



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL GENERAL GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA

**"UTILIDAD DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA EN EL  
DIAGNÓSTICO DE TUMORES INTRAAXIALES  
SUPRATENTORIALES EN CORRELACIÓN CON EL RESULTADO  
HISTOPATOLÓGICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA" UNIDAD MEDICA DE ALTA  
ESPECIALIDAD HOSPITAL GENERAL GAUDENCIO GONZÁLEZ  
GARZA**

**TESIS**

PARA OBTENER EL GRADO DE  
**ESPECIALISTA EN RADIOLOGIA E IMAGEN**

PRESENTA:  
**DRA. VIOLETA NAYELI LUNA ENRÍQUEZ**

ASESOR:  
**DR. DANIEL FLORES SORCIA**



**MÉXICO D.F.**

**2013**

---

**Dra. LUZ ARCELIA CAMPO NAVARRO**

Directora de Educación en Investigación y Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad

Centro Médico Nacional "La Raza"

Hospital General Gaudencio González Garza

---

**Dr. JORGE RAMIREZ PEREZ**

Jefe del Departamento de Radiología e Imagen

Profesor Titular del Curso Universitario de la Especialidad de Radiología e Imagen

---

**Dr. DANIEL FLORES SORCIA**

Medico Radiólogo adscrito al servicio de Radiología e Imagen

Asesor de tesis

---

**Dra. VIOLETA NAYELI LUNA ENRIQUEZ**

Residente de 3er. año de la especialidad de Radiología e Imagen

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero dedicar el presente trabajo:

### **A ti mamá:**

Por ser mi luz y la fuerza dentro de mi ser.

### **A Carlos:**

Por celebrar mis éxitos y apoyándome a superar mis fracasos.

### **Al Dr. M. C. José Luis Cid Gutiérrez:**

Por tu tiempo y enseñanzas.

Vida porque nunca me diste  
ni esperanza fallida  
ni trabajo injusto  
ni pena inmerecida  
Porque al final de mi rudo camino  
que yo fui el arquitecto de mi propio destino  
que si extraje la hiel o miel de las cosas  
fue porque en ellas puse hiel o mieles sabrosas

Fragmento de "Vida" de Amado Nervo

Nunca consideres el estudio como una obligación  
Sino como una oportunidad  
Para penetrar en el maravilloso mundo del saber

Albert Einstein

## ÍNDICE GENERAL

TITULO	- 1 -
INVESTIGADORES	- 2 -
RESUMEN	- 3 -
MARCO TEÓRICO	- 5 -
JUSTIFICACIÓN	- 14 -
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	- 14 -
OBJETIVOS	- 15 -
OBJETIVO GENERAL	- 15 -
OBJETIVO ESPECÍFICO	- 15 -
HIPÓTESIS	- 16 -
MATERIAL Y MÉTODOS	- 17 -
LUGAR DE ESTUDIO	- 17 -
TIPO DE ESTUDIO	- 17 -
GRUPO DE ESTUDIO	- 17 -
CRITERIOS DE SELECCIÓN	- 17 -
MUESTRA	- 18 -
VARIABLES	- 18 -
DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	- 21 -
ANÁLISIS DE DATOS	- 22 -
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	- 25 -
ASPECTOS ÉTICOS	- 26 -

RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS	- 27 -
FACTIBILIDAD	- 27 -
RESULTADOS	- 28 -
CONCLUSIONES	- 35 -
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	
GLOSARIO	

## **TÍTULO**

“Utilidad de la resonancia magnética en el diagnóstico de tumores intraaxiales supratentoriales en correlación con el resultado histopatológico en pacientes pediátricos”

## **SUBTÍTULO**

Centro Médico Nacional “La Raza” Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Gaudencio González Garza

## **INVESTIGADORES**

### **Dr. Flores Sorcia Daniel**

Médico Radiólogo adscrito al servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Nacional “La Raza” Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Gaudencio González Garza  
Av. Jacarandas s/n esquina Calzada Vallejo Colonia La Raza Delegación Azcapotzalco  
Teléfono: 01 (55) 57 24 59 00 extensión 23417  
Correo electrónico: [daniel.daniel79@gmail.com](mailto:daniel.daniel79@gmail.com)

### **Dra. Luna Enríquez Violeta Nayeli**

Médico Residente de Tercer Grado de la Especialidad en Radiología e Imagen en el Centro Médico Nacional La Raza Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Gaudencio González Garza  
Av. Jacarandas s/n esquina Calzada Vallejo Colonia La Raza Delegación Azcapotzalco  
Correo electrónico: [leta\\_l@hotmail.com](mailto:leta_l@hotmail.com)

## **RESUMEN.-**

### **TÍTULO.-**

“Utilidad de la resonancia magnética en el diagnóstico de tumores intraaxiales supratentoriales en correlación con el resultado histopatológico en pacientes pediátricos”

Centro Médico Nacional “La Raza” Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Gaudencio González Garza

### **ANTECEDENTES.-**

El estudio de los tumores cerebrales inicia en 1897 con Obici y Bollia, los cuales esperaban que un tumor cerebral se observara como una sombra en la radiografía de cráneo.

Posteriormente, en 1901, Oppenheim diagnosticó un tumor cerebral por radiografía, el cual erosionaba la silla turca, mientras que Shüller fue el primero en describir el desplazamiento de la glándula pineal por tumores cerebrales.<sup>15</sup>

Las alteraciones en la estructura de la calota y las calcificaciones dentro de las neoplasias cerebrales fueron observadas en radiografías de cráneo en los inicios del siglo XX.<sup>1</sup>

Walter Dandy utilizando los rayos X contribuyó en el diagnóstico de las neoplasias intracraneales haciendo una revisión de 100 casos con placas radiográficas de pacientes con tumores cerebrales, estimando un valor diagnóstico de este método de imagen del 45%. Dandy también introdujo la neumoventriculografía y neumoencefalografía como métodos para el diagnóstico de lesiones del sistema nervioso central.<sup>15</sup>

Usando uno de estos métodos de imagen, Sosman se hizo acreedor al primer diagnóstico radiológico de un lipoma medial intracraneal por medio de la ventriculografía con la administración de aire u otro medio de contraste. La ventriculografía con medio de contraste positivo fue utilizada por corto tiempo, su principal indicación era la sospecha de tumores de la fosa posterior o en la parte posterior del tercer ventrículo.<sup>15</sup>

Egas Monitz, profesor portugués de Medicina en Lisboa, introdujo la angiografía cerebral, donde creía que era posible observar radiográficamente el cerebro con ayuda de un contraste positivo. Sus métodos comprendían:<sup>13</sup>

- a) Administración intravenosa o parenteral de una sustancia opaca en el encéfalo para conseguir la opacificación del mismo.
- b) La inyección de una sustancia opaca por vía intraarterial en el interior del encéfalo.

Damadian, médico del Downstate Medical Center en Brooklyn, en 1971 sugirió que las mediciones de las intensidades de los tejidos en las secuencias de T1 y T2 de la resonancia magnética, podrían ser usadas para discriminar entre el tejido normal y tumores malignos en las ratas.<sup>10</sup>

La resonancia magnética tiene su uso clínico en los años 80's hasta la fecha, siendo la primera elección como modalidad diagnóstica en la mayoría de las enfermedades intracraneales, particularmente en la evaluación de tumores intracraneales. La resonancia

magnética presenta ciertas ventajas sobre los otros métodos de imagen, como por ejemplo:

1. Mayor definición de la anatomía del tejido cerebral.
2. Sensible para definir las anomalías en la composición del parénquima cerebral.
3. Caracterización específica de los tumores cerebrales.
4. No utiliza radiación ionizante.<sup>8</sup>

En Marzo de 1983, fue observado el primer tumor cerebral en un conejo usando Gd-DTPA en el Departamento de Radiología de Case Western University (Cleveland) a la cabeza de Ralph Alfidi.<sup>5</sup>

Actualmente, es el estudio de elección debido a su capacidad para la obtención de imágenes multiplanares, determinar la extensión tumoral y su relación con las estructuras normales circundantes. Para establecer un diagnóstico, los radiólogos emplean datos clínicos y de imagen.

#### OBJETIVO.-

Identificar la sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética en el diagnóstico de las tumoraciones cerebrales intraaxiales supratentoriales en correlación al resultado histopatológico en pacientes pediátricos del servicio de Neurocirugía Pediátrica en el Centro Médico Nacional "La Raza" Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Gaudencio González Garza.

#### METODOLOGÍA.-

Se estudiarán a todos los pacientes con estudio de resonancia magnética por una tumoración cerebral intraaxial supratentorial realizada en el servicio de Radiología e Imagen del Centro Médico Nacional "La Raza" Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Gaudencio González Garza, que posteriormente hayan sido intervenidos quirúrgicamente por el servicio de Neurocirugía Pediátrica de la misma unidad en un periodo comprendido de Enero del 2010 hasta Julio del 2012, con reporte radiológico del estudio de imagen contenido en el sistema local de informática y su correlación con los reportes histopatológicos de los expedientes clínicos del archivo clínico de la unidad médica.

## **MARCO TEÓRICO**

### **ANTECEDENTES.-**

El estudio de los tumores cerebrales inicia en 1897 con Obici y Bollia, los cuales esperaban que un tumor cerebral se observara como una sombra en la radiografía de cráneo.

Posteriormente, en 1901, Oppenheim diagnosticó un tumor cerebral por radiografía, el cual erosionaba la silla turca, mientras que Shüller fue el primero en describir el desplazamiento de la glándula pineal por tumores cerebrales.<sup>15</sup>

Las alteraciones en la estructura de la calota y las calcificaciones dentro de las neoplasias cerebrales fueron observadas en radiografías de cráneo en los inicios del siglo XX.<sup>1</sup>

Walter Dandy utilizando los rayos X contribuyó en el diagnóstico de las neoplasias intracraneales haciendo una revisión de 100 casos con placas radiográficas de pacientes con tumores cerebrales, estimando un valor diagnóstico de este método de imagen del 45%. Dandy también introdujo la neumoventriculografía y neumoencefalografía como métodos para el diagnóstico de lesiones del sistema nervioso central.<sup>15</sup>

Usando uno de estos métodos de imagen, Sosman se hizo acreedor al primer diagnóstico radiológico de un lipoma medial intracraneal por medio de la ventriculografía con la administración de aire u otro medio de contraste. La ventriculografía con medio de contraste positivo fue utilizada por corto tiempo, su principal indicación era la sospecha de tumores de la fosa posterior o en la parte posterior del tercer ventrículo.<sup>15</sup>

Egas Monitz, profesor portugués de Medicina en Lisboa, introdujo la angiografía cerebral, donde creía que era posible observar radiográficamente el cerebro con ayuda de un contraste positivo. Sus métodos comprendían:

- a) Administración intravenosa o parenteral de una sustancia opaca en el encéfalo para conseguir la opacificación del mismo.
- b) La inyección de una sustancia opaca por vía intraarterial en el interior del encéfalo.<sup>13</sup>

Damadian, médico del Downstate Medical Center en Brooklyn, en 1971 sugirió que las mediciones de las intensidades de los tejidos en las secuencias de T1 y T2 de la resonancia magnética, podrían ser usadas para discriminar entre el tejido normal y tumores malignos en las ratas.<sup>10</sup>

La resonancia magnética tiene su uso clínico en los años 80's hasta la fecha, siendo la primera elección como modalidad diagnóstica en la mayoría de las enfermedades intracraneales, particularmente en la evaluación de tumores intracraneales. La resonancia magnética presenta ciertas ventajas sobre los otros métodos de imagen, como por ejemplo:

1. Mayor definición de la anatomía del tejido cerebral.
2. Sensible para definir las anomalías en la composición del parénquima cerebral.
3. Caracterización específica de los tumores cerebrales.
4. No utiliza radiación ionizante.<sup>8</sup>

En Marzo de 1983, fue observado el primer tumor cerebral en un conejo usando Gd-DTPA en el Departamento de Radiología de Case Western University (Cleveland) a la cabeza de Ralph Alfidi.<sup>5</sup>

Actualmente, es el estudio de elección debido a su capacidad para la obtención de imágenes multiplanares, determinar la extensión tumoral y su relación con las estructuras normales circundantes. Para establecer un diagnóstico, los radiólogos emplean datos clínicos y de imagen.

