



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

---

---

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY

MEDICAL CENTER I.A.P.

DEPARTAMENTO DE RESONANCIA MAGNETICA

**CORRELACION RADIOLÓGICA-  
HISTOPATOLOGICA DE TUMORES PRIMARIOS DEL  
SISTEMA NERVIOSO CENTRAL**

**T E S I S   D E   P O S G R A D O**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

ESPECIALISTA EN RADIOLOGIA E IMAGEN

P R E S E N T A :

**DRA. NURIA MELISA**

**GARCIA ALARCON**

**MÉXICO D.F. JULIO DEL 2008**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **DEDICATORIA**

A DIOS POR BENDECIRME SIEMPRE Y DARME TODO PARA SER FELIZ.

A MIS PADRES Y HERMANOS POR SU AMOR Y APOYO INCONDICIONAL.

A MI NUEVA FAMILIA, POR EL CARIÑO SINCERO.

A OCTAVIO EL GRAN PROMOTOR DE ESTE SUEÑO DE VIDA, Y HOMBRE  
QUE AMO PROFUNDAMENTE.

## **AGRADECIMIENTOS**

A LA DRA. ELIA GARCIA Y DR. ARMANDO REYES DEL SERVICIO DE  
RESONANCIA, POR SU APOYO Y ASESORAMIENTO.

ESPECIALMENTE AL DR. ORTIZ Y JAIME VILLARROEL DEL SERVICIO DE  
PATOLOGIA, POR LAS FACILIDADES OTORGADAS PARA LA REALIZACION  
DE ESTE TRABAJO.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE GENERACION.  
A TODOS MIS PROFESORES RADIOLOGOS DEL CENTRO

MEDICO ABC POR SUS ENSEÑANZAS.

A TODO EL PERSONAL TÉCNICO Y HUMANO DEL AREA DE RADIOLOGIA E

IMAGEN DEL CENTRO

MEDICO ABC POR SU APOYO

## **ABREVIATURAS**

**ABC:** American British Codway

**ERM:** Espectroscopía por Resonancia Magnética.

**PACS:** Picture Archiving and Communication System: sistema computarizado para el archivo digital de imágenes médicas.

**RF:** Pulso de Radiofrecuencia

**RHNM:** Registro Histopatológico Nacional de Neoplasias Malignas

**RIS:** Research Information Systems

**RM:** Resonancia Magnética

**SNC:** Sistema Nervioso Central

**SPIN:** Propiedad intrínseca de ciertos núcleos que produce un momento angular y magnético característicos

**T1:** Tiempo de relajación longitudinal

**T2:** Tiempo de relajación transversal

**TAC- CT:** Tomografía axial computada

## **INDICE**

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>II.</b>	<b>MARCO TEORICO</b>	<b>8</b>
<b>III.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>35</b>
<b>IV.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>35</b>
<b>V.</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>36</b>
<b>VI.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>36</b>
<b>VII.</b>	<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>36</b>
<b>VIII.</b>	<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS</b>	<b>40</b>
<b>IX.</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>40</b>
<b>X.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>41</b>
<b>XI.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>47</b>
<b>XII.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>51</b>
<b>XIII.</b>	<b>GLOSARIO DE IMÁGENES</b>	<b>51</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>63</b>

## I. INTRODUCCIÓN

Los tumores del sistema nervioso central representan un problema de salud significativo a nivel mundial. La incidencia anual de los tumores cerebrales en los Estados Unidos de América, se encuentran en rangos de 7-19 casos por 100,000 habitantes. (1)

La Sociedad Americana de Cáncer y tumores cerebrales primarios, reporta que en el 2005 se produjeron alrededor de 12,760 muertes por tumores intracraneales y se estima que 43,800 nuevos casos se diagnosticaran por año. (2)

En México, desde 1982 se estableció el Registro Histopatológico de las Neoplasias Malignas (RHNM) organismo que recopila información de 56 Hospitales en la República Mexicana (3), en la cual se establece que los tumores malignos aumentan como causa de morbi-mortalidad cada año. A partir de 1990 las causas de muerte por cáncer se encuentran ubicadas en el segundo sitio; de ellos, el 2% aproximadamente corresponde a los tumores del Sistema Nervioso Central.

El centro Medico ABC, institución de prestigio y de carácter privado, ha brindado a través de los años, atención multidisciplinaria a pacientes con patología neurológica; en la actualidad, no se cuenta con una estadística que determine la incidencia de estos tumores y mucho menos, se establece una comparación con los registros publicados por el RHNM.

La TAC es el examen más rápido, sencillo y de menor costo para evaluar a un paciente con síntomas neurológicos y descartar otras patologías que pudieran simular tumor cerebral; sin embargo, la gran resolución, la muestra de relaciones anatómicas aunado a el advenimiento de nuevas tecnologías aplicadas a la resonancia magnética, han promovido a éste método de imagen como la modalidad más frecuentemente empleada para la evaluación de tumores intracraneales. (2)

La RM puede proporcionar un diagnóstico inicial de las masas cerebrales con una exactitud diagnóstica de entre 30 y 90% dependiendo del tipo de tumor y el campo magnético empleado. (4)

En general, el rol de la RM se basa en el diagnóstico, clasificación, planeación del tratamiento y control pos tratamiento de los tumores cerebrales. (2)

La anatomía patológica (AP), sigue siendo considerada el “gold estándar” para determinar el diagnóstico definitivo de los tumores cerebrales(5), por lo que el presente trabajo consiste en determinar la frecuencia de los tumores primarios del SNC diagnosticados y tratados en este Centro Médico; así como establecer la correlación de los estudios de imagen (Resonancia magnética) con los hallazgos histopatológicos.



## II. MARCO TEORICO

### PRINCIPIOS BASICOS DE RESONANCIA MAGNETICA

Los fundamentos físicos de la resonancia se remontan hasta el año 1600. Cuatro siglos después en 1946, científicos americanos consiguieron la medición de la resonancia en el análisis de ciertos materiales; pero no fue hasta 1973, cuando se empleo para producir imágenes clínicas. <sup>(6)</sup>

Equipo necesario para la resonancia:

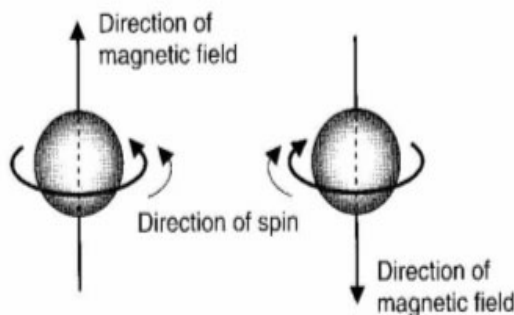
- Campo magnético estático
- Bobinas de gradiente de campo magnético
- Antena de RF
- Ordenador
- Sistema de visualización de imágenes

La RM consiste en un fenómeno físico por el cual ciertos elementos como el H<sup>+</sup> pueden absorber selectivamente energía electromagnética de radiofrecuencia, al ser colocados bajo un campo magnético. <sup>(7)</sup>

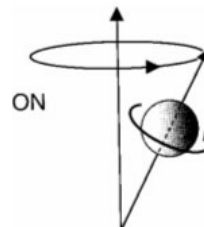
Aplicada a las ciencias biológicas, la RM se basa en la visualización de la señal núcleos de hidrógeno, elemento muy abundante en el cuerpo humano. El núcleo de hidrogeno gira en un campo magnético a su propia frecuencia de resonancia conocida como frecuencia de Larmor (movimiento spin- en su propio eje).

Para estimular los núcleos de hidrógeno hay que sintonizar un pulso de radiofrecuencia (RF) a la frecuencia de precesión del núcleo de hidrógeno (su frecuencia de resonancia- eje gravitacional) <sup>(8)</sup>

#### MOVIMIENTO SPIN

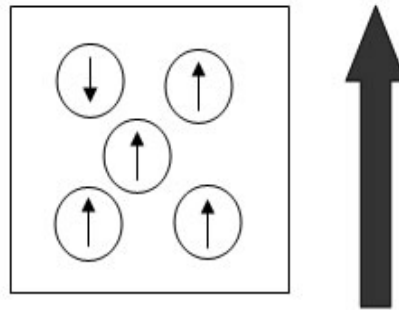


#### MOVIMIENTO PRECESION



Los movimientos generan un campo magnético alrededor de cada núcleo. Dado que el hidrógeno es el átomo más abundante en los tejidos orgánicos y su núcleo tiene 1 protón, resulta idóneo para el examen de RM. Los vectores de los protones, normalmente adoptan direcciones aleatorias y se anulan entre sí. Cuando se introduce un cuerpo en un campo magnético, éste se “magnetiza”; es decir que los vectores de

protones de los núcleos de hidrógeno, se alinean con el campo magnético, y precisan alrededor del mismo, creando el llamado “vector de magnetización neta”.



Esto se denomina “magnetización longitudinal” (porque el vector está paralelo al eje longitudinal del campo o eje Z) Cuando se aplica un pulso de radiofrecuencia (RF), el objetivo es “invertir” esta magnetización longitudinal hasta el plano transversal, y así crear la “magnetización transversal” la precesión de la magnetización transversal produce señales de resonancia, que se traducen en impulsos eléctricos en el cable de la bobina del equipo, determinándose la señal de un tejido que puede ser medida a través del tiempo de relajación.

Los parámetros básicos en las secuencias de resonancia son:

- El tiempo de relajación - repetición (TR)
  - Proceso por el cual los protones vuelven al estado que tenían antes de la aplicación del pulso de excitación de RF (RM fines medico).
- El tiempo de eco es el (TE)
  - Tiempo transcurrido entre la emisión del pulso de excitación y la formación del eco (señal emitida por los protones durante su relajación). (7)

El tiempo de relajación longitudinal se llama  $T1$  y depende de la relación entre el protón y el medio que lo rodea. Se define como el tiempo que tarda en recuperarse el 63% de su magnetización longitudinal. (8)

- $T1$ 
  - $TR < \text{de } 700 \text{ ms}$  y un  $TE < \text{de } 15 \text{ ms}$
  - Los tejidos con  $T1$  corto (grasa) muestran mayor intensidad en la imagen
  - El LCR tiene un  $T1$  más largo y se observa hipointenso. La sustancia gris es más hipointensa que la blanca, por su menor contenido de ácidos grasos.
  - En los tejidos patológicos, las células tienen mayor permeabilidad al agua.

El tiempo de relajación transversal se llama  $T2$  y depende de la relación entre el protón y los protones vecinos. Se define como el tiempo que tarda en perderse el componente transversal de la magnetización.

□ T2

- TR > de 2000 ms y un TE > de 60-120 ms
- Las imágenes potenciadas, son muy sensibles a la mayor cantidad de agua y permiten visualizar mejor el edema <sup>(9)</sup>

Cada tejido, según su abundancia en protones y a cuánto tardan en relajarse luego de ser estimulados (T1 y T2), emite una señal de mayor o menor intensidad que es captada por el equipo. Este voltaje se cuantifica en valores numéricos (imagen digital) y finalmente se transforman en tonos en una escala de grises (imagen analógica o anatómica).

La imagen se forma en voxels (cuadro por cuadro), al igual que en TC, estos cálculos matemáticos los realizan las computadoras. <sup>(8)</sup>

### NOMENCLATURA

Denominaciones utilizadas en RM para describir los tonos de grises:

		<b>SECUENCIAS</b>
	<b>Señal alta o hiperintensa (Brillante o blanco)</b>	Son la serie de pulsos de RF que se aplican bajo el control de un ordenador, para la obtención de imágenes. <sup>(7)</sup> Las
	<b>Señal intermedia o isointenso (gris)</b>	
	<b>Señal baja o hipointenso (negro)</b>	

secuencias empleadas para la valoración del sistema nervioso central son: <sup>(9)</sup>

- SPIN ECO.
  - Secuencia estándar, sirve para obtener imágenes potenciadas en T1, T2 y densidad de protones. Actualmente se han reemplazado por secuencias de obtención rápida (TURBO, FAST ESPIN ECO).
- DIFUSION
  - Brinda información de la capacidad de difusión de agua de tejidos sanos y patológicos.
- FLAIR (fluid attenuated inversion recovery)
  - Inversión del agua, el líquido dentro de las cavidades tiene baja señal.
- PERFUSION
  - Permite cuantificar la permeabilidad capilar en los tejidos, requiere medio de contraste.
- ECO DE GRADIENTE
  - Secuencia de obtención rápida, ideal para búsqueda de productos hematológicos, calcios.
- ANGIORESONANCIA
  - Técnica TOF (Tiempo de vuelo- time of flight).
  - Aplicación de medio de contraste.

