 .
6. Meijler, G. v. (2012). *Neonatal Cranial Ultrasonography* (Vol. II). Montreal , Quebec, Canada: Springer.
7. Morales, Y., & Piñeros, J. G. (12 de 08 de 2002). Hemorragia Intraventricular en el Recien Nacido Prematuro. Bogota.
8. Orozco, R. K. (2012). *Incidencia de la Hemorragia de la matriz germinal en recién nacidos prematuros por ultrasonido transfontanelar, radiología Hospital de Occidente 2009*. Guatemala.
9. Rumack, C. M., Wilson, S. R., Charboneau, J., & Deborah, L. (2011). *Diagnostic Ultrasound* (Vol. 4ed.). Philadelphia: Elsevier.
10. Timor Tritsch, H. E., Monteagudo, A., & Cohen, H. L. (2012). *Neuroecografía prenatal y Neonatal* (Vol. 3era ed.). United States: Mc Graw Hill .
11. Volpe. (2002). *Neurología del Recien Nacido* (Vol. 4 ed.). México: Mc Graw Hill.

## Anexos.

### Índice de Figuras.

Figura 1: Flujograma de Frecuencia de la Hemorragia de la Matriz Germinal en recién nacidos con peso menor de 1500 gr y menores de 32 semanas. ....	10
Figura 2: Sitio de localización de las fontanelas .....	12
Figura 3 Planos Anatómicos.....	13
Figura 4 Esquema sagital para representación esquemática de los cortes coronales a través de Fontanela Anterior. ....	14
Figura 5 Representación esquemática de los cortes coronales. ....	15
Figura 6 Esquema sagital para representación y ejemplo del primer corte coronal. ....	15
Figura 7 Representación esquemática y ejemplo del segundo corte coronal . ....	16
Figura 8 Representación esquemática y ejemplo del tercer corte coronal. ....	17
Figura 9 Representación esquemática y ejemplo del cuarto corte coronal.....	18
Figura 10 Representación esquemática del quinto corte coronal.....	19
Figura 11 Representación esquemática y ejemplo del sexto corte coronal. ....	20
Figura 12 Esquema coronal para representación esquemática de los cortes sagitales a través de la fontanela anterior. ....	21
Figura 13 Esquemas de corte sagital a través de Fontanela anterior. ....	22
Figura 14 Esquema sagital a nivel de la línea interhemisférica. Anatomía normal del cerebro.....	23
Figura 15 Esquema en corte transverso que representa el nivel del sagital, línea media. ejemplo del tercer corte sagital. ....	24
Figura 16 Esquema sagital, Anatomía normal corte parasagital I.....	25
Figura 17 Esquema transverso representa cortes parasagitales I y ejemplo del segundo y cuarto corte sagitales.....	26
Figura 18 Esquema transverso representa cortes parasagitales II y ejemplo del primer y quinto corte sagitales.....	27
Figura 19 Esquema sagital, Representación de cortes coronales a través de Fontanela Posterior .....	28
Figura 20 Esquema sagital de cerebro, representación de cortes axiales a través de ventana temporal.....	29
Figura 21 Representación esquemática de cortes axiales a través de ventana Mastoidea. ....	30
Figura 22 Sitios de localización de la Matriz Germinal.....	32
Figura 23 Suministro Arterial de la Matriz Germinal.....	33
Figura 24 Representación esquemática de la circulación arterial y venosa (roja y verde azulado). Sistema ventricular (Azul) Matriz germinal rosa). Zonas de Infarto y leucoaraiosis (gris). ....	33