#### DEFINICIÓN DE TUMOR CEREBRAL.-

Es la neoplasia derivada de los componentes celulares normales o tejidos embrionarios ectópicos. Puede ser una neoplasia secundaria de origen extracraneal con metástasis en el sistema nervioso central.<sup>14</sup>

Enfermedades no neoplásicas que pueden imitar a los tumores.<sup>14</sup>

Lesión formada por el crecimiento de células anormales o proliferación incontrolada de células del cerebro. Los tumores cerebrales primarios involucran cualquier lesión que se origina en el cerebro y que no se disemine hasta el cerebro desde otra parte del cuerpo.<sup>11</sup>

Todo proceso neoplásico contenido dentro de la cavidad craneana y en las paredes internas de ésta.<sup>4</sup>

#### EPIDEMIOLOGIA.-

Los tumores pediátricos constituyen entre el 15 y 20% del total de los tumores cerebrales primarios en menores de 15 años, siendo los tumores del sistema nervioso central el segundo lugar de presentación en orden de frecuencia.<sup>3</sup>

Los tumores intracraneales son, después de las leucemias, las neoplasias más frecuentes de la infancia. Sin embargo, se ha referido en una serie nacional que van después de los linfomas, constituyen el 20% de todas las neoplasias pediátricas.<sup>4</sup>

Los tumores supratentoriales son más comunes entre los primeros 2 a 3 años de la vida, los infratentoriales predominan en los pacientes de 4 a 10 años. En mayores de 10 años se desarrollan tumores con igual de frecuencia de localización.<sup>3</sup>

De acuerdo con datos del Hospital Infantil de México Federico Gómez, la mayor frecuencia de presentación de los tumores intracraneales en la edad pediátrica se presentan en del sexo masculino, predominando los lactantes mayores hasta los escolares. Los tumores infratentoriales se presentan más frecuentemente que los supratentoriales. En los tipos histológicos, los más frecuentes fueron: astrocitomas, meduloblastomas, craneofaringiomas y ependimomas; en el quinto lugar quedaron los germinomas. Los gliomas mixtos, los meningiomas, los tumores neuroectodérmicos primitivos y los ependimoblastomas representan los de menor frecuencia.<sup>4</sup>

### INCIDENCIA.-

Los tumores cerebrales tienen una incidencia de 2.5 casos por cada 100,000 habitantes como neoplasias primarias del sistema nervioso central.<sup>4</sup>

La incidencia en la edad pediátrica es de entre 2 a 5 casos por 100 000 por año.<sup>3</sup>

### FISIOPATOLOGÍA.-

En cuanto a la fisiopatología, hay que considerar las siguientes posibilidades:

- 1) Desplazamiento de estructuras dentro del cráneo y sitios de herniación. Éstos son:
  - El agujero occipital
  - La incisura del tentorio y el dorso de la silla turca
  - La hoz del cerebro
  - Los artificiales, por fractura o cirugía.
- 2) Edema cerebral tumoral de tipo vasogénico, producido por una permeabilidad anormal de los vasos, el cual predomina en la sustancia blanca.
- 3) Destrucción tisular, conformada por las dos situaciones anteriores que condicionan daño tisular que puede ser de diferentes magnitudes.<sup>3</sup>

### CLASIFICACIÓN POR EDAD.-<sup>14</sup>

#### RECIÉN NACIDOS Y LACTANTES.-

- Del 1 al 2% se presentan en menores de 2 años
- Son frecuentemente malignos
- 2/3 tienen una localización supartentorial
- Pueden provocar hidrocefalia por obstrucción del sistema ventricular
- Puede haber separación de fontanelas por efecto de volumen y ocasionar macrocrania<sup>2</sup>
- Tipos más frecuentes:
  - ❖ Tumor neuroectodermico primitivo
  - ❖ Teratoma
  - ❖ Astrocitoma
  - ❖ Papiloma de plexos coroides

#### PEDIÁTRICOS.-

- Representan el 50% de las neoplasias intracraneales, siendo principalmente los gliomas, el tumor neuroectodermico primitivo y meduloblastoma (15%) y el ependimoma y craneofaringioma (10%).
- La otra mitad presentan una localización infratentorial<sup>3</sup>

## CLASIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SALUD

Esta clasificación determina el grado de degeneración según las características histológicas del tumor (World Health Organization Classification of Tumours of the Nervous System. IARC, Lyon, 2007).

- GRADO I.- Lesiones de bajo potencial proliferativo, con curación al cabo de la resección quirúrgica.
- GRADO II.- Lesiones infiltrativas y baja actividad mitótica.
- GRADO III.- Lesiones de neoplasia maligna con atipia nuclear y aumento de la actividad mitótica. Tienen anaplasia y capacidad de infiltración.
- GRADO IV.- Lesiones con actividad mitótica que lo hace propensas a la necrosis.

## CLASIFICACIÓN POR LOCALIZACIÓN EN EL ENCÉFALO.-<sup>14</sup>

Por su localización, en los pacientes pediátricos, las neoplasias intracraneas primarias son supratentoriales en una porción ligeramente mayor (52%) a las infratentoriales.

### TUMORES INFRATENTORIALES

- Meduloblastoma
- Astrocitoma
- Ependimoma
- Tumor teratoide / rabdoide
- Tumor del tronco encefálico
- Teratoma
- Hemangioblastoma

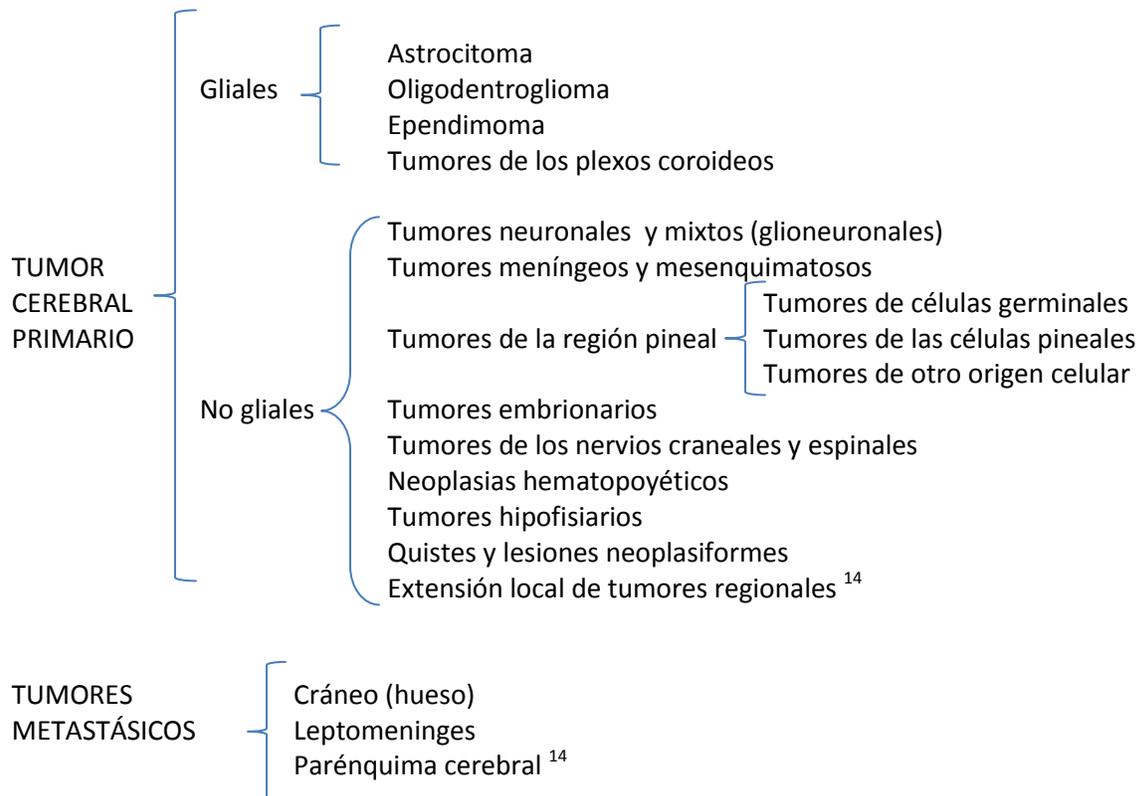
### TUMORES SUPRATENTORIALES

- Astrocitoma
- Tumor de células gigantes
- Ependimoma
- Tumor neuroectodérmico primario
- Tumores neuronales gliales mixtos
- Tumor teratoide / rabdoide
- Meningoangiomiomatosis
- Meduloepitelioma
- Granuloma de células plasmáticas

## CLASIFICACIÓN HISTOLÓGICA.-<sup>14</sup>

Fue propuesta por Bailey y Cushing según la célula de su origen  
Russell y Rubinstein los clasifican de la siguiente manera:

- a) TUMOR CEREBRAL PRIMARIO.- Lesiones que surgen en el cerebro y sus cubiertas. Algunos patólogos incluyen a los tumores neuroectodermicos porque surgen del epitelio medular endocrino.
- b) TUMOR METASTÁSICOS.- Estas neoplasias proceden de estructuras situadas fuera del sistema nervioso central y representan aproximadamente un tercio de los tumores cerebrales en los adultos, siendo infrecuentes en los pacientes pediátricos.



## CUADRO CLÍNICO.-<sup>14</sup>

Los síntomas en los pacientes pediátricos con tumoraciones del sistema nervioso central dependerán de la edad en el momento de la presentación de la enfermedad.

## LACTANTES

- Aumento de la circunferencia del cráneo
- Nauseas
- Vomito
- Letargia

## PEDIÁTRICOS

- Cefalea
- Convulsiones
- Deterioro de la agudeza visual
- Signos neurológicos focales (ataxia, hemiparesia)

### DIAGNOSTICO.-

La capacidad de un radiólogo para inferir el origen histológico y el grado de malignidad de un tumor depende de las características radiológicas que presenta el tumor, así como, su localización, relación o afección con las estructuras anatómicas adyacentes y el comportamiento con el medio de contraste paramagnético.<sup>3</sup>

### HALLAZGOS POR IMAGEN.-

La resonancia magnética es el estudio de elección en la actualidad, debido a su capacidad para la obtención de imágenes multiplanares, determinar la extensión tumoral y su relación con las estructuras normales circundantes. Para establecer un diagnóstico, los radiólogos emplean datos clínicos y de imagen.<sup>14</sup>

Las indicaciones para los estudios de imagen son:

- a) Cefaleas primarias de menos de seis meses de duración que no responde a tratamiento.
- b) Cefalea asociada a hallazgos neurológicos anormales.
- c) Cefalea persistente sin historia familiar de migraña.
- d) Cefalea persistente asociada con episodios sustanciales de contusión, desorientación o emesis.
- e) Cefaleas que despiertan al niño repentinamente o que se producen inmediatamente después de despertarse.
- f) Historia familiar o médica de trastornos que puedan predisponer al niño a lesiones del sistema nervioso central y hallazgos clínicos o de laboratorio que sugieran compromiso del sistema nervioso.<sup>14</sup>

Usualmente las tumoraciones se reconocen por:

- 1) Las diferencias de intensidad de señal en relación con el cerebro normal.
- 2) El efecto de volumen que causa la distorsión de las estructuras cerebrales normales.
- 3) Presencia de reforzamiento anormal posterior a la administración de medio de contraste endovenoso.<sup>3</sup>

Las características de una lesión intraaxial por resonancia magnética son las siguientes:

- 1) Compresión de los surcos y cisternas
- 2) Fusión imperceptible con el cerebro normal o circundante, causando edema considerable
- 3) Expande la corteza cerebral
- 4) No expande el espacio subaracnoideo
- 5) La lesión se extiende a través de límites claramente definidos
- 6) Alrededor de la tumoración se observa la duramadre hipointensa y los vasos sanguíneos de la piamadre.<sup>7, 14</sup>

La presencia de calcificaciones no son detectadas con facilidad por la resonancia magnética, sin embargo, puede detectar una hemorragia intralesional.<sup>14</sup>

La identificación de necrosis tumoral se considera un factor de mal pronóstico. La necrosis puede ser hemorrágica o no hemorrágica. Los efectos de la necrosis en las imágenes de resonancia magnética son complejas y variadas, pero pueden ser identificadas con exactitud si se emplean secuencias potenciadas en T1 y secuencias de inversión de recuperación con atenuación del líquido (FLAIR). La necrosis puede presentar señal alta o baja tanto en imágenes potenciadas en T1 como en T2 por la presencia de cualquier catión o radical libre. Estas sustancias pueden acortar los tiempos de relajación mientras que las necrosis quísticas prolongan los tiempos de relajación.<sup>2</sup>

La necrosis quística presenta intensidad de señal compatible con alto contenido en agua y la necrosis hemorrágica presenta intensidades complejas relacionadas con los productos paramagnéticos de degeneración de la sangre. La secuencia de FLAIR puede ser especialmente útil en mostrar el contenido quístico de una lesión.<sup>2</sup>

La intensidad de señal es heterogénea en sangrados tumorales debido a la combinación de aparición simultánea de sangre en distintos estados de evolución.