SECUENCIAS	T1	T2	FLAIR
Líquido en cavidades	↓	↑	↓
Edema	↓	↑	↑
Sustancia gris	Gris	Gris	Gris Claro
Sustancia blanca	Blanca	Negra	Gris Oscuro
Calcio	↓	↓	↓
Grasa	↑↑	↓	↑

En adición a las técnicas convencionales, existe una variedad de herramientas avanzadas que ofrecen además de información anatómica, datos fisiológicos y químicos (2).

Estas técnicas incluyen:

- BOLD (blood oxygen level- dependent) (fMRI)
  - Explora la respuesta metabólica cerebral ante un estímulo gracias a un contraste endógeno.
- **Espectroscopia:**
  - Permite realizar análisis bioquímico y cuantificar metabolitos que aportan información a donde no llega la imagen.

Debido a que la espectroscopia se emplea cada vez con mayor frecuencia como técnica adyuvante en el diagnóstico imagenológico de tumores cerebrales, motivo del presente trabajo de investigación de se realiza una breve descripción:

La espectroscopia por Resonancia Magnética (**ERM**), analiza los protones que se encuentran en el cerebro en condiciones normales y patológicas. (10)

Se desarrolló en la década de los ochenta y paulatinamente ha ganado aceptación como método no invasivo, que podría permitir determinar con exactitud el tipo de lesiones del SNC y evitar biopsias en procesos no tumorales o tumores poco accesibles que serían tributarios de radio-quimioterapia más que de resección quirúrgica. (11)

Los metabolitos estudiados para este fin son: (12)

METABOLITO	FUNCION-UBICACION	CARACTERISTICAS
<b>N-acetil aspartato (NAA)</b>	Axones de sustancia blanca	Disminuye en enfermedades que presentan pérdida de neuronas o axones
<b>Colina (Co)</b>	Forma parte de la membrana celular	Aumenta si existe incremento del número celular
<b>Creatina (Cr)</b>	Es utilizada como reserva de los fosfatos de alta energía	Disminuye en los procesos de neoformación
<b>Lactato (Lac)</b>	En condiciones normales no se detecta en el parénquima cerebral	Presente en lesiones altamente celulares y en lesiones quísticas o necróticas
<b>Mioinositol (MI)</b>	actúa en la neurorecepción hormono-sensitiva (dependiente de hormonas) y es precursor del ácido	disminución de MI se ha asociado con la acción protectora del litio en la manía y en casos de neuropatía diabética

	glucurónico	
<b>Lípidos:</b>		La elevación se ha relacionado con la presencia de necrosis y se propone como criterio de malignidad
<b>Alanina</b>		Elevación en tumores intracraneales como los meningiomas

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA RESONANCIA MAGNETICA <sup>(8)</sup>:

La RM permite obtener planos tomográficos en cualquier dirección del espacio. La capacidad para distinguir diferentes estructuras que tienen diferente composición, es cientos de veces superior a la de cualquier otro método de imagen. Además de brindar información morfológica, la RM puede aportar información funcional y es posible efectuar estudios vasculares sin medios de contraste.

Al no emplear radiaciones ionizantes, se considera un método no invasivo y en principio inocuo. El principal inconveniente de esta modalidad de imagen, es el elevado costo de los equipos y por ende de los estudios, lo que dificulta su empleo rutinario; además, el largo tiempo de adquisición de las imágenes hace aún más selectivo el empleo del mismo, sobre todo en pacientes con estado crítico y en menor porcentaje para aquellos que padecen de claustrofobia.

Tomando en consideración las ventajas y desventajas, la Resonancia Magnética es la modalidad de imagen más frecuentemente empleada en evaluación de la patología del Sistema Nervioso Central. <sup>(2)</sup>

## TUMORES PRIMARIOS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Debido a que el presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo analizar los tumores de origen primario del SNC, se describen a continuación, las principales características de acuerdo a la edad de presentación. No se analizarán en el presente estudio los tumores cerebrales de otro origen.

### GENERALIDADES

Los tumores cerebrales representan el 10% de todas las neoplasias primarias, aproximadamente 5-10 casos por 100,000 personas por año. Forman parte de un grupo variado de enfermedades, que se presentan a cualquier edad y localización. La frecuencia en relación al sexo predomina en hombres con proporción M: F, 1.5:1 <sup>(14)</sup>.

El término tumor cerebral primario, abarca las neoplasias del cerebro y sus cubiertas; además de lesiones no neoplásicas como quistes, lesiones hipofisarias y extensiones de tumores regionales.

De acuerdo a su origen, los tumores primarios del SNC se desarrollan en: <sup>(15)</sup>

- Encéfalo.
- Médula espinal.
- Estructuras vecinas (Meninges, vasos sanguíneos, restos celulares embrionarios, hueso).

## EDAD ADULTA

- Los tumores primarios cerebrales comprenden 50-75% de los tumores intracraneales en adultos, el resto son metástasis. <sup>(16)</sup>
- Mayor incidencia 6ta-7ma década de la vida.

SUPRATENTORIALES	INFRATENTORIALES
Frecuentes: Astrocitoma, Meningioma Adenoma hipofisiario Oligodendroglioma Metástasis	Frecuentes: Schwannoma, Meningioma, Epidermoide Metástasis
Infrecuentes: Linfoma Ependimoma	Infrecuentes: Hemangioblastoma Glioma del tronco encefálico Papiloma del plexo coroides

## GLIOMAS

Forman el grupo más amplio de las neoplasias cerebrales primarias. Son tumores malignos de células de la glía que crecen dentro y a través de los tractos de la sustancia blanca y se extienden por infiltración. <sup>(9)</sup>

- Incidencia:
  - 30-40% tumores intracraneales primarios.
  - 50% masas supratentoriales únicas.
- Presentación:
  - Mitad vida adulta.

Localización: Supra e infratentoriales.

De acuerdo a las células de origen se denominan:

- Astrocitos- Astrocitomas.
- Oligodendrocito- oligodendroglioma.
- Ependimo-Ependimoma.

**Clasificación OMS para los gliomas** <sup>(17)</sup>.

Los	GRADO I	Astrocitoma circunscrito	Generalmente benigno, bien delimitado, sin tendencia a progresión a grado alto, bajo riesgo de recurrencia.
	GRADO II	Astrocitoma	Infiltración difusa, bien diferenciado, mínimo pleomorfismo o atipia nuclear, sin proliferación vascular o necrosis.
	GRADO III	Astrocitoma anaplasico	Pleomorfismo y atipia nuclear, incremento en la celularidad, proliferación vascular.
	GRADO IV	Glioblastoma multiforme	Marcada proliferación vascular y necrosis, actividad mitótica variable, tipos celulares probablemente diferenciados

**gliomas de grado bajo o intermedio, sufren transformación maligna a GBM en cualquier momento.**

**FRECUENCIA DE LOS TUMORES GLIALES:** <sup>(15)</sup>

- Glioblastoma multiforme 51%
- Astrocitoma anaplásico 25%
- Ependimoma 6%
- Oligodendroglioma 6%

## GLIOBLASTOMA MULTIFORME

- Tumor más agresivo y frecuente de todos los gliomas
- Pico incidencia 65-75 años.
- Afecta la sustancia blanca-destruye la sustancia gris con pérdida de la diferenciación.
- Diseminación a lo largo de los tractos de la sustancia blanca; alrededor del epéndimo ventricular, debajo de la piamadre, siembra de LCR en espacio subaracnoideo.
- Asociado a Sx Turcot, Neurofibromatosis 1 (asociados a mutación del gen p 53 supresor).
- Pronóstico: de 12-18 meses sobrevida, disemina en forma rápidamente progresiva. <sup>(17)</sup>

### **CARACTERÍSTICAS HISTOPATOLÓGICAS** <sup>(18)</sup>

- Alta celularidad, astrocitos indiferenciados multipolares, proliferación vascular prominente, sin capsula.
  - Subtipos
    - Glioblastoma de células gigantes= sarcoma celular.
    - Glioblastoma de células pequeñas= Tumor de Feigin.

### **LOCALIZACIÓN:**

- Hemisferios: frontal, temporal (sustancia blanca), puede existir invasión hacia los núcleos de la base.
- Cuerpo calloso: cruce de la línea media “glioma en mariposa”. Pueden crecer de forma Exofítico hacia ventrículos.
- Extra axial: Glioblastomatosis primaria.

### **CARACTERÍSTICAS POR IMAGEN** <sup>(17)</sup>

- Apariencia mal delimitada - esférica, multilobulada “corteza gruesa”.
- Áreas quísticas, necrosis central.
- Edema vasogénico y hemorragia frecuentes.
- Vascularidad importante, pueden simular MAV.
- Calcificaciones infrecuentes.
- 

### **RM** <sup>(16)</sup>

- Tiene mayor sensibilidad para detección de hemorragia subaguda y crónica así como la vascularización de la lesión.
- Eco de gradiente: depósitos de hemosiderina.
- T1 con gadolinio:
  - Realce intenso de la zona periférica del tumor, rodeado de edema, necrosis central y formaciones quísticas.
- T2:
  - Áreas de invasión tumoral hiperintensas, “tumor mas edema”.

## ASTROCITOMA ANAPLÁSICO <sup>(19)</sup>

- 25% Gliomas.
- Edad de presentación 40-60 años.

- Localización típica lóbulos frontales y temporales, principalmente en la sustancia blanca del cerebro. <sup>(17)</sup>
- Pronóstico malo, supervivencia 2 años post quirúrgico.

#### **CARACTERÍSTICAS POR IMAGEN:**

- Masa no homogénea con densidad mixta.
- Contraste: Realce intenso no uniforme del borde.
- Efecto de masa, edema.
- **RM**
  - Moderado efecto de masa.
  - T1: bien definidas, heterogénea, hipointenso con edema vasogénico.
  - T2: hiperintensas.
  - Captación moderada del medio de contraste.

### **OLIGODENDROGLIOMAS**

Representa el 2-5% de todas las neoplasias intracraneales y del 6-10% de los gliomas. Se inicia en la sustancia blanca hemisférica y crece hacia la corteza. <sup>(20)</sup>

- 85% se presenta en hemisferios cerebrales-lóbulos frontales.
- Incidencia máxima 5ta-6ta décadas de la vida, afecta principalmente a hombres.
- Cuadro clínico inicial- Crisis convulsivas (crecimiento lento).

#### **CARACTERÍSTICAS HISTOPATOLÓGICAS:**

- Células gliales mixtas, componentes astrocíticos, micro calcificaciones.
- Degeneración quística frecuente, hemorragia y necrosis infrecuente.

#### **DIAGNÓSTICO POR IMAGEN** <sup>(16)</sup>

- Masas con densidad heterogénea, hipodensas redondeadas y ovals, localizados en la corteza.
- Calcificaciones grandes intratumorales (70-90%).
- Quistes frecuentes.
- Raro necrosis y hemorragia.
  - Contraste:
    - Captación variable heterogénea

#### **RM:**

- Tumores bien circunscritos de intensidad heterogénea.
- T1 hipo o iso intensos comparados con la sustancia blanca.
- T2: focos hiperintensos
- Edema discreto, efecto de masa común.
- T1- con contraste: captación moderada- periférica

#### **DIAGNOSTICOS DIFERENCIALES.** <sup>(21)</sup>

- Astrocitoma
- Ganglioglioma
- Ependimoma
- Glioblastoma

### **EPENDIMOMA**

Epéndimo: capa fina de epitelio cubico o cilíndrico que tapiza la pared ventricular y el conducto central de la medula espinal. Las células ependimarias están relacionadas embriológicamente con las células gliales.

Los ependimomas representan del 5-10% de todos los tumores intracraneales, son neoplasias de crecimiento lento y malignidad moderada.



Incidencia en adultos: 2da-4ta década de la vida <sup>(15)</sup>

Contienen células que se distribuyen alrededor de las estructuras vasculares, formando "pseudorrosetas" periventriculares.

Variedades:

- Celular-papilar
- Anaplásico - maligno
- Mixopapilar (cono medular) <sup>(17)</sup>

## **LOCALIZACIÓN**

### **a. SUPRATENTORIALES 30- 45 %**

- Paraventriculares: se localizan dentro del parénquima cerebral, cerca del atrio del ventrículo lateral o del 3er ventrículo y pueden invaginar hacia los ventrículos.

### **b. INFRATENTORIALES**

- Localizados en el cuarto ventrículo.
- Más del 60% presentan expansión a través de los forámenes de Luschka o Magendi, caudal a la cisterna magna.

### **CARACTERÍSTICAS POR IMAGEN**

- Masas con densidad e intensidad mixta.
- 50 % se calcifican.
- Realce leve a moderado de intensidad variable.
- Los ependimomas Supratentoriales semejan a los astrocitomas.

### **DIAGNOSTICOS DIFERENCIALES:** <sup>(21)</sup>

- Astrocitoma (cuando es supratentorial)
- Meduloblastoma (si es infratentorial)

## **MENINGIOMA**

Son los tumores no gliales extra axiales más frecuentes de SNC, representan aproximadamente el 15-20% de todos los tumores intracraneales primarios. Proceden de las células especializadas "de revestimiento" aracnoideo. <sup>(16)</sup>

Incidencia: 40-60 años, más frecuente en hombres; en mujeres, tiene relación con el estado hormonal.