Figura 25 Esquema sagital del suministro venoso (verde) de la Matriz Germinal (Rosa) y Sistema ventricular (Azul).....	34
Figura 26 Hemorragia de la matriz germinal Grado I Subependimaria.....	40
Figura 27 Hemorragia Subependimaria. Corte coronal, muestra aumento de la ecogenicidad a nivel del surco caudotalámico derecho.....	41
Figura 28 Papile I, Corte coronal y sagital; muestran aumento de la ecogenicidad del surco caudotalámico izquierdo,.....	41
Figura 29 Hemorragia Grado II Irrupción al sistema ventricular.....	42
Figura 30 Papile II Corte coronal y sagital. Muestran aumento de la ecogenicidad del surco caudotalámico bilateral, de predominio izquierdo, con irrupción al sistema ventricular .	43
Figura 31 Papile II Corte coronal y sagital. Muestran aumento de la ecogenicidad del surco caudotalámico izquierdo con ecos móviles en el interior del sistema ventricular. ....	43
Figura 32 Hemorragia Grado III Irrupción al sistema ventricular + hidrocefalia ....	44
Figura 33 Papile III Corte coronal y sagital . Muestran hemorragia de la matriz germinal con irrupción al sistema ventricular y dilatación del sistema ventricular. ....	45
Figura 34 Papile III. Corte coronal y sagital. Muestran hemorragia de la matriz germinal con irrupción al sistema ventricular y dilatación del mismo.....	45
Figura 35 Hemorragia Grado IV, Hemorragia de matriz germinal con irrupción al parenquima .....	46
Figura 36 Papile IV .Cortes coronal y sagital. Muestran hemorragia de la matriz germinal bilateral con irrupción al sistema ventricular e intraparenquimatosa a nivel de la cabeza del núcleo caudado.....	47
Figura 37 Secuelas de la Hemorragia Subependimaria. Normal . Lesión quística, Irrupción intraventricular (IVH), Hemorragia Intraparenquimatosa (IPH), Hidrocefalia (HC) y Porencefalia (PC) .....	48
Figura 38 Cuadros de medida de la matriz germinal y sitios de hemorragia por edad. ....	49
Figura 39 Esquema de Infarto Hemorrágico Periventricular.....	51

### Índice de Tablas.

Tabla 1 Estructuras a observarse en los distintos cortes sagitales.....	22
Tabla 2 Factores de Riesgo Materno asociados a Mortalidad. ....	36
Tabla 3 Factores de Riesgo neonatales asociados a Mortalidad.....	36
Tabla 4 Factores de Riesgo para desarrollar Hemorragia de la Matriz Germinal.....	38
Tabla 5 Clasificación de Papile .....	39
Tabla 6 Programa de realización de Ultrasonido Transfontanelar en Recién Nacidos con menos de 32 semanas y /o peso menor de 1500gr.....	52
Tabla 7 Total De Pacientes Que Ingresaron A UCIN Durante 2014. ....	65
Tabla 8 Total De Pacientes De Acuerdo A Ultrasonido.....	66
Tabla 9 Motivo Por El Cual No Se Realizó Ultrasonido Transfontanelar. ....	66
Tabla 10 Frecuencia de Hallazgos sonográficos.....	67
Tabla 11 Relación entre Hallazgos sonográficos y peso. ....	67
Tabla 12 Relación entre los hallazgos sonográficos y el sexo. ....	68
Tabla 13 Relación de hallazgos sonográficos de acuerdo a las semanas.....	70
<b>Tabla 14 Frecuencia de hemorragia intraventricular conforme al motivo de egreso.....</b>	<b>71</b>

### Índice de Gráficas.

GRAFICA 1 Intervalos de confianza de HIV de acuerdo al peso. ....	68
GRAFICA 2 Intervalos de confianza de HIV de acuerdo al sexo.....	69
GRAFICA 3 Intervalos de confianza para HIV conforme a las semanas.....	70



SECRETARIA DE SALUD DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA CIUDAD DE MÉXICO

“DR. BELISARIO DOMÍNGUEZ”

**Consentimiento Informado.**

México , D.F. a \_\_\_\_\_.

INSTRUCCIONES: Lea cuidadosamente este consentimiento informado y solicítele a dos acompañantes o personas que estén cerca de usted para que le hagan el favor de servirle como testigos colocando su nombre y firma, al final de este documento.