Los vasos grandes aparecen en las imágenes de eco del spin como imágenes lineales o serpentiformes de vacío de señal dentro o alrededor de las tumoraciones neoplásicas. La vascularización intratumoral puede ser confirmada por imágenes eco de gradiente o de angioresonancia, donde estos vasos aparecen como estructuras hiperintensas.<sup>2</sup>

El reforzamiento relacionado con la intervención quirúrgica en los márgenes operatorios disminuye progresivamente de 5 a 6 semanas y desaparecerá completamente dentro de 12 meses, por lo tanto, cualquier aumento de la cantidad de tejido cerebral con reforzamiento posterior de 6 a 8 semanas de la cirugía, deberá sospecharse de tumor recidivante, o de 4 a 6 meses en necrosis por terapia radiante.<sup>14</sup>

Los bordes quirúrgicos que comienzan a captar el medio de contraste casi siempre a partir del segundo día del postoperatorio, después de una semana el reforzamiento suele ser fino y lineal. Los bordes que presentan un aspecto grueso o nodular es difícil diferenciarlos entre un tumor residual o tejido de granulación (ver Tabla 1).<sup>7</sup>

El realce del tejido de granulación puede persistir durante varios meses después de la intervención, el realce intraparenquimatoso y el efecto de volumen deben de

sospechase de tumor residual. Un realce dural puede persistir muchos años posterior a la cirugía.<sup>7</sup>

El seguimiento postoperatorio generalmente consiste en resonancia magnética sin y con medio de contraste en el postquirúrgico inmediato (72 hrs posteriores a la cirugía).<sup>14</sup> Si los restos hemorrágicos de la cirugía no han desaparecido a las 48 hrs, se deben obtener imágenes sin contraste en un mismo plano y posición que los estudios contrastados.<sup>7</sup>

**TABLA 1.- DIFERENCIA ENTRE CICATRIZ Y RESTO TUMORAL<sup>7</sup>**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>CICATRIZ</b>	<b>RECIDIVA TUMORAL</b>
Reforzamiento al 1 – 2 día	No	Si
Reforzamiento al 3 – 4 día	Si	Si
Tamaño	Disminuye	Aumenta
Reforzamiento	Lineal (por fuera del lecho tumoral)	Nodular
Edema	Disminuye	Aumenta

*Tomado de Grossman R, Yousem D. Neuroradiología. Editorial Marban 2007; 3: 167*

#### **BARRERA HEMATOENCEFALICA.-**

Fue definida por primera vez por Golmann en 1913, y demostrada hasta los años 60's por microscopio electrónico.<sup>2</sup>

Se encuentra formada por células endoteliales de capilares cerebrales que forman una pared continua que restringe el movimiento de sustancias del torrente sanguíneo al espacio intersticial cerebral. Las células endoteliales de los capilares cerebrales tienen sus membranas funcionadas llamadas ANIONES ESTRECHOS que regulan la permeabilidad capilar cerebral. Otras características son:

- Membrana basal continua
- Espacios intercelulares estrechos
- Escasez de pinocitos<sup>2</sup>

Las sustancias con alta liposolubilidad, baja ionización al pH fisiológica y baja unión a proteínas atraviesan la barrera hematoencefalica y se distribuyen en el espacio extracelular cerebral.<sup>2</sup>

No se encuentra barrera hematoencefalica en los plexos coroideos, hipófisis, tuber cinerum, área postrema y glándula pineal.<sup>2</sup>

En zonas de cerebro normal, con barrera hematoencefalica intacta, los capilares son impermeables a los medios de contraste inyectados por vía intravascular. Los vasos duros y las estructuras anatómicas mencionadas presentan capilares fenestrados que permiten la difusión de los medios de contraste en sus espacios extracelulares.<sup>2</sup>

El realce tumoral en imágenes de resonancia magnética se debe a la acumulación de sustancias paramagnéticas en el espacio intersticial. El agente de contraste aumenta la relajación de los protones del agua próximos, por lo que el tejido con reforzamiento se observa con señal alta en imágenes potenciadas en T1.<sup>2</sup>

Los tumores tienen tendencia a evocar la formación de capilares dentro o adyacentes a su tejido, por lo que no suele haber correlación entre el reforzamiento en resonancia magnética o tomografía y los hallazgos angiográficos de hipervascularidad, aunque se ha sugerido que el cúmulo vascular en neoplasias angioblásticas puede representar del 20 al 30% del reforzamiento observado en estos estudios.<sup>2</sup>

Se necesitan varios precursores para que ocurra el reforzamiento por contraste paramagnético:

- Ausencia de barrera hematoencefálica
- Perfusión (llegada adecuada del medio de contraste)
- Espacio extracelular intersticial (acumulación del medio de contraste)
- Dosis de medio de contraste apropiada
- Resolución espacial
- Parámetros de imagen que permitan su detección
- Tiempo de acumulación del medio de contraste para su acumulación en la región en cuestión.<sup>2</sup>

Se piensa que la razón del reforzamiento tumoral es la formación de nuevos capilares deficientes en componentes de la barrera hematoencefálica, en lugar de la destrucción activa de la barrera, la cual debe considerarse como una estructura de continuidad con el capilar.<sup>2</sup>

Debido a lo anterior, el reforzamiento puede ser inmediato o mínimo e irregular, aunque la ausencia de reforzamiento no es igual a ausencia de tumoración.<sup>2</sup>

## **JUSTIFICACIÓN**

Las tumoraciones cerebrales intraaxiales son la tercera causa de morbilidad y mortalidad en pacientes pediátricos en México. Actualmente, la resonancia magnética es el método de elección para el diagnóstico, control y seguimiento de esta patología, sin embargo, se desconoce la especificidad y sensibilidad de esta prueba diagnóstica en correlación con los resultados histopatológicos

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la especificidad y sensibilidad del diagnóstico por resonancia magnética en los pacientes con tumoración cerebral intraaxial supratentorial en correlación con el resultado histopatológico en pacientes pediátricos menores de 15 años?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

1. Identificar la sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética en el diagnóstico de las tumoraciones cerebrales intraaxiales supratentoriales y su correlación con el resultado histopatológico en pacientes pediátricos.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1.1. Conocer la sensibilidad y especificidad del diagnóstico radiológico por resonancia magnética de las neoplasias intraaxiales supratentoriales en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente en el servicio de Neurocirugía Pediátrica en el Centro Médico Nacional La Raza Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Gaudencio González Garza.
- 1.2. Determinar el tipo histopatológico más frecuente de las tumoraciones intraaxiales supratentoriales en los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente en el servicio de Neurocirugía Pediátrica en el Centro Médico Nacional La Raza Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Gaudencio González Garza.
- 1.3. Determinar el grupo de edad y sexo predominante en los pacientes con tumoraciones intraaxiales supratentoriales en el Centro Médico Nacional La Raza Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Gaudencio González Garza.

## **HIPÓTESIS**

Si la especificidad y sensibilidad de la resonancia magnética es alta, entonces puede utilizarse como prueba diagnóstica para las tumoraciones intraaxiales supratentoriales en pacientes pediátricos.

## **MATERIAL Y MÉTODOS.-**

### **LUGAR DONDE SE EFECTUARÁ EL ESTUDIO.-**

El estudio se llevará a cabo en el servicio de Resonancia Magnética del Departamento de Radiología e Imagen del Centro Médico Nacional La Raza Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Gaudencio González Garza con pacientes derivados del servicio de Neurocirugía Pediátrica de la misma unidad provenientes del Distrito Federal e interior de la república.

### **TIPO DE ESTUDIO.-**

Estudio transversal descriptivo, observacional, retrolectivo, sin dirección y abierto.

### **GRUPO DE ESTUDIO.-**

Se estudiarán a todos los pacientes menores de 15 años que tengan reporte radiológico con tumoración intraaxial supratentorial. El reporte deberá estar dentro de red de informática local del Centro Médico Nacional La Raza Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Gaudencio González Garza, y posteriormente estos pacientes hayan sido intervenidos quirúrgicamente por el servicio de Neurocirugía Pediátrica de la misma unidad, con reporte escrito del resultado histopatológico en el expediente clínico o en la red de informática local de la unidad médica.

### **CRITERIOS DE SELECCIÓN.-**

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN.-<sup>6</sup>**

- Pacientes de ambos sexos en edades de 0 meses a 14 años 11 meses de edad, del Centro Médico Nacional La Raza Unidad Médica Alta Especialidad Hospital General Gaudencio González Garza con diagnóstico radiológico por resonancia magnética de tumoración intraaxial supratentorial.
- Estudio de resonancia magnética de cráneo ponderada en secuencias básicas (T1, T2 y T1 con gadolinio) en fase simple y con medio de contraste paramagnético endovenoso, con reconstrucciones en planos coronal y sagital que se encuentren en la red informática local de la unidad médica (SYNAPSE).
- Reporte radiológico contenido en la red informática local de la unidad (SYNAPSE) interpretado por un médico radiólogo adscrito al servicio de Radiología e Imagen.
- Pacientes intervenidos quirúrgicamente para resección total o parcial de una tumoración intraaxial supratentorial con reporte histopatológico por biopsia o pieza histopatológica contenido en la red informática local de la unidad (SYNAPSE) o impreso en el expediente clínico.

- Expediente clínico con historia clínica del paciente, valoración del servicio de Neurocirugía Pediátrica, reporte escrito de resonancia magnética, hoja de intervención quirúrgica y reporte histopatológico.

#### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.-<sup>6</sup>**

- Pacientes mayores de 15 años 0 meses.
- Pacientes con estudio de resonancia magnética y reporte radiológico de otra unidad de salud pública o privada
- Pacientes con enfermedad previa asociada a tumoraciones cerebrales (por ejemplo esclerosis tuberosa)
- Pacientes intervenidos en otra unidad médica pública o privada
- Pacientes con tumoraciones en la región selar e hipotálamo
- Pacientes con tumoraciones metastásicas cerebrales
- Expedientes clínicos sin resultados histopatológicos
- Pacientes con recidivas tumorales
- Pacientes sometidos a cirugía esterotáxica

#### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.-<sup>6</sup>**

- Pacientes con estudio de resonancia magnética que no contengan imágenes en la red local de la unidad médica (SYNAPSE)
- Pacientes con tumoraciones intraaxiales supratentoriales en control
- Estudios de resonancia magnética del servicio de Radiología que se encuentren incompletos o sin medio de contraste paramagnético endovenoso
- Estudios de resonancia magnética sin interpretación radiológica

#### **MUESTRA.-**

Pacientes pediátricos menores de 15 años que reúnan los criterios de inclusión.