### **LOCALIZACIÓN:**

- 90% supratentoriales, presentes en convexidad de hemisferios cerebrales, áreas selar y supraselar, surco olfatorio.
- Infratentoriales: ángulo pontocerebeloso

### **TIPOS:**

- Globular (más común)
- En placa
- Multicéntrico

### **CARACTERÍSTICAS HISTOLÓGICAS:**

La mayoría de los meningiomas, se originan de células meningoteliales especializadas de las granulaciones aracnoideas.

Clasificación de la OMS:

- Benigno "típico"
- Atípico

- Anaplásico- maligno

**CARACTERÍSTICAS POR IMAGEN:**

Masa bien delimitada, circunscrita de bordes redondeados, que alcanza la superficie de la dura, por lo general formando ángulos obtusos con la misma. Puede existir en el cráneo hiperostosis o erosión. (22)

**RM:**

- T1: Hipo - Isointensos con relación a la sustancia gris.
- T2: iso a hiperintensos, homo o heterogéneos
- Interfase entre vasos que rodean la masa
- Frecuente hendidura de líquido cefalorraquídeo.
- Calcificaciones 20-30%
- 60% presentan “cola dural”
- 2/3 de los casos edema peritumoral moderado –intenso en el tejido cerebral vecino.
- Realce homogéneo e intenso a la aplicación del medio de contraste.

**DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL.**

- Schwannomas
- Quiste dermoide-epidermoide

**NEURINOMAS**

Representan el 8% de todos los tumores intracraneales. Crecimiento lento.

**SCHWANNOMA VESTIBULAR.**

Neoplasia más común del canal auditivo interno y ángulo cerebropontino. Representa el 85 % de todos los neurinomas.

- Incidencia de 35-60 años
- Relación M:F 1:2
- 95 % son unilaterales si son bilaterales se asocian a neurofibromatosis tipo 2.

**CARACTERÍSTICAS POR IMAGEN:**

- Heterogéneas- porciones sólidas- quísticas si son grandes
- Pueden presentar calcificaciones

**RM**

- En T1, hipo o isointenso al parénquima cerebral, en ocasiones imperceptibles.
- En T2 de alta resolución muestran una masa hipointensa dentro del líquido hiperintenso.
- T1 post gadolinio, muestra el realce focal intralaberíntico

**MASAS DE LA REGION PINEAL.**

Los tumores más frecuentes de la glándula pineal son derivados neoplásicos de células germinales embrionarias pluripotenciales. Estos tumores representan más de 2/3 de todas las masas de la región pineal.

En orden de frecuencia se presentan:

- Disgerminoma
- Teratoma ( benignos o malignos)

Los tumores que proceden de las células parenquimatosas. Representan menos del 15% de todas las neoplasias de la región pineal. Dentro de este grupo se encuentran el pineocitoma y pineoblastoma la primera de características benignas y la segunda, maligna.

## **MASAS DE LA REGION SELAR.**

Las lesiones de la región selar y yuxtaselar pueden proceder de la hipófisis o del infundíbulo, así como de estructuras adyacentes: cerebro, hueso, leptomeninges, vasos y nervios craneales.

### **Masas intraselares.**

Las masas intraselares más frecuentes son los micro y macroadenomas, además de los quistes no neoplásicos. Representan el 1 % de los tumores intracraneales. Aparecen en la vida adulta, no más del 3% en los menores de 18 años.

- Clasificación
  - Macroadenoma mayores a 1 cm
  - Microadenomas menores 1 cm

### **MICROADENOMAS**

- Lesiones delimitadas, presentan pseudocápsula de tejido hipofisiario comprimido.
- 25% hallazgo incidental, no activos.
- El 75% son hormonalmente activos:
  - Prolactinomas (50%)
    - Mujeres, amenorrea-galactorrea-infertilidad
  - 15% tumores somatotróficos y corticotropos
    - Gigantismo-Cushing

#### **RM <sup>(17)</sup>**

- Más sensible que CT para su detección
- T1 hipo intensidad focal
- T2 Hiperintensas
- Valoración en cortes coronales.

## **LINFOMA PRIMARIO DEL SNC.**

### **PREVALENCIA <sup>(23)</sup>**

- En EU representa el 2% de todas las neoplasias intracraneales primarias y del 7-15% de los tumores primarios cerebrales.
- Se incrementa de forma importante en pacientes inmunocomprometidos

### **EPIDEMIOLOGÍA.**

- Cualquier época de la vida.
- Pico de prevalencia 4ta y 5ta década, con un pico en la primera década de la vida relacionada con el SIDA en la edad pediátrica.
- Relación H:M 2:1

### **ETIOLOGÍA.**

La causa exacta de la enfermedad no está determinada, virtualmente están compuestas por células B y se ha sugerido causa viral en algunos casos. Actualmente es aceptado que el linfoma del SNC y el no Hodgkin extracerebral, tienen el mismo origen.

### **LOCALIZACIÓN.** (24)

Más frecuentes en la región supratentorial.

- 55% sustancia blanca o cerca del cuerpo caloso
- Más frecuente en lóbulo frontal
- Si afecta lóbulo frontal y rodilla del cuerpo caloso “ patrón mariposa”
- 17% en sustancia gris, ganglios basales, tálamo, hipotálamo
- 11% fosa posterior
- 1% medula espinal

### **PRESENTACION CLINICA.**

- Síntomas y signos inespecíficos.  
60% masa intracraneal

### **HALLAZGOS HISTOPATOLOGICOS.**

1. Nódulos intraaxiales en los hemisferios cerebrales.  
Lesiones rodeadas de edema, generalmente multifocales, común necrosis focal y hemorragia
2. Involucro meníngeo o periventricular se observa en el 24% de los casos.  
Las lesiones afectan los vasos sanguíneos simulando vasculitis.
3. Lesiones uveales o vítreas
4. Masas intradurales en medula espinal.

### **CARACTERÍSTICAS POR RM** (16)

Lesiones bien delimitadas redondeadas u ovales.

- En T1, lesiones isointensas- hiperintensas a la sustancia gris, produce relativamente efecto de masa por el tamaño.
- T1 post contraste: captación intensa homogénea- patrón en anillo
- En T2 lesiones hipo o isointensas.
  - Si son hipointensas en T2 ayuda a diferenciarlo de gliomas y enfermedades desmielinizantes que aparecen hiperintensas en la misma secuencia.

### **Diagnósticos diferenciales**

- Neoplasias
  - Gliomas
  - Metástasis
  - Tumores neuroectodérmicos
- Enfermedades infecciosas
  - Abscesos (principalmente por toxoplasmosis en pacientes inmunocomprometidos)
  - Sarcoidosis
  - TB

- Enfermedades desmielinizantes
  - Esclerosis múltiple

## TUMORES EN LA EDAD PEDIATRICA.

Las neoplasias cerebrales constituyen entre el 15-20% del total de tumores cerebrales primarios. Representan la segunda o tercera clase de tumores después de la leucemia y los linfomas. <sup>(25)</sup>

En las series amplias, los tumores de la fosa posterior y supratentoriales se producen en la misma frecuencia;<sup>(28)</sup> los primeros, son más comunes entre los 2-3 años de vida, los infratentoriales se presentan en niños de 4-10 años, en los mayores de 10 años, la frecuencia en ambas localizaciones es similar.

En un estudio realizado en el Instituto Nacional de Pediatría en México, entre 1971 y 1996, se obtuvo frecuencia del 52.8%, en aquellos de localización supratentorial. La frecuencia de los tumores supra e infratentoriales de acuerdo al INP es: <sup>(25)</sup>

SUPRATENTORIALES		INFRATENTORIALES	
Astrocitoma	24.6%	Meduloblastoma	33.4%
Craneofaringioma	20.4%	Astrocitoma	23.5%
Tumores neuroectodérmicos primitivos	8.3%	Glioma del tallo	19.7%
Sarcoma	5.6%	Ependimoma	12.9%
Germinoma	4.9%	Papiloma de plexos coroideos	2.7 %
Teratoma	4.7%	Quiste dermoide	1.9%
Ependimoma	4.3%	Otros	
Meningioma	3%		
Otros			

## MEDULOBLASTOMA

Tumor maligno más frecuente en los pacientes pediátricos de entre 3-8 años de edad, forma parte de los tumores neuroepiteliales ectodérmicos primitivos. Representan del 30-40% de los tumores de fosa posterior. Raro en recién nacidos y en adultos. La proporción M:F es de 4:1 <sup>(28)</sup>

### **LOCALIZACIÓN:**

- Cerebelo 94%,
- Cuarto ventrículo 3%
- Resto del cerebro 2%

### **CARACTERÍSTICAS HISTOPATOLÓGICAS**

Compuesta por células redondeadas u ovoides con núcleo hiper cromático y citoplasma escaso, presenta mitosis importante. Imagen característica "pseudorrosetas". Consistencia blanda y friable, puede contener áreas de necrosis. <sup>(17)</sup>

### **CARACTERÍSTICAS POR IMAGEN <sup>(9)</sup>**

- Lesión homogénea de la fosa posterior sobre la línea media, en el sitio del vermis.
- 90% de los casos edema leve a moderado

- Calcificaciones y lesiones quísticas 10-20%
- Oclusión del cuarto ventrículo- hidrocefalia
- Diseminación: Líquido cefalorraquídeo, principalmente hacia el conducto espinal en menores de 5 años
- CT: Hiperdensas con captación intensa del material de contraste

**RM.**

T1: Iso - hipointensa

T2: Señal variable

**DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:**

- Ependimoma
- Astrocitoma del cerebelo

## **ASTROCITOMA DEL CEREBELO.**

**EPIDEMIOLOGÍA:**

Segunda neoplasia intracraneal más frecuente en los pacientes pediátricos, en algunas series es más frecuente que el meduloblastoma.<sup>(25)</sup> Edad promedio de presentación es de 8.5 a 13 años, no hay predominio en relación al sexo.

El 60% de los astrocitomas se localizan en la fosa posterior, de ellos el 40% en el cerebelo y el 20% en el tallo.<sup>(28)</sup>

**ORIGEN:**

Hemisferios cerebelosos o en el vermis

**VARIEDADES DE PRESENTACION:**

- Quístico con nódulo mural pequeño y sin neoplasia en la pared del quiste.
- Quístico con neoplasia en la pared y nódulo mural grande.
- Sólido de bordes bien definidos y micro quistes en su interior.

**HISTOPATOLOGÍA.**

- *Pilocítico*: llamado anteriormente juvenil, se presenta con mayor frecuencia y mejor pronóstico, contiene microquistes y fibras de Rosenthal, clasificación Grado I de la OMS.
- *Fibrilares o difusos*: Rara la existencia de quistes, presencia de células piloides o estrelladas.
- Anaplásicos o malignos.

**CARACTERÍSTICAS POR IMAGEN**

Lesiones quísticas con nódulo mural el cual capta medio de contraste.

Si es nódulo mural es de mayor tamaño y las paredes del quiste realzan tras la administración del medio de contraste, se debe sospechar el tipo fibrilar.

Anaplásico: lesiones sólidas sin captación importante del medio de contraste.

## **GLIOMAS DEL TALLO.**

**EPIDEMIOLOGÍA.**

Mayor frecuencia entre los 4 y 8 años de edad, no existe predominio de sexo. 12-15% de todos los tumores cerebrales pediátricos, su principal localización es en la región infratentorial.

**PRESENTACIÓN:**

- Difuso
- Intra axial
  - Focal, quístico, exofítico, bulbomedulares.

Mal pronóstico debido a sus características histológicas (astrocitoma anaplásico - glioblastoma multiforme). Se extienden desde el mesencéfalo hasta el bulbo raquídeo.

**CARACTERÍSTICAS POR IMAGEN:**

- Lesiones hipodensas dentro del tallo cerebral
- Centro de crecimiento en la protuberancia, extensión hacia el mesencéfalo y bulbo raquídeo.
- Captación poca o moderada del medio de contraste. Infrecuente: bloqueo del acueducto de Silvio o del cuarto ventrículo

## **CRANEOFARINGIOMA**<sup>(15)</sup>

- Tumor más frecuente de la región selar en niños.
- Neoplasia epitelial benigna.
- Localización: región selar, intraselares
- Representan 1.2-4.6% de todos los tumores intracraneales

**PRESENTACIÓN.**

- 75% se presenta 1ra y 2da décadas (5-14 años) forma adamantinomatosa
- 25% 4ta-5ta década de la vida, tipo papilar
- No predilección por sexo.