Yo, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ edad, identificado con la cedula de identidad

Nº \_\_\_\_\_, domiciliado(a) en \_\_\_\_\_ como representante legal o familiar \_\_\_\_\_ declaro lo siguiente:

He sido informado(a) que la atención brindada en esta institución es de tipo docente-asistencial-investigación, este servicio radiológico está caracterizado por la atención a cargo del personal que labora en él.

Estoy consciente de los beneficios, objetivos e importancia de las radiografías como uno de los record para obtener el diagnóstico de mi estado de salud a la(s) cual(es) me voy a someter o va a ser sometido mi representado(a), entiendo que las prácticas de salud se apoyan en estudios de imágenes radiográficas que permiten tomar decisiones más precisas ,acertadas y establecer diagnósticos en el estudio de los pacientes. Para estos estudios se utilizan rayos x, (Radiaciones Ionizantes) a estas radiaciones se les conoce los efectos biológicos y el riesgo de daño que pueden causar, pero las dosis recibida en los exámenes radiológicos convencionales son relativamente bajas, representando un riesgo mínimo a la exposición a la radiación, además de la aplicación de principios, leyes, y medidas de radioprotección conducentes a prevenir y minimizar los efectos indeseables producidos por las radiaciones ionizantes cumpliéndose en este servicio con las Normas establecidas. También me informaron sobre el tiempo aproximado que durará el procedimiento, garantizándome la confidencialidad, el resguardo de la información y mi identidad o la de mi representado(a).

Confirmando que pude aclarar mis dudas, me siento informado de forma clara y suficiente, comprendo la información, libre, sin persuasión, manipulación, ni coacción para decidir voluntariamente, con el tiempo suficiente para meditar o consultarla decisión con quien considere pertinente, de acuerdo con mis valores e intereses y me declaro competente para tomarlas decisiones que correspondan. En tal sentido DOY MI CONSENTIMIENTO AL SERVICIO A REALIZAR EL PROCEDIMIENTO PERTINENTE \_\_\_\_\_ o NO CONSIENTO \_\_\_\_\_, con el buen entendido que puedo retirar este consentimiento por escrito cuando así lo desee, sin represalia, ni penalidad alguna.

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Nombre del representante legal: \_\_\_\_\_

Parentesco: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Nombre del personal técnico: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Nombre de testigo: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Nombre de testigo: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_



SECRETARIA DE SALUD DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA CIUDAD DE MEXICO

**“DR. BELISARIO DOMINGUEZ”**

### **Aviso de privacidad**

El presente aviso tiene por objeto la protección de los datos personales de las personas que se sometieron a la evaluación de Ultrasonido Transfontanelar, para el protocolo de “ Frecuencia de la hemorragia de la matriz germinal en recién nacidos menores de 1,500gr y menores de 32 semanas atendidos en la UCIN del Hospital Belisario Dominguez durante el 2014”. Todos los datos recabados durante la evaluación tiene el carácter de expediente clínico y en consecuencia su tratamiento es privado de conformidad con lo establecido en las Normas de Salud aplicables .

Al proporcionar tus datos personales , aceptas y autorizas a las autoridades y personas que realizan la evaluación a utilizar y tratar en forma automatizada tus datos personales, los cuales formaran parte de la base de datos de este programa. .

Mediante la aceptación con tu firma de esta hoja de captura de datos , nos facultas expresamente a transferirlos a autoridades gubernamentales de cualquier nivel ( federales, Estatales y Municipales ) con el propósito de realizar análisis estadísticos así como emitir recomendaciones de tratamiento, que tu podrás o no dar seguimiento .

La temporalidad del manejo de tus datos personales será indefinida a partir de la fecha en que se llena este formato, pudiendo oponerte al manejo de los mismo en cualquier momento que consideres oportuno con los límites de la Ley. .