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

##### **VARIABLE INDEPENDIENTE.-<sup>6</sup>**

##### **RESONANCIA MAGNÉTICA.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Fenómeno en virtud del cual determinados núcleos atómicos cuando son colocados en el seno de un campo magnético exterior tienen a alinearse con él.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Los gradientes de los campos magnéticos y de los tejidos orgánicos controlados por un operador pueden utilizarse para codificar la información dependiente la posición de las antenas de la señal de la resonancia magnética.<sup>2</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- Nominal

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cualitativa

#### **CARACTERÍSTICAS RADIOLÓGICAS.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Índole, condición, conjunto de rasgos o circunstancias con que se da a conocer una cosa, distinguiéndose de los demás.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Conjunto de rasgos de un tumor intraaxial supratentorial que se observan en el estudio de resonancia magnética<sup>6</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- Nominal

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cualitativa politómica

#### **RESULTADO HISTOPATOLÓGICO.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Resultado al que se llega mediante el examen de sustancias y función del tejido del organismo especialmente sus alteraciones por medio de técnicas histológicas.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Resultado escrito del estudio histopatológico de una biopsia o pieza quirúrgica de un tumor cerebral intraaxial supratentorial en paciente menores de 15 años.<sup>6</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- Nominal

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cualitativa

#### **EDAD.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Tiempo que una persona ha vivido, a contar desde que nació.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Pacientes menores de 15 años 0 meses.<sup>6</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- De razón

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cuantitativa discreta

#### **SEXO.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Condición por la que se diferencia los machos y las hembras en la mayoría de las especies.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Diferenciación en masculino y femenino de los pacientes menores de 15 años.<sup>6</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- Nominal

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cualitativa dicotómica

## **VARIABLE DEPENDIENTE.-<sup>6</sup>**

### **TUMOR CEREBRAL.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Afección morbosa que resulta del crecimiento desordenado y excesivo de una parte de las células de un órgano.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Crecimiento histico caracterizado por la proliferación celular descontrolada y progresiva de la neuroglia.<sup>11</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- Nominal

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cualitativa

### **LOCALIZACIÓN.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Acción y efecto de localizar o localizarse. Límites determinados.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Perteneciente o relativo a una pequeña zona circunscrita del organismo.<sup>11</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- Nominal

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cualitativa politómica

### **BORDE.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Extremo u orilla de alguna cosa.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Orilla de una tumoración cerebral intraaxial supratentorial.<sup>6</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- Nominal

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cualitativa dicotómica

### **TAMAÑO.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Magnitud de una cosa.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Diámetro longitudinal de una tumoración intraaxial supratentorial.<sup>6</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- De razón

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cuantitativa discreta

### **NECROSIS.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Muerte de algunos elementos celulares en el interior de un cuerpo vivo.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Muerte de una porción de tejido consecutiva a enfermedad o lesión.<sup>11</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- Nominal

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cualitativa dicotómica

### **PARÉNQUIMA TUMORAL.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Tejido constituyente de los distintos órganos formado por células indiferenciadas.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Tejido propio de un órgano.<sup>11</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- Nominal

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cualitativa politómica

### **EDEMA PERILESIONAL.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Tumefacción ocasionada por la serosidad infiltrada en el tejido celular.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Acumulo anormal de líquido en los espacios intersticiales del tejido cerebral por compresión del mismo.<sup>11</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- Nominal

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cualitativa dicotómica

### **REFORZAMIENTO CON EL MEDIO DE CONTRASTE PARAMAGNÉTICO.-**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.- Medicamento que aumenta el tono general del organismo.<sup>12</sup>

DEFINICIÓN OPERACIONAL.- Medicamento que aumenta el tono general del organismo.<sup>12</sup>

ESCALA DE MEDICIÓN.- Nominal

SISTEMA DE MEDICIÓN.- Cualitativa politómica

### **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.-**

Se asignara un investigador para la revisión de estudios de resonancia magnética e interpretación escrita de los mismos en la red local electrónica de la unidad médica donde se la lleva a cabo la investigación, en un periodo que comprende de Enero del 2010 hasta Julio del 2012- Posteriormente se obtendrán la ficha de identificación de los pacientes que cumplan los criterios de inclusión. El investigador recolectara los resultados histopatológicos en los expedientes clínicos de los pacientes seleccionados que se encuentran en el archivo general de la unidad médica o en la red local electrónica, concentrándolos en una base de datos que contenga: ficha de identificación, fecha de realización del estudio de resonancia magnética, conclusión radiológica, características radiológicas y resultado histopatológico.

El investigador analizara y correlacionara las interpretaciones radiológicas y los resultados histopatológicos. Se elaborara una tabla de dos por dos para observar la concordancia, y por medio de una formula Kappa se obtendrá un grado de confiabilidad en relación a la sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética para el diagnóstico de los tumores cerebrales intraaxiales supratentoriales en pacientes pediátricos menores de 15 años.

Al término del análisis de datos y aplicación de las pruebas de estadística se emitirán los resultados y las conclusiones.

## ANÁLISIS DE DATOS.-

**CAPTURA DE DATOS.-** Ver Base de datos con título: “Datos de pacientes y características radiológicas de las tumoraciones intraaxiales supratentoriales en menores de 15 años en el C.M.N. "La Raza" U.M.A.E Hospital general Gaudencio González Garza “

DATOS DE PACIENTES Y CARACTERÍSTICAS RADIOLOGICAS DE LAS TUMORACIONES INTRAAXIALES SUPARTENTORIALES  
EN MENORES DE 15 AÑOS  
C.M.N. "LA RAZA" U.M.A.E  
HOSPITAL GENERAL GAUDENCIO GONZALEZ GARZA

NO. AFILIACION	EDAD	SEXO	DIAGNOSTICO RADIOLOGICO	ORIGEN HISTOLOGICO		FECHA DE RM	LOCALIZACION
				GLIAL	NO GLIAL		
1610850111 1F1955	14	Femenino	Glioblastoma multiforme	X		22/02/2010	Temporal
1388680433 3F1997	13	Femenino	Glioma	X		27/12/2009	Temporal
1397820074 3F2008	2	Femenino	Glioblastoma multiforme	X		23/08/2010	> 2 lóbulos
1694710611 3M2000	10	Masculino	Glioma	X		02/09/2010	> 2 lóbulos
3996722252 3M2007	2	Masculino	Tumor neuroepitelial		X	01/10/2010	> 2 lóbulos
2010680010 3F2008	2	Femenino	Tumor neuroectodermico primitivo		X	20/10/2010	Parietal
1691739016 3M2000	10	Masculino	Astrocitoma quístico	X		23/11/2009	Temporal
6281601350 3M1997	14	Masculino	Astrocitoma de bajo grado	X		12/05/2010	Temporal
9297805165 3F2002	8	Femenino	Tumor rabdoide		X	25/02/2011	Occipital
1300760546 3F2000	11	Femenino	Astrocitoma pilomixóide	X		19/05/2011	> 2 lóbulos
0794730373 3F1998	12	Femenino	Astrocitoma difuso	X		19/05/2011	Temporal
1193762951 3M1997	14	Masculino	Ganglioglioma		X	15/02/2011	Temporal
0791732292 3M2005	5	Masculino	Tumor neuroepitelial		X	08/11/2011	Frontal
2089714452 3F2005	6	Femenino	Tumor neuroectodermico		X	21/02/2012	Frontal
1976600994 3M2003	9	Masculino	Gangliocitoma		X	23/02/2012	Temporal
7093775053 3M2008	3	Masculino	Tumor neuroectodermico		X	07/03/2012	> 2 lóbulos
9087661885 3M2000	11	Masculino	Astrocitoma pilocítico	X		12/06/2012	Parietal

FUENTE: EXPEDIENTES CLINICOS DEL ARCHIVO GENERAL DE LA U.M.A.E. C.M.N. La Raza H.G.G.G.G.

DATOS DE PACIENTES Y CARACTERISTICAS RADIOLOGICAS DE LAS TUMORACIONES INTRAAXIALES SUPARTENTORIALES  
EN MENORES DE 15 AÑOS

C.M.N. "LA RAZA" U.M.A.E

HOSPITAL GENERAL GAUDENCIO GONZALEZ GARZA

BORDES		TAMAÑO		NECROSIS		PARENQUIMA TUMORAL			EDEMA	
DEFINIDOS	NO DEFINIDOS	< 50 MM	> 50 MM	CON	SIN	SOLIDO	QUISTICO	HETEROGENEO	CON	SIN
X		X			X			X		X
X		X			X			X	X	
	X		X		X	X			X	
	X	X			X		X			X
	X		X		X		X			X
	X	X			X	X			X	
	X	X			X			X	X	
	X		X		X		X		X	
X		X			X			X	X	
X			X		X			X	X	
X			X		X	X				X
X		X			X			X	X	
	X		X		X		X			X
	X		X		X			X		X
X		X			X			X		X
X			X		X			X	X	
X			X		X			X		X

FUENTE: EXPEDIENTES CLINICOS DEL ARCHIVO GENERAL DE LA U.M.A.E. C.M.N. La Raza H.G.G.G.G.

DATOS DE PACIENTES Y CARACTERÍSTICAS RADIOLOGICAS DE LAS TUMORACIONES INTRAAXIALES SUPARTENTORIALES  
EN MENORES DE 15 AÑOS  
C.M.N. "LA RAZA" U.M.A.E  
HOSPITAL GENERAL GAUDENCIO GONZALEZ GARZA

REFORZAMIENTO			RESULTADO HISTOPATOLOGICO	ORIGEN HISTOLOGICO	
NODULAR	ANULAR	SIN REFORZAMIENTO		GLIAL	NO GLIAL
X			Xantastrocitoma pleomorfo	X	
X			Xantastrocitoma pleomorfo	X	
X			Carcinoma de plexos coroides		X
	X		Glioblastoma de células gigantes	X	
		X	Tumor neuroepitelial desmoplásico		X
X			Glioblastoma multiforme	X	
X			Tumor neuroectodérmico primitivo		X
	X		Tumor neuroepitelial disembrionario		X
X			Ependimoma	X	
X			Astroblastoma maligno	X	
X			Astrocitoma difuso grado II	X	
X			Glioblastoma de células gigantes	X	
		X	Tumor neuroepitelial disembrionario		X
X			Tumor neuroectodérmico primitivo		X
X			Ganglioglioma		X
X			Ependimoma anaplásico	X	
X			Glioblastoma multiforme	X	

FUENTE: EXPEDIENTES CLINICOS DEL ARCHIVO GENERAL DE LA U.M.A.E. C.M.N. La Raza H.G.G.G.G.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO.- Tabla de dos por dos con aplicación de formula Kappa.