**HISTOPATOLOGÍA:**

Se origina de restos de células escamosas embrionarias del conducto faringohipofisario incompletamente involucionado, estos restos se quedan en el tallo hipofisario desde el tuber cinerium hasta la hipófisis.

**CARACTERÍSTICAS:**

Componentes:

- Quístico: puede predominar sobre la sólida.
- Sólido: asociado a calcificaciones.

Condiciona compresión sobre los nervios y el quiasma óptico, el diafragma selar y los nervios del polígono, rara vez confinado a la silla turca.

- Crecimiento lento, extensión hacia ventrículos, lóbulos frontales, mesencéfalo, fosa craneal media.

**CT -RM:**

- Masas supraselares hipodensas, heterogéneos.
- Áreas nodulares y zonas quísticas de tamaño variable.
- 80% edad pediátrica calcificaciones nodulares y curvilíneas
- Adultos: sólidos calcificaciones raras

- Cambios en tamaño de silla turca

Erosión gradual de clinoides posteriores y porción superior del dorso selar

- Contraste: captación uniforme y alta densidad

#### **OTRAS FORMAS DE PRESENTACIÓN:**

- Lesiones pequeñas sin compresión de las vías ópticas o vasos sanguíneos.
- Lesiones pre quiasmáticas, con crecimiento anterior que condicionan elevación de la porción A1 de la arteria cerebral anterior, con compresión ventral y cefálica de los nervios del quiasma.
- Lesiones retroquiasmáticas con crecimiento caudal e invasión al tercer ventrículo, condicionando oclusión del agujero de Monroe. (25)

### **EPENDIMOMAS.**

Se presenta en cualquier edad pediátrica, mayor frecuencia de 3 a 5 años de edad. Invaden el interior de los ventrículos y se extienden con frecuencia a los núcleos centrales.

Localización más frecuente; infratentorial 70%

#### **RM**

- Lesión Hipo ó iso intensa en T1, dependiente del cuarto ventrículo. T2 intensidad variable.
- El 50% presenta calcificaciones en su interior, 20% naturaleza quística
- Realce tras la administración del medio de contraste

### **TUMORES SUPRATENTORIALES**

Representan el 30-40% de las neoplasias del sistema nervioso central en los niños. (27)

#### **ATROCITOMA.**

- Neoplasia supratentorial más frecuente (2).
- No hay predominio de sexo, la mayor frecuencia ocurre en la etapa escolar.
- 60% corresponden a tumores benignos
- 60-70% de los tumores son quísticos, y el 75% presentan nódulo mural.

#### **OLIGODENDROGLIOMA.**

- Raro en pediatría.
- Presente en niños mayores de 10 años de edad.



Mismas características imagenológicas descritas en la presentación de los adultos.

## **GLIOMA SUPERFICIALES**

Neoplasias compuestas por células de le glía, neuronales, neuroblásticas, pineales y embrionarias. Presentan baja incidencia y prevalencia. Tienen un pronóstico favorable tras la resección quirúrgica, se clasifican generalmente en el grado I de la OMS.

Localización más frecuente en la sustancia gris cortical. (28)

Tipos:

- Ganglioglioma
- Ganglioglioma desmoplásico infantil (GDI)
- Gangliocitoma
- Xantastrocitoma pleomórfico (XAP)
- Tumor neuroepitelial disembrionario (TND)

TIPO	Epidemiología	Características de imagen	de RM
<b>Ganglioglioma</b>	80% jóvenes menores de 30 años	Calcificaciones comunes	T1: hipo- isointenso T2 hiperintenso Variable reforzamiento con contraste
<b>GDI</b>	1er año de vida	Porción sólida y quística Masas grandes, sin calcificaciones	T1: hipo sólida T2; hiperintensa quística
<b>Gangliocitoma</b>	Niños y adultos jóvenes	Localización piso 4to ventrículo	T1 y T2 hipointensas
<b>XAP</b>	Adolescentes adultos jóvenes	Porción sólida-quística, localización lóbulo temporal	T1 P. sólida hipointensa
<b>TND</b>	Mayores de 20 años	Lóbulo temporal	T1 hipointensa T2 hiperintensa

## **TUMORES DE LA REGIÓN PINEAL.**

Constituyen entre el 3 y el 18% de las neoplasias intracraneales.

Presentación: pacientes mayores de 10 años.

La región es asiento de una gran variedad e neoplasias como teratomas, germinomas, epidermoides y dermoides.

## **TUMORES DE LOS VENTRÍCULOS LATERALES.**

**ORIGEN:** (25)

- Ependimario
  - Crecen a partir del recubrimiento ependimario de los ventrículos
- Glial
  - Crecen a partir de la capa subependimaria
- Mesenquimatoso
  - Crecimiento a partir de la tela coroidea de los plexos coroides o de las meninges.

## **CARACTERÍSTICAS:**

Producen hidrocefalia temprana, generan exceso de líquido cefalorraquídeo.

Tienden a crecer y amoldarse a los ventrículos, así como causar hidrocefalia asimétrica.

Los tumores malignos originados en los plexos coroideos son denominados carcinomas.

## **PAPILOMAS**

- Neoplasias benignas que agrandan localmente el ventrículo afectado y causan hidrocefalia por obstrucción, excesiva producción o trastornos en la absorción
- Representan menos del 1% de todos los tumores encefálicos, más frecuentes en niños
- 85% aparecen en los primeros 5 años y representan el 40% de todas las neoplasias encefálicas en los 2 primeros meses después del nacimiento.

## **RM**

- Masas grandes redondeadas-lobuladas
- Iso-hipointensas en el interior del ventrículo
- Engloban y separan las calcificaciones del plexo coroideo

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El objeto del presente trabajo de investigación es conocer cuál es la sensibilidad y especificidad de la Resonancia Magnética en los tumores primarios intracraneales, comparados con el Gold Estándar (estudio histopatológico) en el Centro Médico ABC.

Para lo cual se establece la siguiente pregunta de investigación:

¿Es de utilidad realizar la Resonancia Magnética en Pacientes con tumor cerebral primario del Sistema Nervioso Central?

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

El Centro Médico ABC es una institución de amplia trayectoria en el manejo de casos relacionados con patología tumoral neurológica. En el 2007 se creó el Centro Neurológico en el Campos Santa Fe, con la formación de diferentes clínicas de atención; entre ellas, la clínica de Tumores del Sistema Nervioso central que tiene como objetivo el ofrecer atención médica integral que incluye: diagnóstico, tratamiento y neuro rehabilitación, cumpliendo con los estándares de mayor calidad internacional.

En la actualidad, no contamos con una estadística reciente de los tumores primarios del sistema nervioso central diagnosticados y tratados en el Centro Médico ABC, que permita conocer la frecuencia de los mismos y el grado de sensibilidad y especificidad en el diagnóstico por IRM, teniendo como gold estándar el diagnóstico histopatológico.

## **V. HIPÓTESIS**

**NULA.** Los estudios de Resonancia Magnética de Cráneo, no elevan la sensibilidad ni especificidad para el diagnóstico de tumor cerebral primario.

### **ALTERNA.**

Los estudios de Resonancia Magnética de Cráneo, elevan la sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de tumor cerebral primario.

## **VI. OBJETIVO GENERAL.**

Comparar los diagnósticos de la resonancia magnética y los obtenidos por patología en los tumores primarios del SNC, diagnosticados y tratados en el Centro Médico ABC en el periodo del 1ro de mayo 2005- al primero del mayo del 2008.

## **VI. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética en tumores primarios del sistema nervioso central en el Centro médico ABC.
- Conocer la frecuencia por sexo y edad de los tumores primarios del sistema nervioso central diagnosticados y tratados en el Centro Médico ABC.

## **VII. MATERIAL Y MÉTODOS**

En el 2005, se instauraron los sistemas RIS y PACS en el área de imagenología del centro médico ABC. Se identificó, que la visualización de imágenes y reportes digitales se presentaba de forma regular, a partir de mayo del 2005, motivo por el cual se instauró como periodo inicial para esta investigación.

La búsqueda de casos se realizó en la sección de Resonancia Magnética y grupo de estudios "Cráneo Resonancia". Los pacientes podrían encontrarse dentro de los siguientes rubros: internos u hospitalizados, externos o provenientes de urgencias.

Sólo se incluyeron las interpretaciones médicas que se encontraban en los estatus: "Aprobado, Firma 1 y Firma 2" y que contaran con diagnóstico final de masa o tumor Primario del Sistema Nervioso Central. Una vez obtenidos los nombres o registros, se corroboró la presencia de imágenes en el archivo digital de cada uno de ellos.

En base a los datos previamente obtenidos en el servicio de imagen, se realizó la búsqueda de casos en el sistema propio del servicio de Patología del mismo hospital, para determinar los diagnósticos específicos, de los pacientes referidos en el mismo periodo.

Por lo tanto, la Prueba diagnóstica consistió en la revisión de los reportes de Resonancia magnética de cráneo y diagnóstico histopatológico, realizados en el mismo hospital de mayo del 2005- mayo del 2008

Una vez recolectada la información, se capturaron los datos en programa computacional. Posteriormente se compararon y clasificaron los resultados obtenidos, empleando análisis estadístico como: sensibilidad y especificidad. Se emplearon los programas computacionales: Excel, Word y SPSS.

### **POBLACIÓN OBJETIVO:**

Pacientes con diagnóstico de tumor cerebral primario por Resonancia Magnética que contenga comprobación histopatológica en el periodo de mayo 2005 - mayo 2008, en el Centro Médico ABC.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Pacientes con Resonancia Magnética de cráneo, realizada en el Centro Médico ABC en el área de Radiología e imagen, en el periodo del 1ro de mayo 2005 al 1ro de mayo 2008, y diagnóstico de tumor cerebral primario.
- Pacientes tratados de forma médica o quirúrgica por tumor cerebral primario, en el Centro Médico ABC en el periodo de mayo del 2005-mayo del 2008.
- Pacientes con diagnóstico histopatológico específico de tumor cerebral primario, en el periodo del 1ro mayo del 2005- 1ro mayo del 2008, analizados en el servicio de patología del mismo hospital

### **CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN.**

- Pacientes con diagnóstico radiológico de tumor cerebral sin seguimiento o tratamiento en el centro Médico ABC.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

- Pacientes con diagnóstico de tumor cerebral primario con tratamiento en el centro Médico ABC, sin estudios de imagen realizados en el área de Radiología del mismo hospital.
- Pacientes con diagnóstico histopatológico específico de tumoración primaria del SNC realizado en el Servicio de Patología del Centro médico ABC y sin estudios de imagen del mismo centro.

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Pacientes con antecedentes de cáncer en cualquier órgano o sistema y presencia de tumor en SNC.
- Pacientes con diagnóstico radiológico de tumor cerebral primario con tratamiento realizado en fechas previas a mayo del 2005 o posteriores a mayo del 2008.
- Pacientes que cuenten con diagnóstico de tumoración primaria del sistema nervioso central hecha por cualquier otro método de imagen que no incluya la Resonancia magnética.

### **DISEÑO DEL ESTUDIO.**

Retrospectivo, observacional

Los estudios de Resonancia Magnética de Cráneo en el centro Médico ABC, se realizaron conforme al protocolo establecido por el servicio. Existen ciertas variaciones que son determinadas por el personal médico a cargo, y a condiciones particulares como estado clínico del paciente o indicaciones especiales por el médico tratante.

En forma general, se tienen los siguientes lineamientos:

**1) Previo al estudio.**

- Paciente consciente:
  - Breve cuestionario clínico, se descartan contraindicaciones para el procedimiento.
  - Explicación de la naturaleza del estudio y la probabilidad del empleo del medio de contraste.
  - Obtención de consentimiento informado.
- Ayuno mínimo de cuatro horas

**2) Adquisición y procesamiento de imágenes:**

Equipo:

SIGNA EXCITE 1.5 T General Electric Medical Systems.

Estación de trabajo Genie P&R 2001, GE Medical Systems.

Secuencias realizadas con antena de cráneo o neovascular de 8 car

**T1 FLAIR:**

TR 2266, TE 27, TI 750 FOV 24 X 24 5 OTHK /1.0SP 320 X 256/ 2 NEX, en plano sagital y axial.

**T2 FAST ESPIN ECO**

TR 6650, TE 104, en plano axial y coronal.

**DIFUSION:**

SE/ EPI Tr 8000, Te 94 b, 1000s/mm<sup>2</sup> a all, en plano axial

**T2 FLAIR:**

TR 8002, TE 121 TI 2000Othk\_/1.0 en axial

**3 D TOF EN EL POLIGONO DE WILLIS:**

- /20 TR 23, TE 2.6



### **Espectroscopía**

Utilizando técnica press univoxel (no en todos los casos)

### **T1 AXIAL Y CORONAL POST CONTRASTE**

#### **3) Interpretación de imágenes:**

Al finalizar la adquisición, el médico responsable del servicio verifica la calidad de las imágenes obtenidas y en caso necesario, la solicitud de secuencias adicionales.