En los términos del artículo 22 de la Ley Federal de protección de Datos Personales en posesión de los Particulares, tienes derecho en cualquier momento a ejercer tus derechos de acceso, rectificación y cancelación u oposición al tratamiento de tus datos personales , mediante solicitud vía correo electrónico al correo electrónico.

Nombre	Firma	Fecha

## Anexo A

Intervalos de confianza HIV  $(\text{peso menor } 1000\text{gr}) = p \pm 1.96(\sqrt{p(1-p)/n})$

Intervalo de confianza HIV  $(\text{peso menor } 1000\text{gr}) = 0.455 \pm 1.96(\sqrt{0.455 \times (1-0.455)/11})$

Intervalo de confianza HIV  $(\text{peso menor } 1000\text{gr}) = 0.455 \pm 0.294$

Intervalo de confianza HIV  $(\text{peso menor } 1000\text{gr}) = 0.161 \text{ a } 0.749$

Intervalo de confianza HIV  $(\text{peso menor } 1000\text{gr}) = 16.1\% \text{ a } 74.9\%$

Intervalos de confianza HIV  $(\text{peso } 1001\text{gr}-1500\text{gr}) = p \pm 1.96(\sqrt{p(1-p)/n})$

Intervalo de confianza HIV  $(\text{peso } 1001\text{gr}-1500\text{gr}) = 0.073 \pm 1.96[\sqrt{0.073 (1-0.073)/41}]$

Intervalo de confianza HIV  $(\text{peso } 1001\text{gr}-1500\text{gr}) = 0.073 \pm 0.04$

Intervalo de confianza HIV  $(\text{peso } 1001\text{gr}-1500\text{gr}) = -0.0054 \text{ a } 0.151$

Intervalo de confianza HIV  $(\text{peso } 1001\text{gr}-1500\text{gr}) = -0.5\% \text{ a } 15.1\%$

Intervalos de confianza HIV  $(\text{Femenino}) = p \pm 1.96(\sqrt{p(1-p)/n})$

Intervalo de confianza  $(\text{Femenino}) = 0.115 \pm 1.96(\sqrt{(0.115) (1-0.115)/26})$

Intervalo de confianza  $(\text{Femenino}) = 0.115 \pm 0.0976$

Intervalo de confianza  $(\text{Femenino}) = -0.006 \text{ a } 0.236$

Intervalo de confianza  $(\text{Femenino}) = -0.6\% \text{ a } 23.6\%$

Intervalos de confianza (masculino) =  $p \pm 1.96(\sqrt{p(1-p)/n})$

Intervalo de confianza(masculino) =  $0.192 \pm 1.96(\sqrt{0.192 \times (1-0.192)/26})$

Intervalo de confianza(masculino) =  $0.192 \pm 0.15$

Intervalo de confianza(masculino) = 0.042 a 0.342

Intervalo de confianza(masculino) = 4.2 % a 34.2 %

Intervalos de confianza (< 30 semanas) =  $p \pm 1.96(\sqrt{p(1-p)/n})$

Intervalo de confianza(< 30 semanas) =  $0.333 \pm 1.96(\sqrt{0.333 \times (1-0.333)/18})$

Intervalo de confianza(< 30 semanas) =  $0.333 \pm 0.217$

Intervalo de confianza(< 30 semanas) = 0.116 a 0.55

Intervalo de confianza(< 30 semanas) = 11.6% a 55%

Intervalos de confianza (> 30 semanas) =  $p \pm 1.96(\sqrt{p(1-p)/n})$

Intervalo de confianza(> 30 semanas) =  $0.058 \pm 1.96(\sqrt{0.058 \times (1-0.058)/34})$

Intervalo de confianza(> 30 semanas) =  $0.058 \pm 0.107$

Intervalo de confianza(> 30 semanas) = -0.049 a 0.165

Intervalo de confianza(> 30 semanas) = -4.9 % a 16.5 %