RELACION DEL DIAGNOSTICO RADIOLOGICO CON LOS RESULTADOS HISTOPATOLOGICOS  
DE LAS TUMORACIONES INTRAAXIALES SUPRATENTORIALES EN MENORES DE 15 AÑOS  
U.M.A.E C.M.N. LA RAZA H.G. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA  
ENERO 2010 - JUNIO 2012

DIAGNOSTICO RADIOLOGICO	RESULTADO HISTOPATOLOGICO		TOTAL
	GLIAL	NO GLIAL	
GLIAL	6	3	9
NO GLIAL	4	4	8
TOTAL	10	7	17

VALORES ATRIBUIBLES AL AZAR EN LAS CELDAS CONCORDANTES

DIAGNOSTICO RADIOLOGICO	RESULTADO HISTOPATOLOGICO		TOTAL
	GLIAL	NO GLIAL	
GLIAL	5.29		9
NO GLIAL		3.29	8
TOTAL	10	7	17

(total de diagnósticos radiológicos de origen glial) (total de resultados histopatológicos de origen glial) / total de casos 5.29411765  
(total de diagnósticos radiológicos de origen no glial) (total de resultados histopatológicos de origen no glial) / total de casos 3.29411765  
suma de ambas concordancias atribuidas al azar 8.58823529

Indice Kappa 
$$\frac{[(\text{suma de las concordancias observadas}) - (\text{suma de las concordancias atribuibles al azar})]}{[(\text{total de casos}) - (\text{suma de las concordancias atribuibles al azar})]}$$

Indice Kappa 
$$\frac{1.411764706}{8.411764706}$$

Indice Kappa 0.167832168

El coeficiente Kappa se valora en la siguiente tabla (Landis y Koch, 1977)(artículo):

COEFICIENTE KAPPA	FUERZA DE LA CONCORDANCIA
0.00	Pobre
0.01 – 0.20	Leve
0.21 – 0.40	Aceptable
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 – 0.80	Considerable
0.81 – 1.00	Casi perfecta

Tomado de Cerda LJ, Villaroel de PL. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente Kappa. Rev Chil Pediatr. 2008; 79 1:54-58.

## **ASPECTOS ÉTICOS.-**

Debido a que no se realiza procedimiento alguno en forma directa con los pacientes, el presente trabajo no implica consideraciones éticas.

No requiere carta de consentimiento informado debido a que se ocuparán pacientes quienes requieren necesariamente el estudio para el diagnóstico.

## **RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS.**

Se emplearon recursos propios del Centro Médico Nacional La Raza Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Gaudencio Garza González del Instituto Mexicano del Seguro Social, tanto médico y equipamiento radiológico e histopatológico perteneciente a los servicios de Radiología e Imagen y Patología.

El personal médico es el adscrito a los servicios de Radiología e Imagen y Patología.

Los estudios de resonancia magnética de cráneo se realizaron en un resonador Siemens de 0.25 Teslas de campo magnético cerrado, con bobina para cráneo en forma de jaula.

No se requirió de financiamiento externo o de recursos extras por parte del hospital, ya que los empleados forman parte del protocolo necesario al derechohabiente para su diagnóstico y tratamiento.

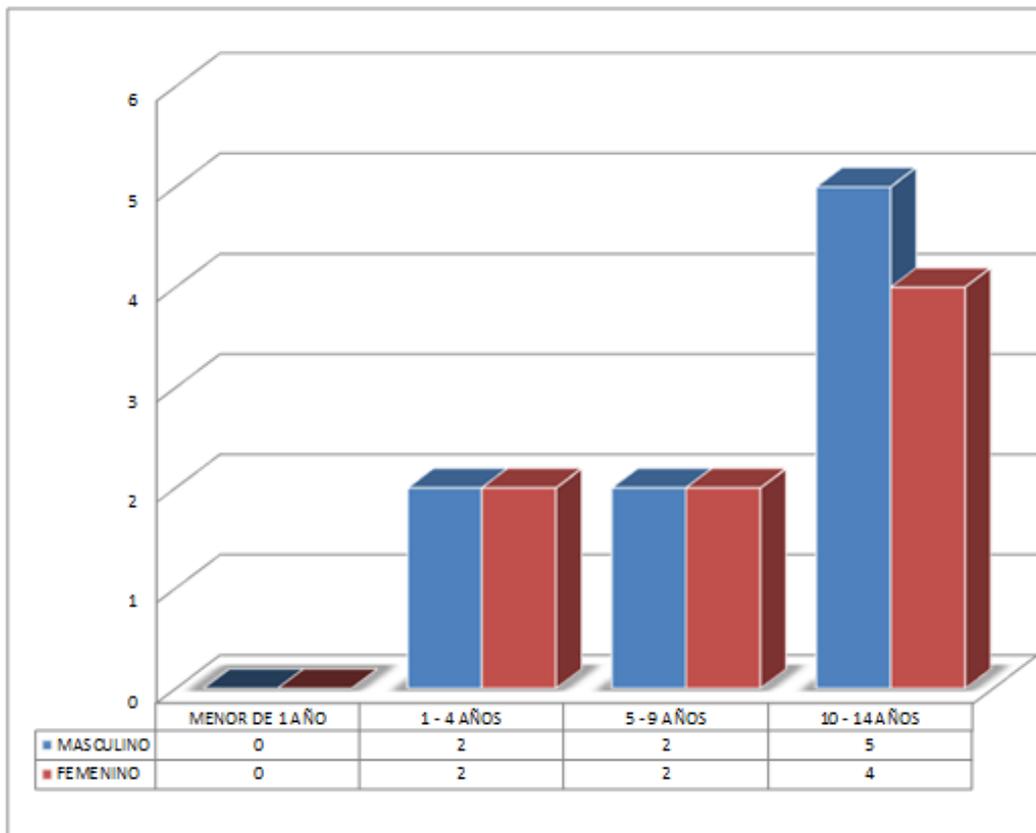
## **FACTIBILIDAD.-**

El trabajo de investigación es reproducible debido a la población derechohabiente de esta unidad que es predominantemente pediátrica, así como hospital de concentración de pacientes de la zona Centro y Sur del país. Cuenta con la infraestructura tecnológica y humana, registro radiológico digital y archivo clínico de los pacientes y técnicas histopatológicas para permitir el análisis de las variables del estudio.

## RESULTADOS.-

Se estudiaron 17 casos del Hospital General “Gaudencio González Garza” que cumplieron con los criterios de selección e inclusión, de los cuales 9 son hombres (53%) y 8 mujeres (47%). El grupo etario mayoritario es el de 10 – 14 años con 9 pacientes (53%) con predominio del sexo masculino (55%) lo que se relaciona con lo escrito en la literatura, donde los tumores supratentoriales se presentan con mayor frecuencia en el grupo etario y sexo ya descrito (Gráfico 1).

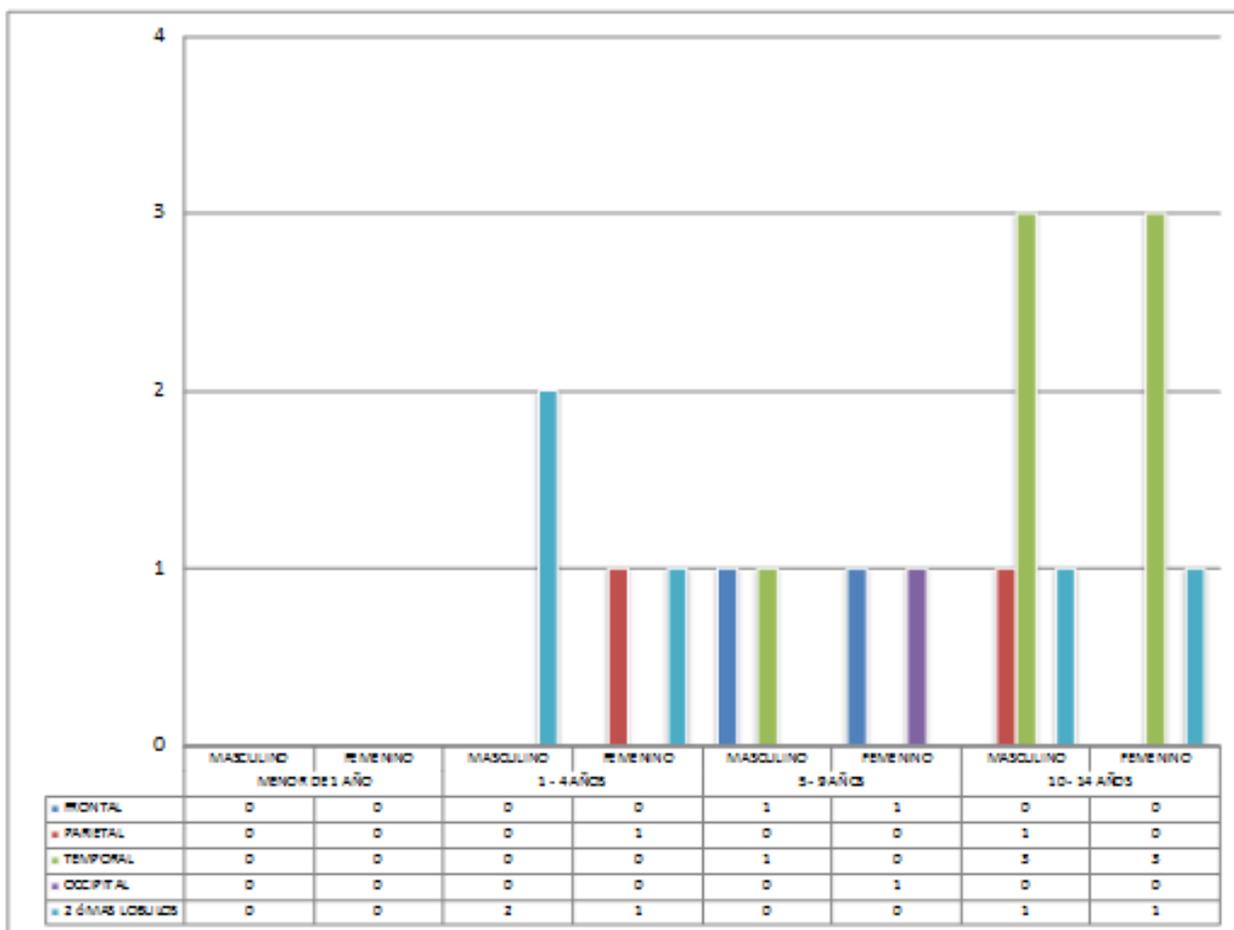
Gráfico 1.- PACIENTES CON TUMORACION INTRAAXIAL SUPRATENTORIAL EN MENORES DE 15 AÑOS POR GRUPO DE EDAD Y SEXO  
U.M.A.E C.M.N. LA RAZA H.G. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA  
ENERO 2010 - JUNIO 2012



FUENTE: EXPEDIENTES CLINICOS DEL ARCHIVO GENERAL DE LA U.M.A.E. C.M.N. La Raza H.G. G.G.G.

En cuanto a la localización del tumor, se presentó con mayor frecuencia en el lóbulo temporal con 7 (41%) pacientes, seguido de una afección de dos o más lóbulos (29%), sin embargo la bibliografía revisada menciona que el predominio es en los lóbulos temporal y frontal lo cual se corrobora (Gráfico 2).