#### **4) Reporte Final:**

Se realiza un análisis detallado de cada una de las secuencias obtenidas, para llegar a una conclusión final.

Los médicos adscritos al servicio de resonancia, realizan las revisiones pertinentes de los estudios interpretados en el área, por otros médicos especialistas en el campo, a fin de contar con una “doble lectura” que permita la disminución en errores diagnósticos. De esta manera, los estudios interpretados en el área cambian de estatus a Firma 1, Firma 2 ó Aprobados.

### **VIII. CONSIDERACIONES ÉTICAS:**

De acuerdo al tipo de estudio y sus implicaciones, el autor no tiene conflictos éticos y no se requirió el consentimiento informado.

## **IX. RECURSOS:**

Los estudios fueron realizados por personal del Departamento de Resonancia magnética del Centro Médico A.B.C, mismo que cuenta con:

- Médicos radiólogos (2) adscritos a los turnos matutino y vespertino respectivamente.
- Técnicos en Resonancia magnética (2) uno por cada turno
- Enfermeras (2) una por cada turno

Los casos recabados del área de imagenología fueron concentrados por el titular de esta investigación. Para la obtención de los hallazgos histopatológicos, se solicitó el apoyo del personal médico de Patología de este hospital. Por medio de ellos, se recabaron los datos en los archivos del servicio, acción que fue realizada siempre bajo la autorización del Jefe de esta área.

## X. RESULTADOS

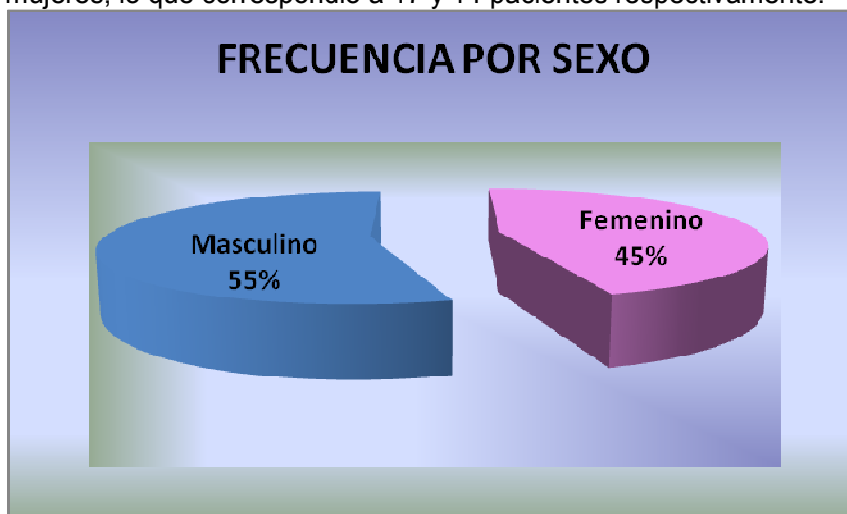
Se encontraron 98 casos con reporte por resonancia magnética de tumoración- masa en Sistema Nervioso Central en el Centro médico ABC en el periodo del 2005-2008, de los cuales:

Se excluyeron:

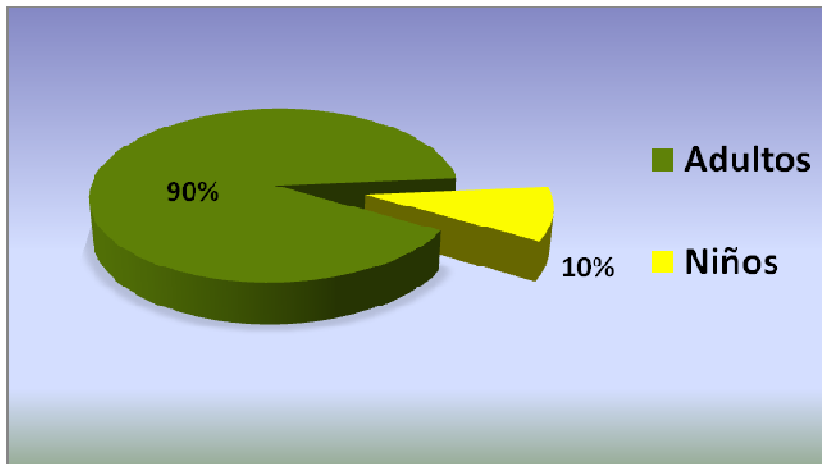
- 33 casos por no contar con seguimiento en estudios imagenológicos de control postquirúrgico o post tratamiento ni resultado histopatológico, (pacientes con estudio único).
- 5 casos por historia de cáncer, que se determinó en estudios subsecuentes e historia clínica detallada. Las lesiones presentes en cráneo estaban en relación a metástasis.
- 7 casos por no contar con estudios iniciales en el departamento de imagen del Centro Médico ABC a pesar de contar con control postquirúrgico de tumoración en sistema nervioso central.
- En 17 casos no se obtuvo resultado histopatológico específico, a pesar de contar con imágenes digitales iniciales y control postquirúrgico inmediato en el servicio de Radiología del Centro médico ABC.
- 5 casos por falta de imágenes de resonancia magnética presentes en el sistema PACS y con resultado histopatológico.

Se obtuvieron 31 casos que contaron con los criterios de inclusión del presente trabajo.

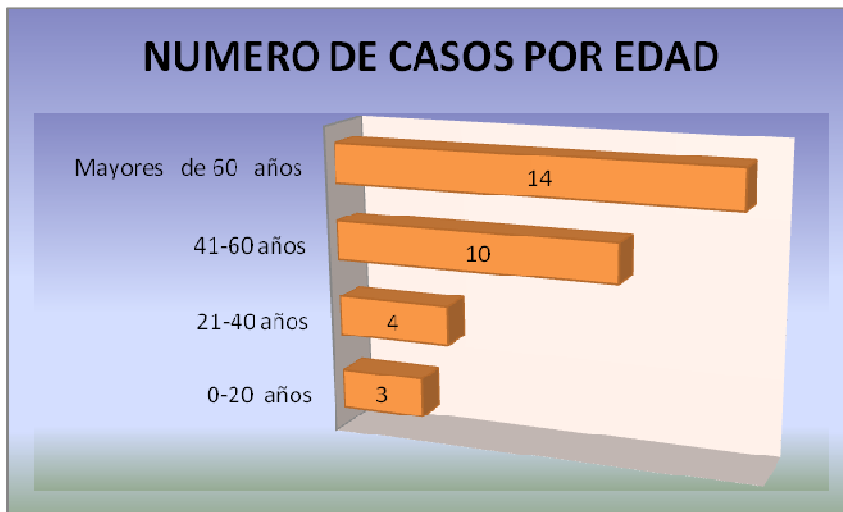
En relación al sexo el 55% de los casos se presentó en hombres y el 45% en mujeres, lo que correspondió a 17 y 14 pacientes respectivamente.

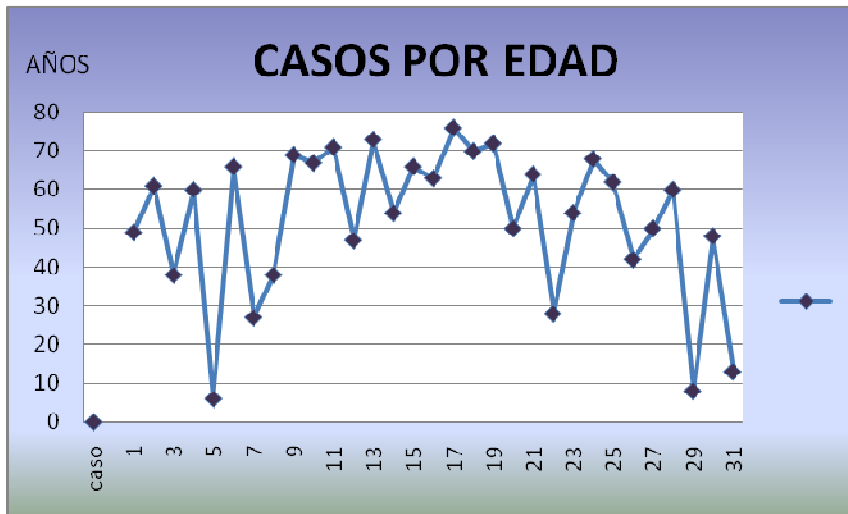


De los 31 casos obtenidos, el 90% de los pacientes, perteneció a edades adultas.



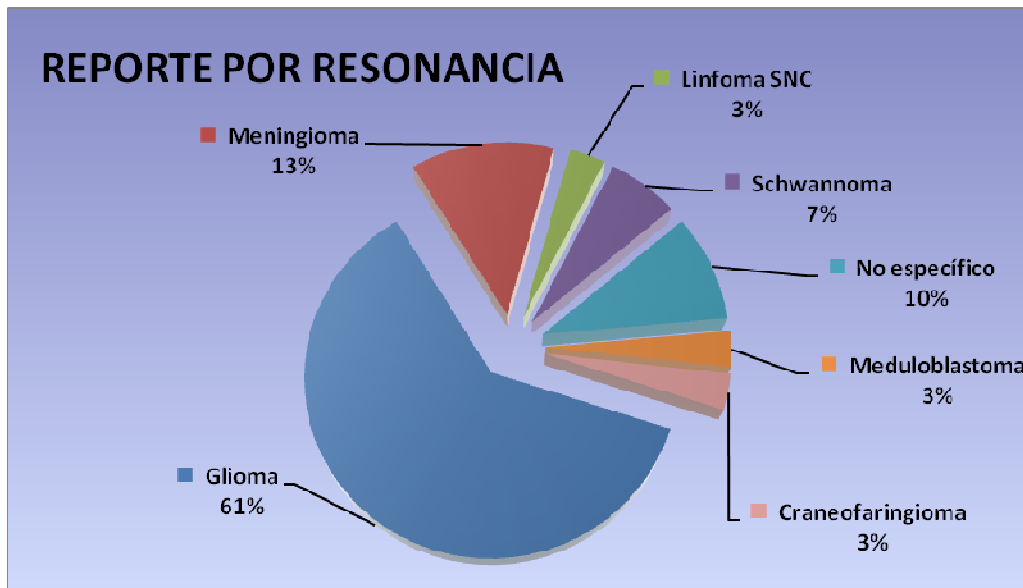
El grupo predominante de tumores intracraneales en relación a la edad, es el de mayores de 60 años con 14 pacientes. El de menor frecuencia correspondió a menores de 20 años, con 3 pacientes.





En los reportes por RM, se obtuvo que el diagnóstico de mayor frecuencia en los casos obtenidos, correspondió a los Gliomas con 19 pacientes, lo que representa el 61% , 4 meningiomas (13%), 2 Schwannomas (7%), y en el 3% para Craneofaringioma, meduloblastoma y Linfoma respectivamente.

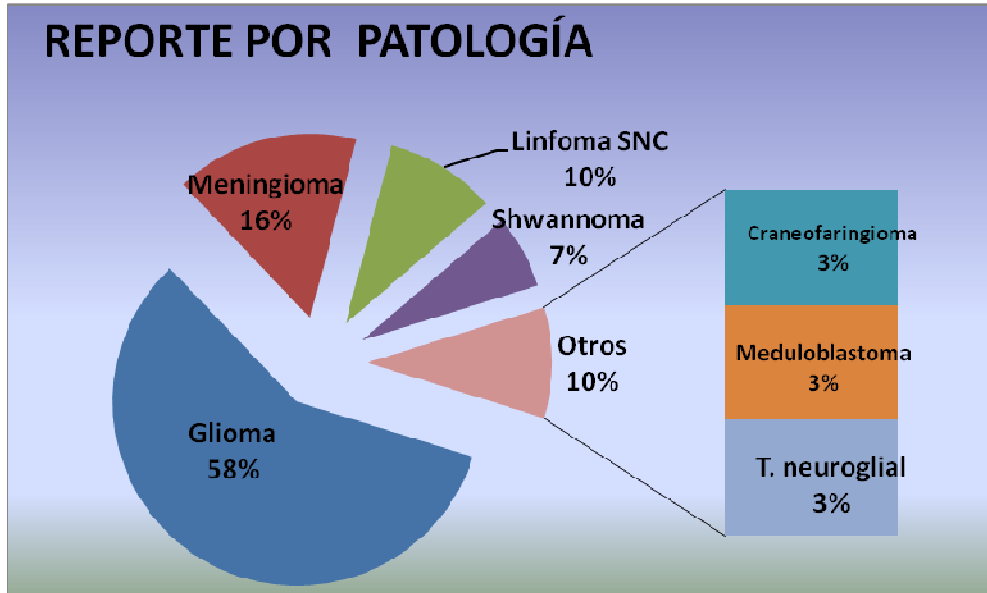
En el rubro de “no específico” se situó a aquellos reportes digitales, en donde se estableció la presencia de masa o tumor cerebral, sin determinar diagnóstico imagenológico específico.



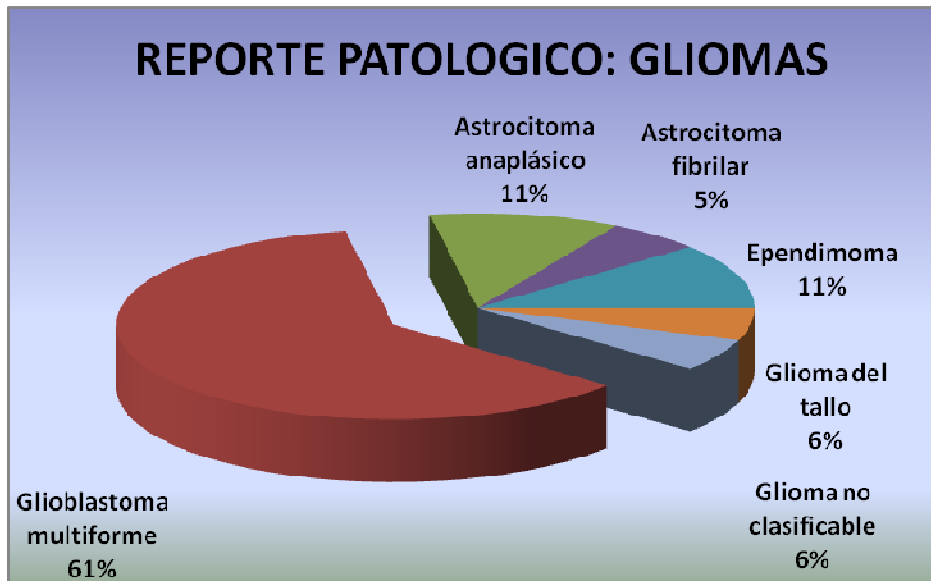
En relación a los reportes histopatológicos, los gliomas de todos los grados se presentaron en 18 pacientes, que corresponde al 58% de los casos; de este grupo, el 89% pertenecen a la clasificación de astrocitomas, y el 11% a tumores de origen ependimario.

El 16, 10 y 7 % de los casos, se reportó para meningioma; linfoma primario de SNC y schwannoma, con 5, 3 y 2 pacientes respectivamente.

El 10 % de los informes patológicos correspondieron a: craneofaringioma, meduloblastoma y tumor neuroepitelial desmoplásico, con 1 caso para cada entidad, que corresponde al 3%.



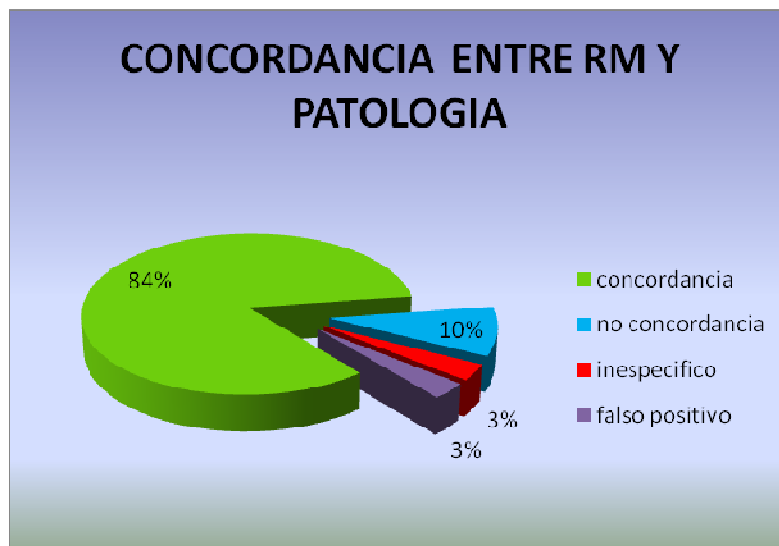
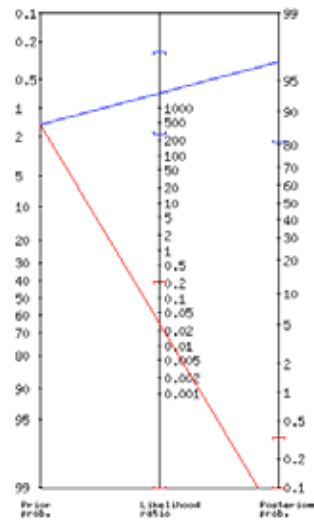
Se reportaron 11 pacientes con diagnóstico histopatológico de Glioblastoma multiforme (61%) El 11 y 5%, representan los tipos fibrilar y anaplásico, equivalentes a 1 y 2 casos respectivamente; 2 casos de ependimomas (11%), Glioma del tallo y Glioma de características histológicas inespecíficas, con 1 caso respectivo (6%).



## TABLAS 2x 2 PARA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD

	Enfermedad presente	Enfermedad ausente	Total
Test positive	29	1	30
Test negative	1	67	68
Total	30	68	98

<b>Prevalencia</b>	0.306
<b>Sensibilidad:</b>	0.97
<b>Especificidad:</b>	0.99
<b>Muestra</b>	98



El 84% de los tumores diagnosticados por imagen se correlacionaron adecuadamente con el reporte histopatológico final.

En el 10% de los casos, no existió concordancia, sin embargo si se trataba de patología de origen tumoral. Solo 1 caso se presentó como falso positivo.

## DISCUSIÓN

Se revisaron aproximadamente 2160 reportes de Resonancia Magnética en el periodo de mayo del 2005- mayo 2008 en el sistema RIS y rubro de “cráneo resonancia” en el Centro Médico ABC. De éstos, 98 pacientes tenían diagnóstico inicial de masa o tumor intracraneal y solo se pudo recabar información para realizar la correlación radio- histopatológica en el 31.6% de los casos. Esto podría ser explicado en los siguientes puntos.

El Centro Médico ABC es una institución de carácter privado que atiende a un gran porcentaje de pacientes extranjeros y de alto nivel socioeconómico. Es sabido que algunos pacientes obtienen sus diagnósticos y tratamientos iniciales en este Centro Médico, y posteriormente o durante el transcurso de su estancia, recurren a opiniones de otros médicos o instituciones, inclusive de otros países; condicionando que en nuestra investigación, no se contara con algunos de los reportes histopatológicos o imágenes iniciales de resonancia magnética en pacientes que se tiene la certeza recibieron algún tipo de tratamiento en este Centro Médico.

Otra limitante se establece en aquellos pacientes en los que se realiza un estudio imagenológico único, donde pese al diagnóstico, no existe seguimiento del caso, hecho que puede ser condicionado por un sinnúmero de factores desde económicos, hasta sociales.

El mayor problema en el caso del servicio de imagen, fue la falta de visualización de casos en el sistema PACS de aquellos pacientes con evidencia de diagnóstico histopatológico específico en el periodo establecido para esta investigación; lo anterior puede relacionarse que frecuentemente, existen números de registro dobles para un mismo paciente; el hecho de cambiar una sola letra en el nombre de un paciente condiciona un registro diferente y resulta difícil la búsqueda de todos los datos, a pesar que esto se presentó solo en 5 casos, si puede afectar a la realización de investigaciones futuras.

Por último y en relación a la obtención de los reportes patológicos, se encontró cierta dificultad pues el sistema computacional del servicio de patología, de este hospital maneja diferentes rubros en la clasificación de los pacientes, en comparación con el servicio de imagen, por lo que si existe registro diferente inicial del paciente ya sea en su nombre – apellido, es difícil la búsqueda detallada y por lo tanto la existencia de todos los casos.

Pese a lo anterior, se recabaron 31 casos para el presente estudio, con los criterios de inclusión antes descritos.

De forma general, la frecuencia de los tumores primarios del SNC se presentó de la siguiente forma y en relación a los resultados de patología:

- Gliomas 58%
  - Glioblastoma multiforme 61%
- Meningiomas 16%
- Linfomas 10%
- Schwannoma 7%
- Otros



Estos resultados concuerdan con la literatura, siendo los tumores supratentoriales más frecuentes en pacientes adultos y de ellos, los gliomas el grupo predominante. El Glioblastoma multiforme se encontró en el 61% de los pacientes adultos y en el grupo de edad mayor a 60 años, dato que también tiene similitud con la bibliografía reportándose en el 51% en pacientes mayores de 65 años<sup>(15)</sup>.

El segundo grupo en frecuencia con el 16% de los casos, se estableció para los meningiomas, en pacientes en la edad adulta.

Llama la atención, que de acuerdo a la bibliografía, sólo el 2% de los casos corresponde para el Linfoma primario del SNC <sup>(14)</sup>, en nuestros resultados, representa el 10% con 3 casos; sin embargo y considerando las grandes series de otros países con la nuestra, no se puede realizar una comparación real, por lo que se requiere un mayor número de pacientes para establecer la prevalencia de esta enfermedad en nuestro centro médico.

En esta investigación y comparado con la literatura, no se obtuvieron reportes de masas con origen hipofisario, frecuentes en los adultos; sin embargo, se tiene certeza que se describieron en un importante número de pacientes estudiados por RM, que al no contar con comprobación histopatológica se eliminaron como casos, para la realización del presente estudio.

Solo 3 pacientes, 9.6% de los casos correspondieron a la edad pediátrica. A pesar de que el Hospital ABC, no es un centro de referencia ni atención masiva de pacientes en estas edades, el 75% los tumores intracraneales encontrados, si corresponden a aquellos de mayor frecuencia reportados en la bibliografía (meduloblastoma y Craneofaringioma).

El tumor neuroepitelial desmoplásico infantil, se presento en un paciente de 6 años y con características por imagen de glioma de bajo grado, la edad de presentación en estos tumores no es la más frecuente.

Desafortunadamente por el número de casos, reportados, no se puede establecer la frecuencia real de los tumores en este grupo de edad.

En relación al sexo y en forma general, nuestra casuística documentó el 55% para el sexo masculino y 45% para el femenino con 17 y 14 casos respectivamente, la literatura establece que la frecuencia es mayor en el sexo masculino con una relación 1.5- 1 (M:F) <sup>14</sup>.

La correlación radio- histopatológica se estableció en el 84% de los casos de forma adecuada (26 pacientes)

Casos no concordantes:

REPORTE DE IMAGEN	REPORTE DE PATOLOGIA
Astrocitoma anaplásico	Linfoma primario SNC de alto grado
Glioma	Meningioma atípico
Tumor intraventricular	Ependimoma

En estos casos se establece la dificultad del diagnóstico, pues a pesar de que estas enfermedades tienen características de imagen establecidas, es difícil realizar diagnósticos acertados si la masa tumoral se comporta de forma diferente por imagen.

En el caso del falso positivo, se trató de un Ependimoma supratentorial, que por estadística es raro que se encuentre en esa localización y presentó características inespecíficas por imagenología, reportándose inicialmente como hemorragia parenquimatosa.

Se empleó la espectroscopía en 14 de los 31 pacientes de este estudio, esta herramienta permitió el apoyo diagnóstico y en todos los casos los resultados sugirieron origen tumoral.

La sensibilidad y especificidad para la Resonancia Magnética en el presente estudio se encontró en el 97 y 99% de los casos con una prevalencia del 3%, estadísticas que se correlacionan con la literatura, hecho por el cual se corrobora que la RM es el método de imagen más empleado para la evaluación de tumores cerebrales.

## **CONCLUSIONES**

No es posible realizar una correlación real de la frecuencia de los tumores primarios intracraneales en el Centro Médico ABC, comparado con lo publicado en las grandes series internacionales y el Registro Nacional de Enfermedades Neoplásicas, ya que se requiere un grupo más amplio de pacientes. Sin embargo los resultados correlacionan de forma adecuada y en la mayoría de los casos en cuanto la frecuencia, edad de presentación y sexo, con los reportados en la bibliografía.

Es difícil obtener todos los casos inicialmente reportados en el servicio de imagen y compararlos con los histopatológicos; resultaría útil, contar con un sistema que pueda integrar los datos de ambos servicios y complementarlos, hecho que facilitaría la realización de investigaciones posteriores.

La sensibilidad y especificidad de la RM en el presente estudio es alta para los tumores primarios del sistema nervioso central diagnosticados en este centro médico.