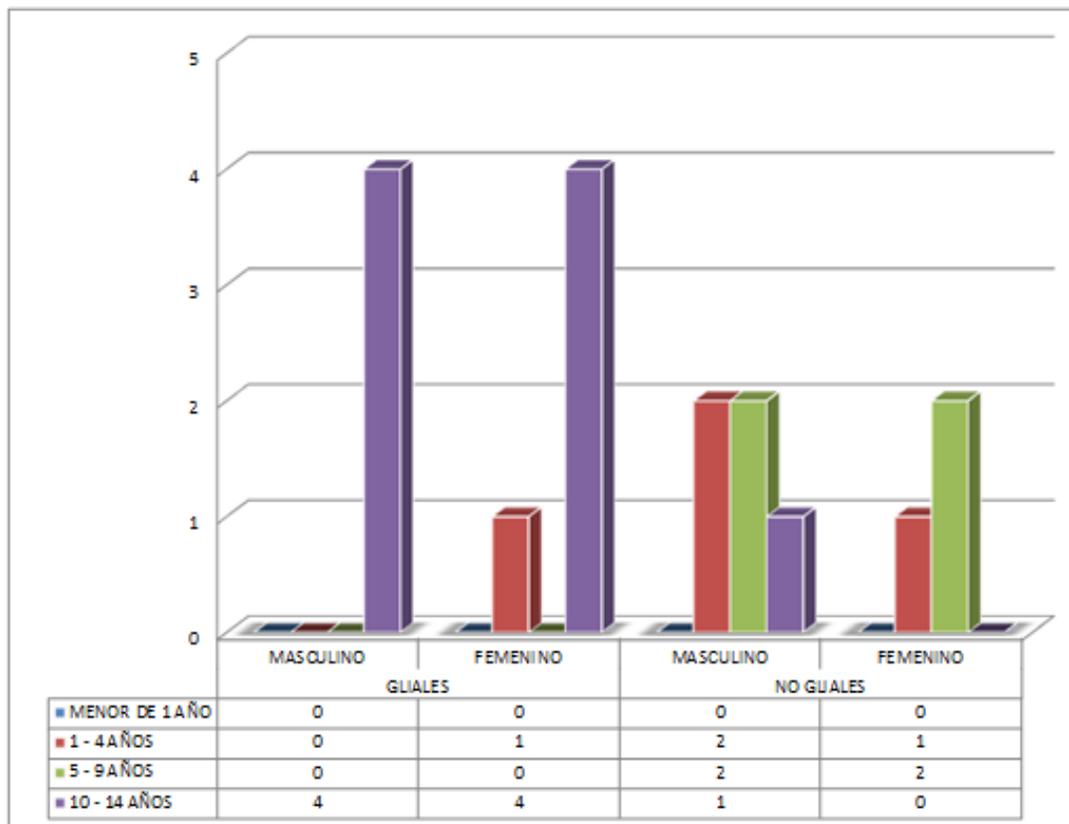
Grafico 2.- LOCALIZACION DE LAS TUMORACIONES INTRAAXIALES SUPRATENTORIALES EN MENORES DE 15 AÑOS POR SEXO Y GRUPO DE EDAD  
 U.M.A.E C.M.N. LA RAZA H.G. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA  
 ENERO 2010 - JULIO 2012



FUENTE: EXPEDIENTES CLINICOS DEL ARCHIVO GENERAL DE LA U.M.A.E. C.M.N. La Raza H.G. G.G.G.

En cuanto al estudio radiológico, los tumores de origen glial predominaron en el sexo femenino con 5 casos (29%), y los de origen no glia con predominio en el sexo masculino con igual número de casos (Gráfico 3).

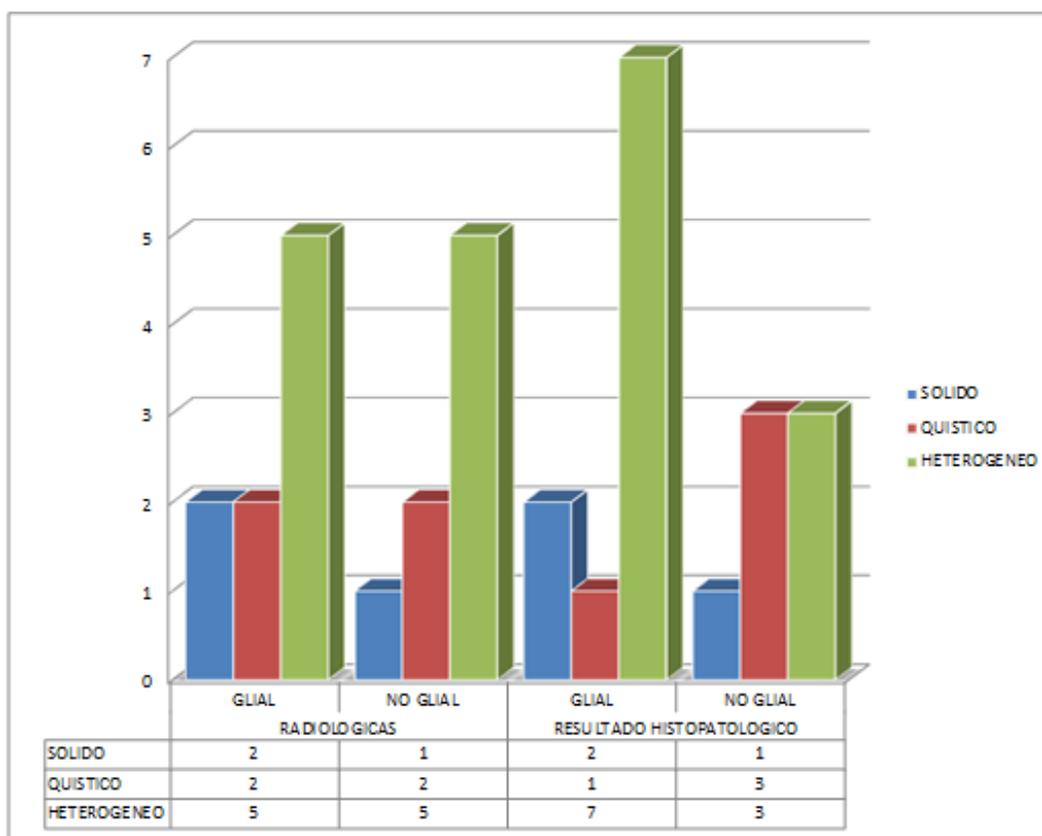
Grafico 3.- TUMORACIONES INTRAAXIALES SUPRATENTORIALES POR ORIGEN HISTOLOGICO EN MENORES DE 15 AÑOS POR GRUPO DE EDAD Y SEXO  
 U.M.A.E C.M.N. LA RAZA H.G. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA  
 ENERO 2010 - JUNIO 2012



FUENTE: EXPEDIENTES CLINICOS DEL ARCHIVO GENERAL DE LA U.M.A.E. C.M.N. La Raza H.G. G.G.G.

Los datos radiológicos del parénquima tumoral son de gran importancia para que el radiólogo pueda inferir la estirpe histológica (glial y no glial). En base a esto, se observó que existe una similitud entre las características radiológicas y el resultado histopatológico de los tumores con parénquima sólido de origen glial y no glial con 2 casos (12%) y 1 caso (6%) respectivamente. En los tumores con parénquima de predominio quístico se presentó discordancia con 2 casos (12%) de origen glial por estudio radiológico, mientras que por resultado histopatológico, fue 1 caso (6%) y de los no gliales fueron 1 (6%) y 3 casos (18%) respectivamente. Las características radiológicas de un tumor glial y no glial con parénquima heterogéneo fue de 5 casos (29), en comparación con el resultado histopatológico presentó una discordancia con 7 casos (41%) de origen glial y 3 casos (18%) no glial (Gráfico 4).

Grafico 4.- CARACTERISTICAS RADIOLOGICAS DEL PARENQUIMA TUMORAL INTRAAXIAL SUPRATENTORIAL EN MENORES DE 15 AÑOS EN REACION CON SU RESULTADO HISTOPATOLOGICO  
 U.M.A.E C.M.N. LA RAZA H.G. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA  
 ENERO 2010 - JUNIO 2012

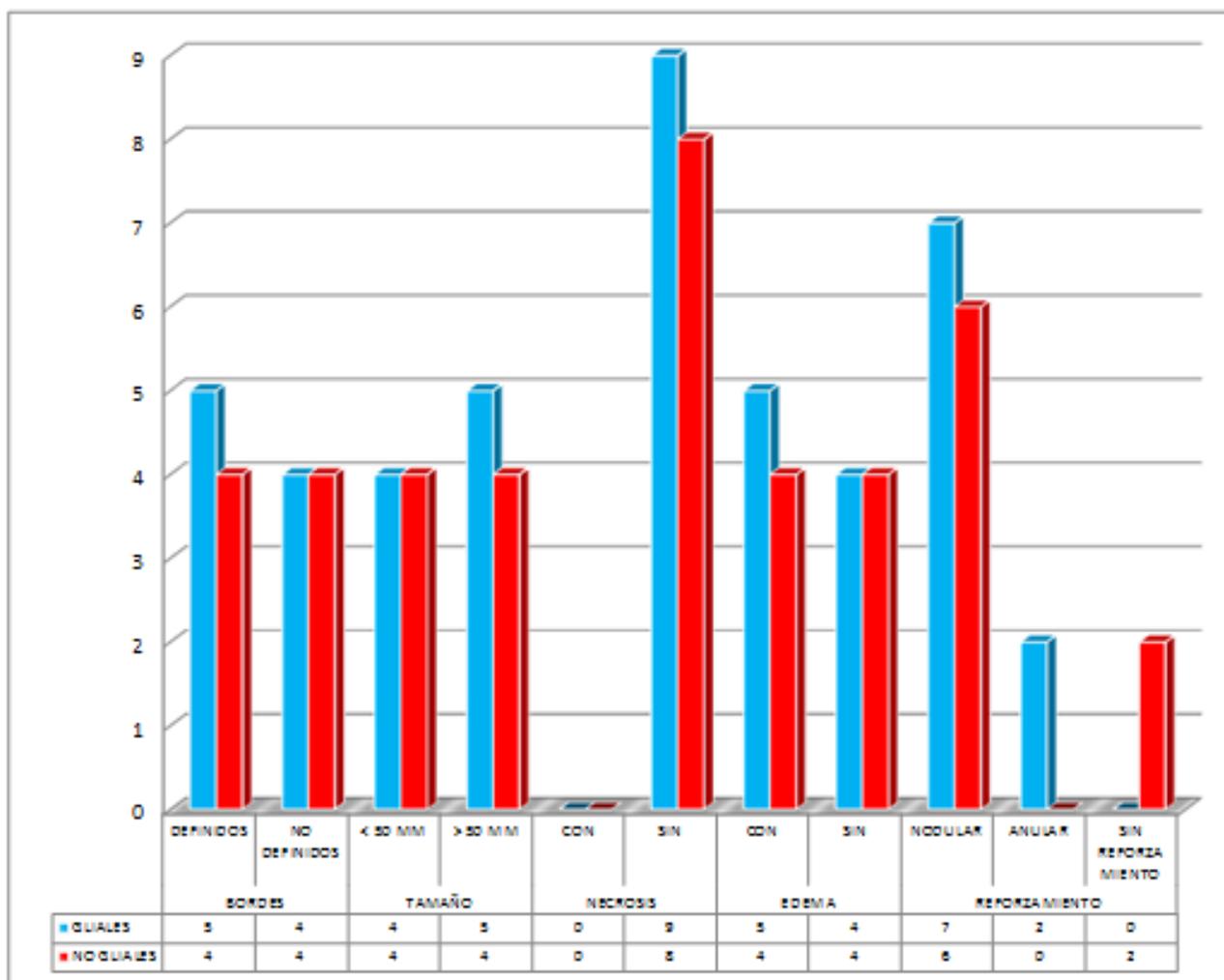


FUENTE: EXPEDIENTES CLINICOS DEL ARCHIVO GENERAL DE LA U.M.A.E. C.M.N. La Raza H.G. G.G.G.

El edema perilesional representa el efecto de volumen del tumor sobre el parénquima cerebral, lo cual fue observado en 9 casos (53%) y 8 casos (47%) no se presentó.