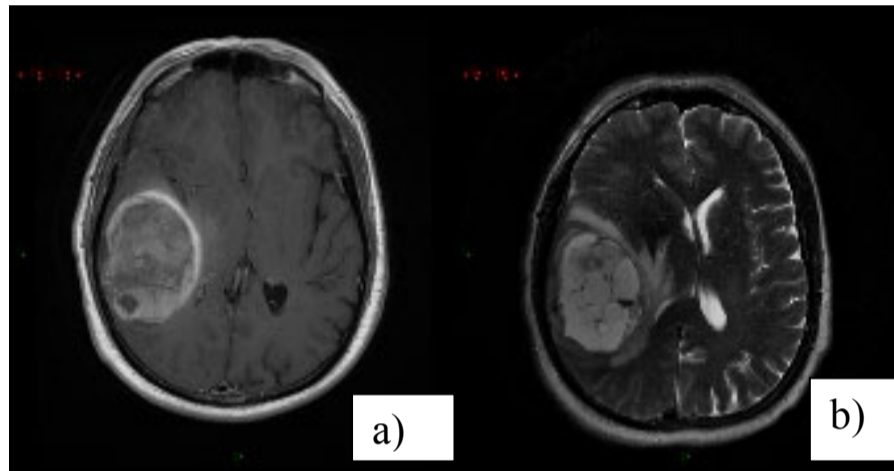
## GLOSARIO DE IMÁGENES

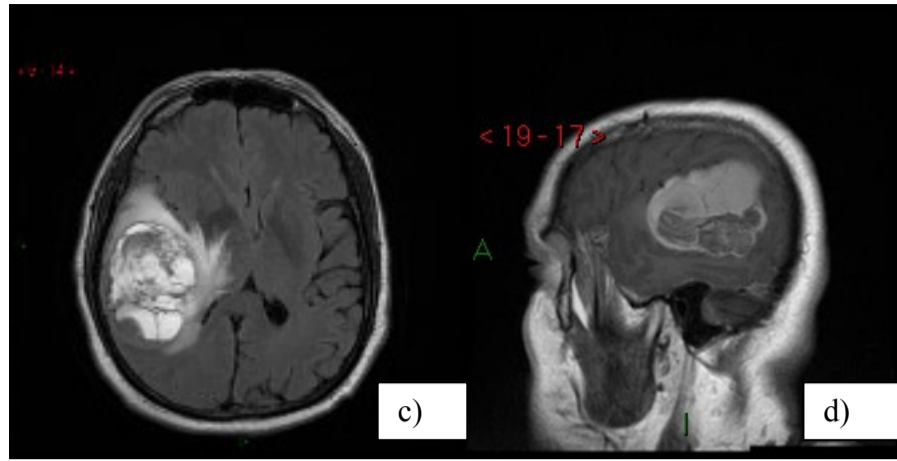
Las imágenes son cortesía del Centro Médico ABC, área de Resonancia Magnética, así como del servicio de patología del mismo hospital.

### CASO 1

*Paciente masculino de 50 años, deterioro del estado neurológico súbito.*

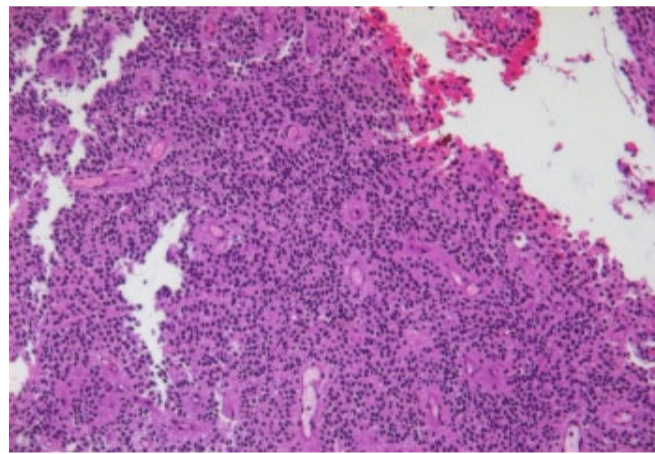
*Imágenes en a) T1 axial, b) T2 axial, c) T1 axial con contraste, d) T1 sagital con contraste . Presencia de masa heterogénea con datos de sangrado en diferentes tiempos, provoca efecto de masa y edema perilesional, muestra realce periférico a la aplicación del medio de contraste.*





**Diagnóstico Histopatológico: Ependimoma**

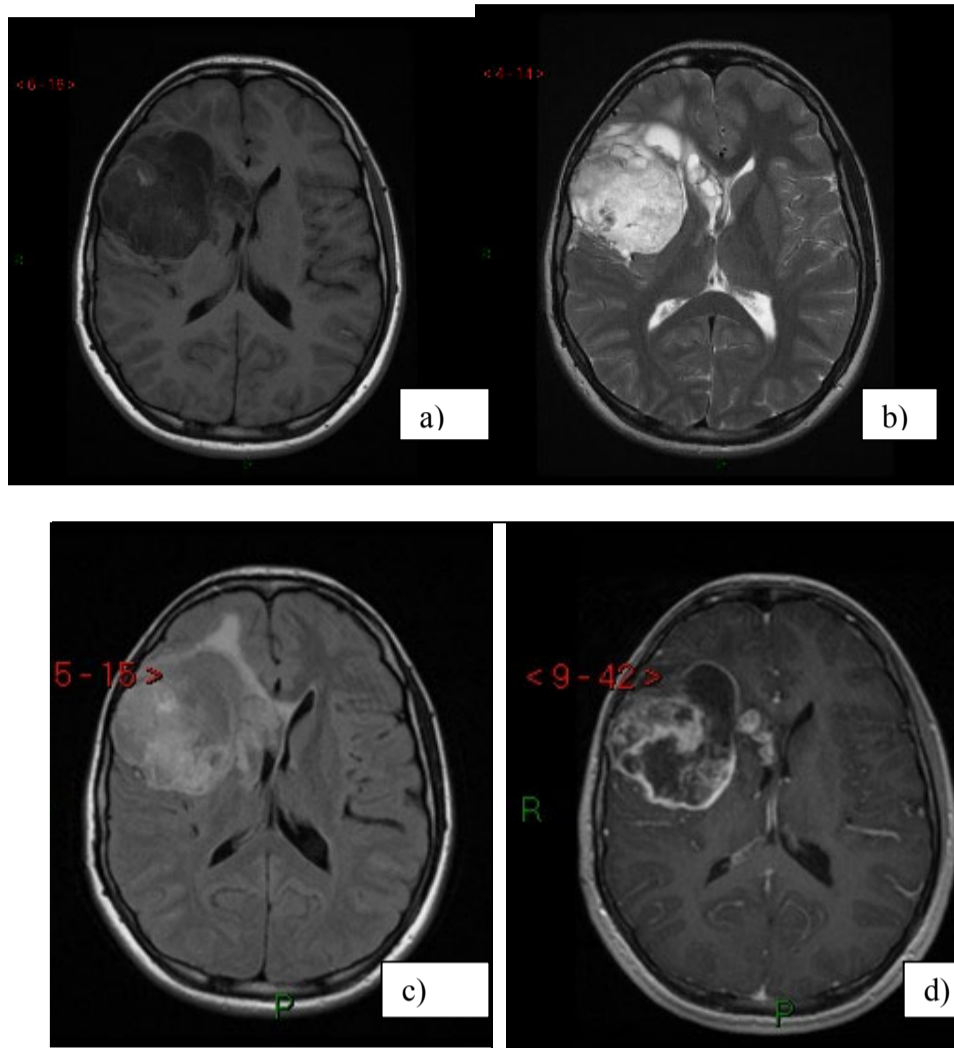
*La serie de imágenes anteriores correspondió a un Ependimoma con datos de anaplasia y extensa hemorragia. Células multinucleadas con ependimocitos perivascular.*



**CASO 2:**

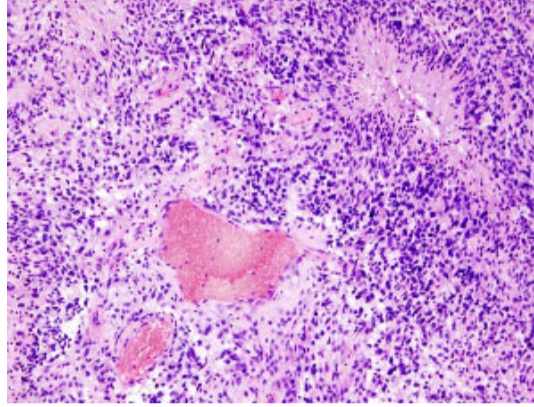
**Paciente masculino de 62 años temblor esencial.**

*a) T1 axial, b) T2 axial, c) FLAIR axial, d) T1 axial con contraste. Imágenes de intensidad heterogénea con zonas de hemorragia y necrosis interna en región fronto temporal derecha, edema perilesional e invasión a cuerpo calloso. Presenta realce intenso y heterogéneo a la aplicación del medio de contraste.*



**Diagnóstico Histopatológico: Glioblastoma multiforme**

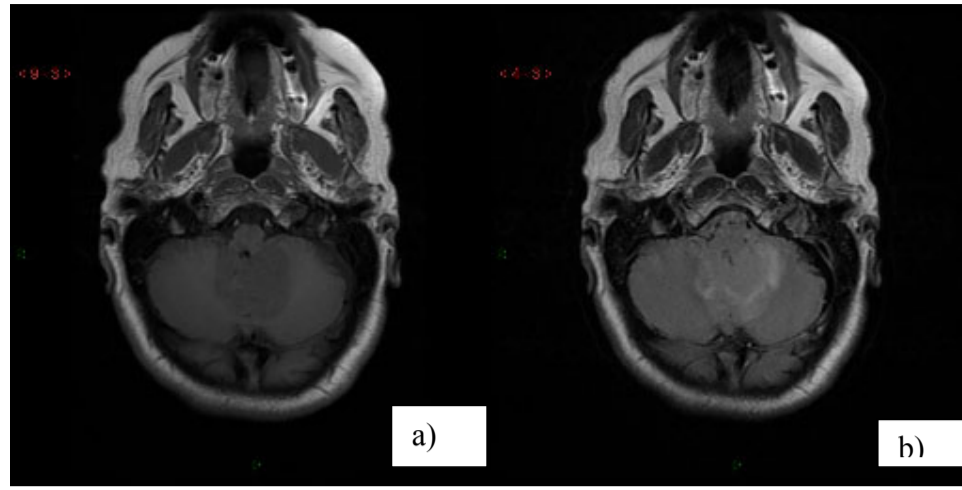
Células *hipercromáticas, altamente pleomórficas* alrededor de áreas de *necrosis alternada, e hipervascularidad.*



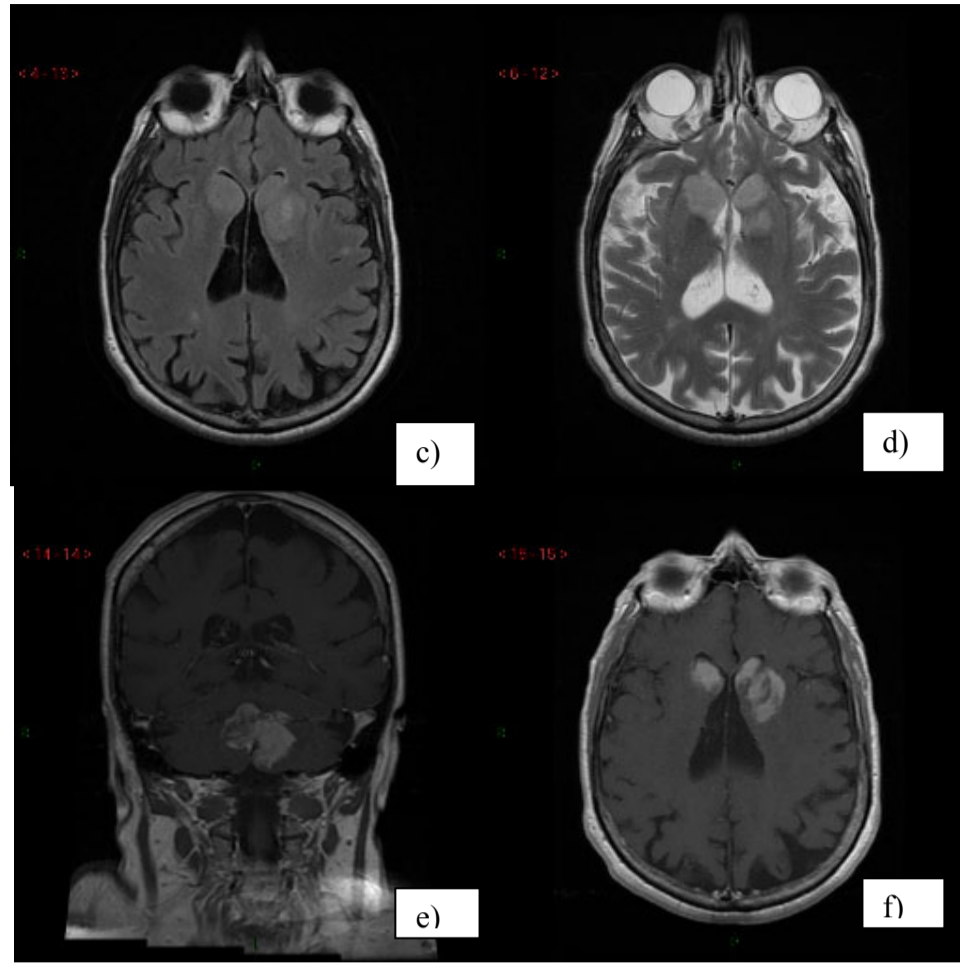
**CASO 3:**

Paciente femenina 72 años 3 días de evolución con vómito persistente, niega cefalea, no trastornos motores o sensitivos, paciente sin inmunocompromiso.