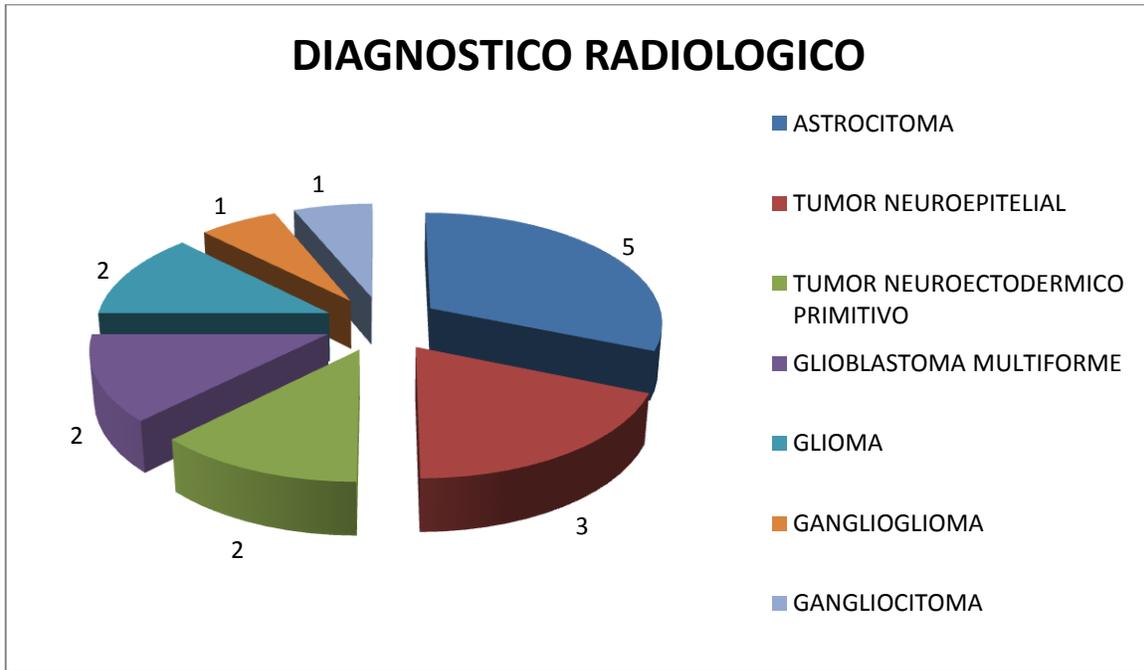
El comportamiento de los tumores con el medio de contraste paramagnético presenta varios patrones de reforzamiento, que infirieren su posible etiología, siendo 13 casos (76%) con reforzamiento nodular, 2 casos (12%) con reforzamiento anular y sin reforzamiento en 2 casos (12%) (Gráfico 5).

GRAFICO 5.-CARACTERISTICAS RADIOLOGICAS DE LAS TUMORACIONES INTRAAXIALES SUPRATENTORIALES EN MENORES DE 15 AÑOS  
U.M.A.E C.M.N. LA RAZA H.G. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA  
ENERO 2010 - JUNIO 2012



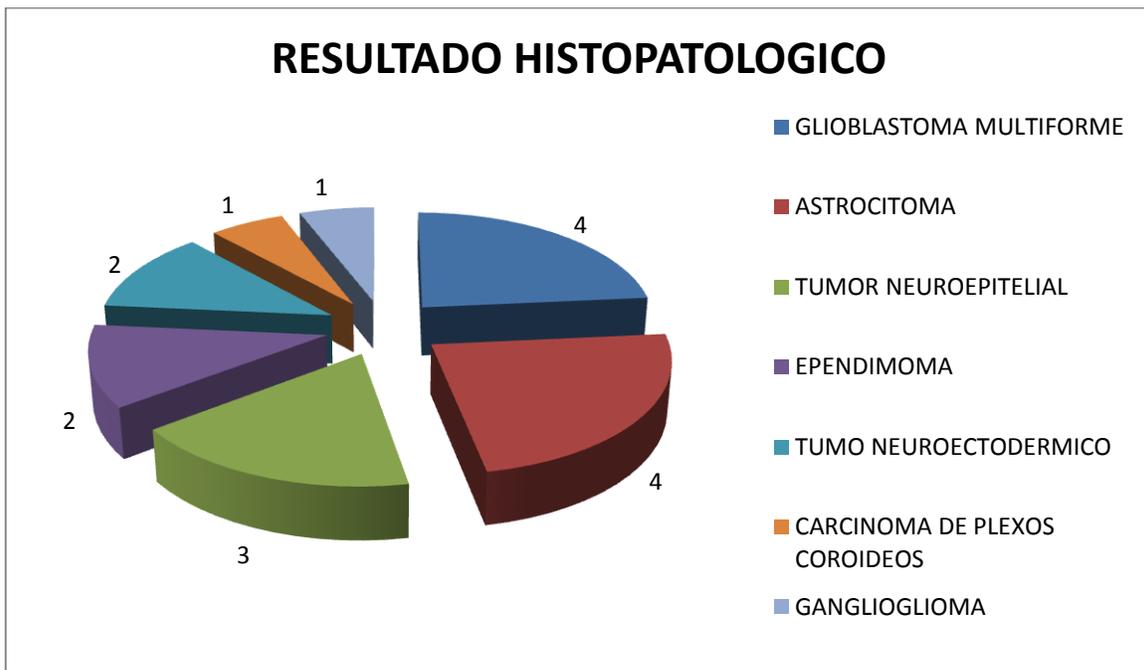
FUENTE: EXPEDIENTES CLINICOS DEL ARCHIVO GENERAL DE LA U.M.A.E. C.M.N. La Raza H.G. G.G.G.

De acuerdo a las características radiológicas mencionadas anteriormente se emitieron los siguientes diagnósticos radiológicos:



FUENTE: REPORTES RADIOLOGICOS CONTENIDOS EN EL SYNAPSE DEL C.M.N. LA RAZA U.M.A.E H.G. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA

Posteriormente se analizaron las piezas quirúrgicas de los pacientes por medio de estudio histopatológico en donde se emitió lo siguiente:



FUENTE: REPORTES HISTOPATOLÓGICOS CONTENIDOS EN LOS EXPEDIENTES CLÍNICOS DEL ARCHIVO CLÍNICO DEL C.M.N. LA RAZA U.M.A.E. H.G. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA

Para comprobar la relación del diagnóstico radiológico con el resultado histológico, se realizó una tabla comparativa de dos por dos entre ambos, la cual dio como resultado 10 casos concordantes y 7 no concordantes. Posteriormente esta concordancia se validó con un coeficiente Kappa con un resultado de 0.167, que de acuerdo a la valoración del coeficiente Kappa (Landis y Koch 1977) es leve.

## **CONCLUSIONES.-**

Con la información anterior, se concluye que el diagnóstico radiológico de la resonancia magnética tiene una utilidad leve en relación al resultado histopatológico en el diagnóstico de los tumores intraaxiales supratentoriales en los pacientes pediátricos menores de 15 años. Esto se debe a muchos factores pero, principalmente influyen, el equipo de resonancia magnética en donde se realiza el estudio y la experiencia y conocimientos del radiólogo que interpreta el estudio, así como el patólogo que lo analiza la muestra o pieza histopatológica.

Como se observó en los resultados, no siempre hay concordancia entre las características radiológicas y las histopatológicas de las tumoraciones intraaxiales supratentoriales, llevando consigo a una discordancia en el diagnóstico radiológico e histopatológico.

Se presentó un incremento en los casos de glioblastoma multiforme en los grupos de edad de 10 – 14 años con 3 casos y 1 caso en el de 1 – 4 años con el predominio en el sexo masculino. De acuerdo a la literatura, esta tumoración afecta a la edad pediátrica en niños menores de 2 años, considerándose un tumor de origen congénito, que se localiza en los lóbulos frontal y temporal, lo que se corroboró en este trabajo de investigación, sin embargo, la incidencia y factores predisponentes deberá ser tema de otra investigación.

## **BIBLIOGRAFÍA.-**

1. Atkinson William, Browz Kenneth, Crawford Jonh, Fisher Robert, Green Robert, Johnson Herbert et cols. A History Neurological surgery. Editorial The Williams and Wilkins Company 1951; 1: 3 - 11
2. Atlas Scot, Alley Marcus, Alsop David, Altman Nulan, Aviv Richard, Argün Nafi, et al. Magnetic resonance imaginig of the brain and spine. 3era. edición 2009; volume 2, 14: 565 – 693
3. Barcovich James. Neuroradiología pediátrica. Ediciones Journal 2001; 7: 457 - 522
4. Chico P. Fernando, Castro S. Eduardo, Perezpeña D. Mario, Gordillo D. Luis, Santana M. Blanca, Rocha R. Luis, y cols. Tumores intracraneanos del niño. Bol Med Hosp Infan Mex 2006; 63: 367 - 381
5. Felix R. Heshiki A. Magnevist Monograph. Editorial Blackwell Scientific publicatios 1994; 1 - 4
6. Frati M. Alberto, Pérez S. Patricia, Arisa M. Alberto, Vilchis G. Elena, Aguilar M. Carolina, Hernández O. Antonio y cols. Manual pata la elaboración de tesis de los Médicos Residentes. Ediciones IMSS 2010; 1 - 117
7. Grossman Robert, Yousem David. Neuroradiología. Editorial Marban 2007, 3: 118 - 172
8. Latchaw Richard. MR and CT Imaging of the head, neck and spine. Second edition 1991, Editorial Mosby; volume 1, 7: 445 - 448
9. Moreno A. Laura, Cano V. Fernando. Epidemiologia Clínica. Ediciones UNAM 1988; 9: 128 – 129
10. Newton Thomas, Potts D. Gordon. Modern Neuroradiology. Advanced imaging techiques. Editorial Clava del Press 1983; volume 2, 1: 1 - 7
11. Océano Mosby. Diccionario de Medicina. Editorial Océano Grupo edición 2001
12. Océano uno. Diccionario ilustrado. Editorial Océano edición 1993
13. Orrison Wiliam. Neurorradiologia. Editorial Harcourt 1era edición en español 2001. volumen I 1: 3 – 11
14. Osborn Anne. Neuroradiología diagnóstica. Editorial Harcourt Brace 1994; 12: 401 - 625
15. Wilkins Robert, Rengachary Setti. Neurosurgery. Second Edition 1996. Editorial McGraw – Hill; volumen I, 2: 11 - 22

## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No. DE AFILIACIÓN: \_\_\_\_\_

APELLIDO PATERNO: \_\_\_\_\_

APELLIDO MATERNO: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA DE NACIMIENTO (dd/mm/aa): \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

SEXO: FEMENINO  MASCULINO

Fecha (dd/mm/aa)			
Dx. de ingreso			
Dx. radiológico (RM)			
Dx. patológico			

ESPÉCIMEN HISTOPATOLÓGICO: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## HOJA DE HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

No. DE AFILIACIÓN: \_\_\_\_\_

APELLIDO PATERNO: \_\_\_\_\_

APELLIDO MATERNO: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA DE NACIMIENTO (dd/mm/aa): \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

SEXO: FEMENINO  MASCULINO

DIAGNOSTICO RADIOLÓGICO: \_\_\_\_\_

### LOCALIZACIÓN

Frontal ( )  
Temporal ( )  
Parietal ( )  
Occipital ( )

### NECROSIS

Si ( )  
No ( )

### EDEMA PERILESIONAL

Si ( )  
No ( )

### BORDES

Bien definidos ( )  
Mal definidos ( )

### REFORZAMIENTO CON EL MEDIO DE

### CONTRASTE PARAMAGNÉTICO

### PARÉNQUIMA TUMORAL

Solido ( )  
Quístico ( )  
Heterogéneo ( )

Nodular ( )  
Anular ( )  
Sin reforzamiento ( )

### TAMAÑO (DIÁMETRO LONGITUDINAL)

Mayor de 5 cm ( )  
Menor de 5 cm ( )

**CASO 1.-** Femenina de 2 años con estudio de resonancia magnética donde se observa tumoración intraaxial supratentorial, que afecta más de dos lóbulos del hemisferio cerebral izquierdo, bordes mal definidos, de predominio sólido y áreas de hemorragia, con un diámetro longitudinal mayor de 50 mm y edema perilesional, que tras la administración de medio de contraste paramagnético presenta un reforzamiento nodular heterogéneo. El diagnóstico radiológico fue **GLIOBLASTOMA MULTIFORME**. Al paciente se le realizó biopsia excisional con resultado histopatológico de **CARCINOMA DE PLEXOS COROIDEOS**.



T1



T2



T1 CON GADOLINIO



T1 SAGITAL CON GADOLINIO



T1 CORONAL CON GADOLINIO

**CASO 2.-** Femenino de 13 años con tumoración supratentorial intraaxial localizada en el lóbulo temporal izquierdo, de forma redondeada, con bordes bien definidos, heterogénea a expensas de zonas hipointensas en T1 e hiperintensas en T2 de distribución difusa, compatibles con zonas quísticas. El tumor tiene un diámetro longitudinal menor de 50 mm, así como edema perilesional. Con la aplicación de medio de contraste paramagnético presenta un reforzamiento nodular heterogéneo. Se emitió un diagnóstico radiológico de **GLIOMA**, sin embargo, el resultado histopatológico fue de un **XANTOASTROCITOMA PLEOMORFICO**.



T1



T2



T1 CON GADOLINIO

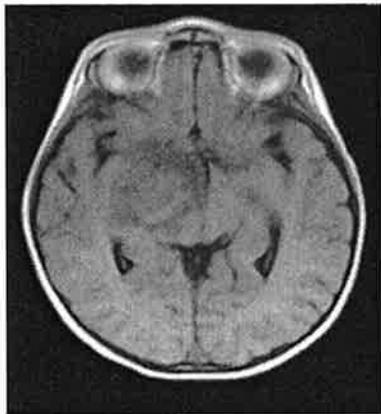


T1 SAGITAL CON GADOLINIO



T1 CORONAL CON GADOLINIO

**CASO 3.-** Femenina de 2 años con tumoración supratentorial intraaxial localizada en el lóbulo parietal derecho, de forma ovoidea, con bordes mal definidos, con un diámetro longitudinal mayor de 50 mm, con parénquima de predominio sólido, con zonas de menor intensidad en su centro, edema perilesional, que tras la administración de medio de contraste presenta un reforzamiento nodular heterogéneo, por lo que se dio un diagnóstico radiológico de **TUMOR NEUROECTODERMICO PRIMITIVO**. Al realizar el estudio histopatológico de la muestra se concluyó como **GLIOBLASTOMA MULTIFORME**.



T1



T2



T1 CON GADOLINIO

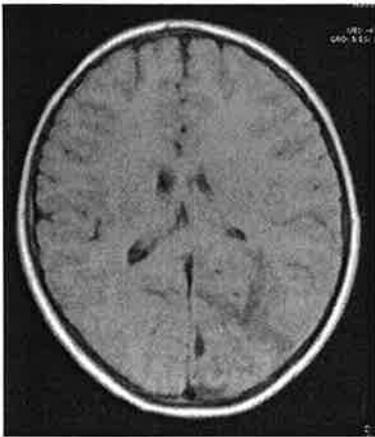


T1 CORONAL CON GADOLINIO



T1 SAGITAL CON GADOLINIO

**CASO 4.-** Femenino de 8 años con tumoración intraaxial supratentorial que se localiza en el lóbulo occipital izquierdo, con bordes bien definidos, la cual presenta un diámetro longitudinal menor de 50 mm, heterogéneo a expensas de zonas centrales isointensas al líquido en T1 y T2, así como un halo hipointenso en T1 e hiperintenso en T2 en relación a edema perilesional. Tras la administración de contraste paramagnético presenta un reforzamiento nodular heterogéneo. Por las características radiológicas del tumor se emitió el diagnóstico de **TUMOR RABDOIDE**, sin embargo, al realizar el estudio histopatológico se concluyó como **EPENDIMOMA**.



T1



T2



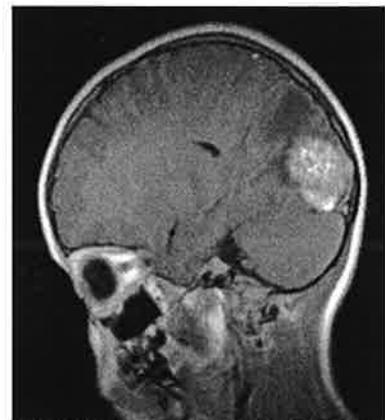
DENSIDAD DE PROTONES



T1 CON GADOLINIO



T1 CORONAL CON GADOLINIO



T1 SAGITAL CON GADOLINIO

**CASO 5.-** Masculino de 14 años con tumoración intraaxial supratentorial, de bordes bien definidos, con parénquima heterogéneo, a expensas una zona ovoidea, central, hipointensa en T1 e hiperintensa en T2 en relación a quiste. El diámetro longitudinal de la lesión midió menos de 50 mm, con edema perilesional que no ocasiona efecto de volumen sobre estructuras adyacentes. Esta lesión se localiza en el lóbulo temporal derecho y tras la administración de gadolinio presenta un reforzamiento nodular heterogéneo en relación a un **GANGLIOGLIOMA**. El estudio histopatológico de esta lesión dio como resultado **GLIOBLASTOMA DE CÉLULAS GIGANTES**.



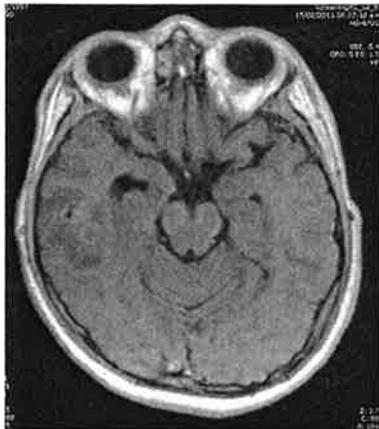
T1



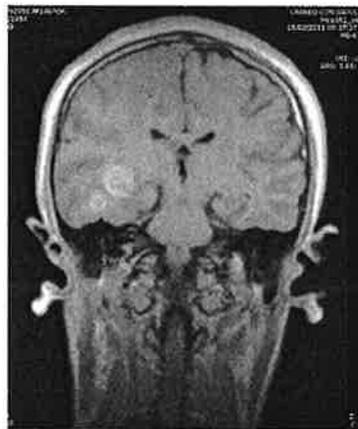
T2



DENSIDAD DE PROTONES



T1 CON CONTRASTE



T1 CORONAL CON CONTRASTE



T1 SAGITAL CON CONTRASTE

**CASO 6.-** Masculino de 5 años con diagnóstico clínico de tumoración intraaxial supratentorial, que se localiza en el lóbulo frontal derecho, de bordes mal definidos, con un diámetro longitudinal mayor de 50 mm, su parénquima es heterogéneo con predominio de zonas quísticas. Con la administración de medio de contraste no hay reforzamiento de la lesión mencionada. De acuerdo a las características radiológicas se concluyó como **TUMOR NEUROEPITELIAL**, al igual que el resultado de patología.



T1



T2



DENSIDAD DE PROTONES



T1 CON CONTRASTE

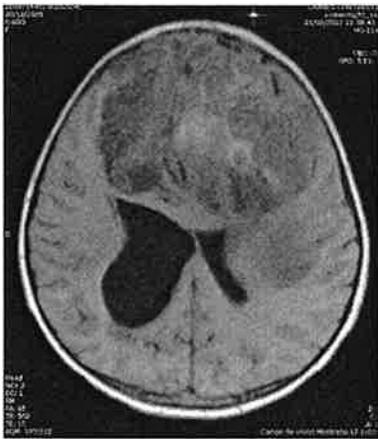


T1 CORONAL CON CONTRASTE



T1 SAGITAL CON CONTRASTE

**CASO 7.-** Femenino de 6 años con una tumoración intraaxial supratentorial, que abarca ambos lóbulos frontales, con bordes mal definidos, heterogénea a expensas de áreas quísticas y solidas hiperintensas a la sustancia blanca en T1 y T2, con un diámetro longitudinal mayor de 50 mm, que ocasiona compresión y desplazamiento caudal de las astas frontales y cuerpo de los ventrículos laterales, que condicionan dilatación del asta occipital derecha. A la aplicación de medio de contraste presenta un reforzamiento nodular heterogéneo. Se concluyó como **TUMOR NEUROECTODERMICO** dado por sus características radiológicas. Se realizó biopsia de la lesión concordando con la conclusión diagnóstica.



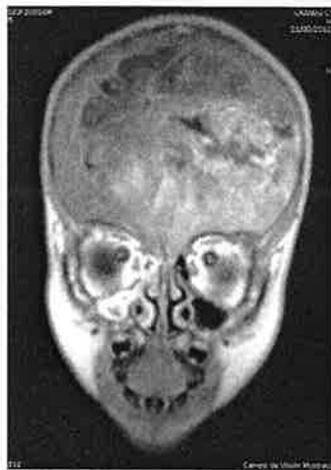
T1



T2



T1 CON GADOLINIO



T1 CORONAL CON GADOLINIO

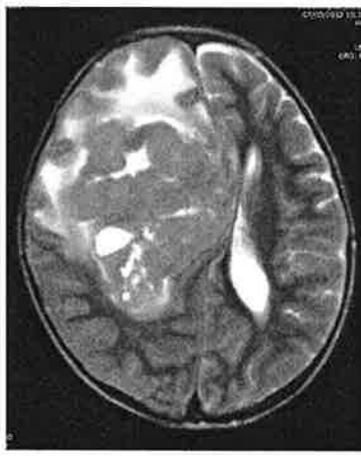


T1 SAGITAL CON GADOLINIO

**CASO 8.-** Masculino de 3 años que ingresa al servicio de Neurocirugía Pediátrica con diagnóstico de tumoración intraaxial supratentorial. Se le indica resonancia magnética donde se observa una lesión localizada en los lóbulos frontal y parietal derecho, con bordes bien definidos, hiperintensa con zonas iso-intensas al líquido cefalorraquídeo en T1 y T2 en relación a zonas quísticas, con un diámetro mayor de 50 mm, ocasionando desviación de la línea media hacia la izquierda y compresión del cuerpo de los ventrículos laterales. Presenta un halo hipointenso en T1 en relación a edema perilesional. Tras la administración de medio de contraste presenta un reforzamiento nodular heterogéneo. De acuerdo a estas características de imagen se dio una conclusión diagnóstica de **TUMOR NEUROECTODERMICO**. Al realizar el estudio de histología se concluyó como **EPENDIMOMA ANAPLASICO**.



T1



T2



T1 CON CONTRASTE



T1 CORONAL CON CONTRASTE



T1 SAGITAL CON CONTRASTE

## GLOSARIO

- **CRITERIO DE INCLUSIÓN.-** Características que necesariamente deben tener los sujetos de estudio en los diferentes grupos.<sup>6</sup>
- **CRITERIO DE EXCLUSIÓN.-** Individuos que cumplen los criterios de inclusión que es probable que interfieran en la calidad de los datos o en la interpretación de los hallazgos.<sup>6</sup>
- **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.-** Características que obligan a retirar a un sujeto del estudio.<sup>6</sup>
- **DEFINICIÓN CONCEPTUAL.-** Es la esencia del fenómeno.<sup>6</sup>
- **DEFINICIÓN OPERACIONAL.-** Manera en que se medirá durante la investigación. Se especifican los procedimientos empleados en su obtención de tal forma que puedan ser reproducibles.<sup>6</sup>
- **ESCALA DE MEDICIÓN DE RAZÓN.-** Escala de intervalo donde existe el cero (0) absoluto. No existen datos negativos.<sup>6</sup>
- **MEDIO DE CONTRASTE.-** Solución o coloide que contiene materiales de número atómico elevado, y que se utiliza para la visualización de tejidos blandos en la radiología diagnóstica.<sup>11</sup>
- **PRUEBA DIAGNÓSTICA.-** Examen o ensayo encaminado a determinar un valor o establecer un principio.<sup>11</sup>
- **VARIABLE DEPENDIENTE.-** Fenómeno que aparece, desaparece o cambia cuando el investigador aplica, suprime o modifica la variable independiente.<sup>6</sup>
- **VARIABLE INDEPENDIENTE.-** Es el factor que el investigador se propone observar y manipular de manera intencional para descubrir sus relaciones con la variable dependiente.<sup>6</sup>
- **VARIABLE.-** Mediciones o reglas para asignar números o para hacer cuantificables los atributos observados.<sup>7</sup>