a) T1 axial b-c) FLAIR axial d ) T2 axial e-f)T1 contrastada coronal y axial



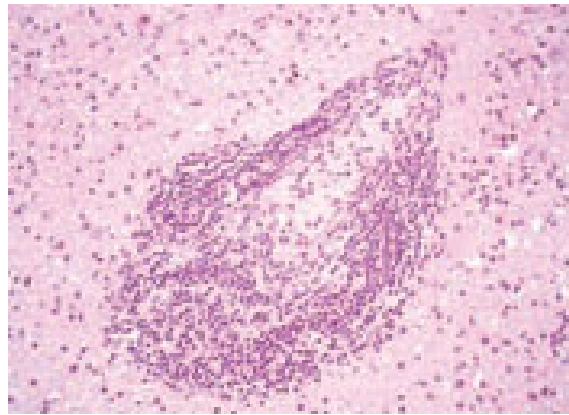




*Lesiones hiperintensas predominantes en FLAIR y T2, 2 redondeadas casi simétricas en sustancia gris profunda y región pareiventricular en la sustancia blanca, en regiones supra e infratentoriales, que realzan de forma intensa y homogénea a la aplicación del medio de contraste, con escaso de edema.*

**Diagnóstico Histopatológico:**

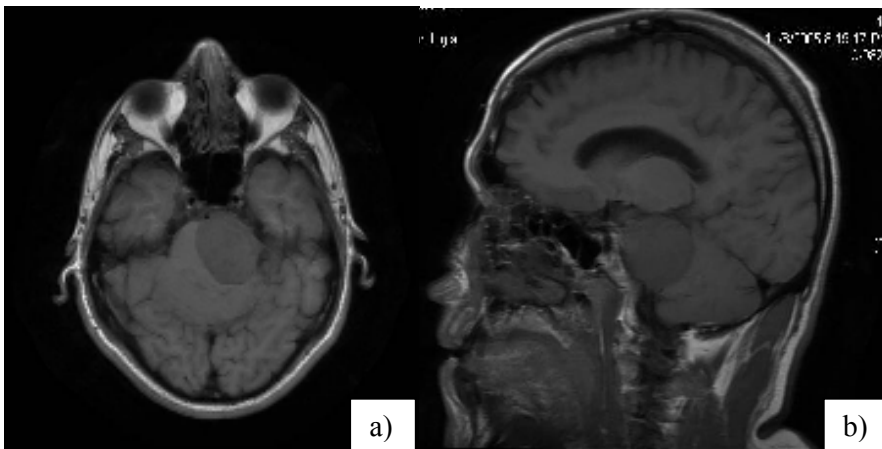
*Linfoma primario SNC difuso de células grandes B. Patrón angiocéntrico, infiltrado perivascular concéntrico de células redondas de origen hematopoyético*

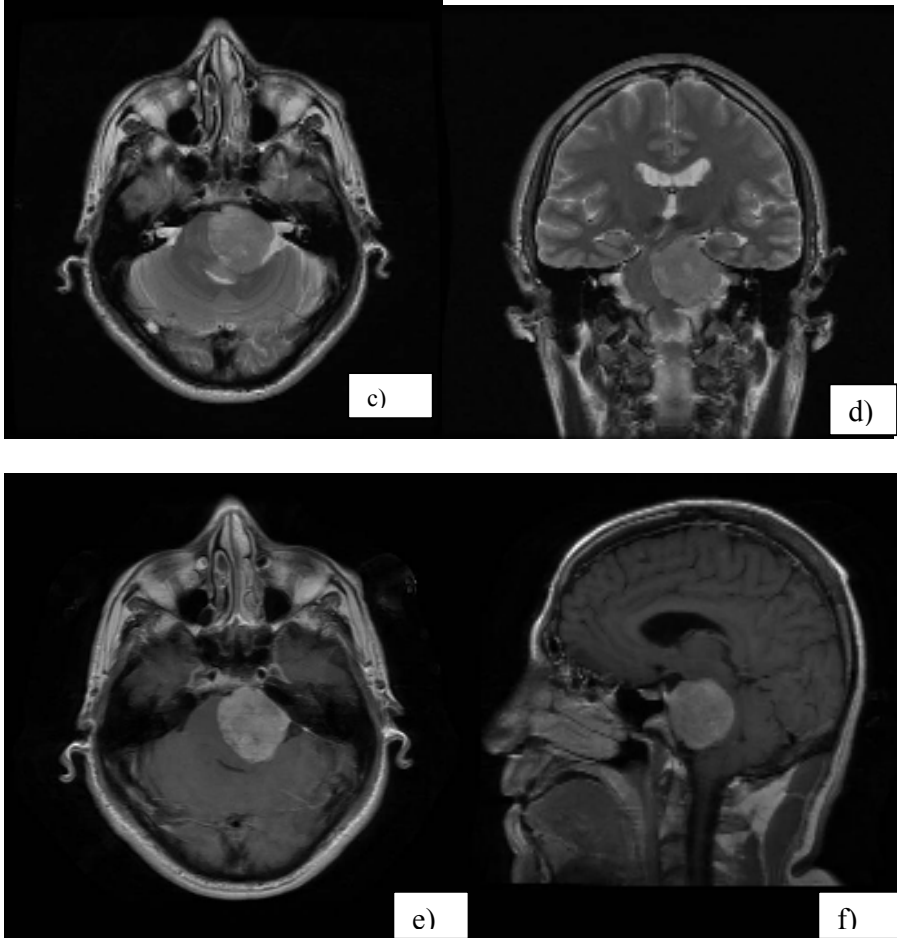


**CASO 4:**

Femenina 40 años con cefalea de larga evolución.

*a-b) T1 cortes axial- sagital, c-d) T2 cortes axial-coronal, e-f) T1 contrastada axial – sagital*

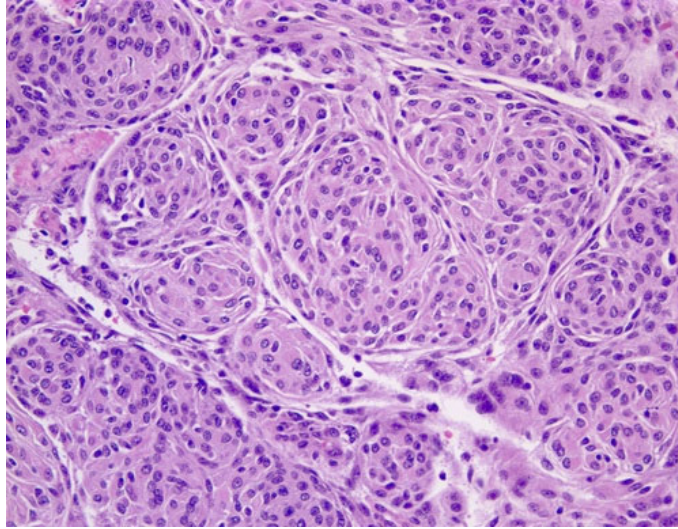




*Lesión extra axial redondeada bien delimitada localizada en ángulo pontocerebeloso izquierdo; con desplazamiento del tallo cerebral y estructuras vasculares, compresión del cuarto ventrículo, iso intensa en T1 y reforzamiento importante a la aplicación del medio de contrast. El conducto auditivo interno se encuentra respetado.*

**Diagnóstico Histopatológico:**

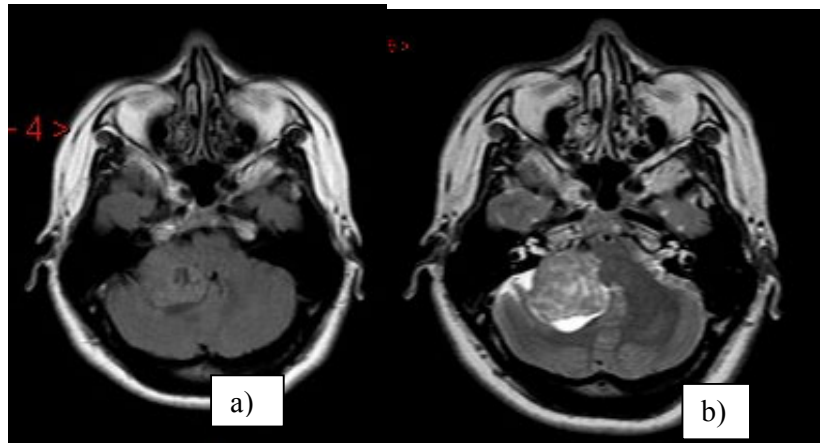
*Meningioma transicional, células morfología fusiforme, tendencia al crecimiento uniforme y cohesión entre ellas.*

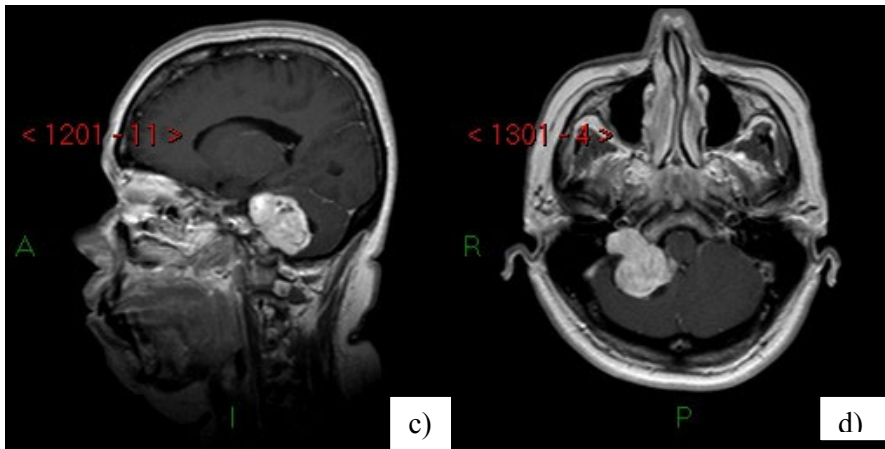


## CASO 5.

Paciente femenina de 36 años, hipoacusia

*a) T1 axial, b) T2 axial, c- d) T1 contraste sagital-axial*

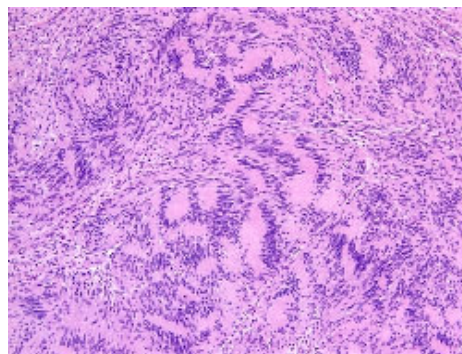




*Lesión extra axial con extensión a la cisterna del ángulo pontocerebeloso y origen aparente en canal acústico derecho, condiciona efecto de masa de estructuras adyacentes y presenta señal heterogénea en las diferentes secuencias. Refuerza con la aplicación del medio de contraste.*

**Diagnóstico Histopatológico: Schwannoma**

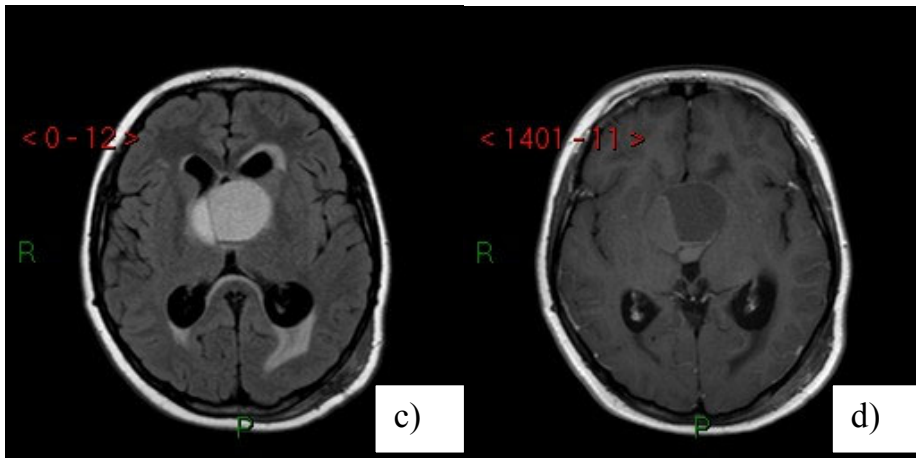
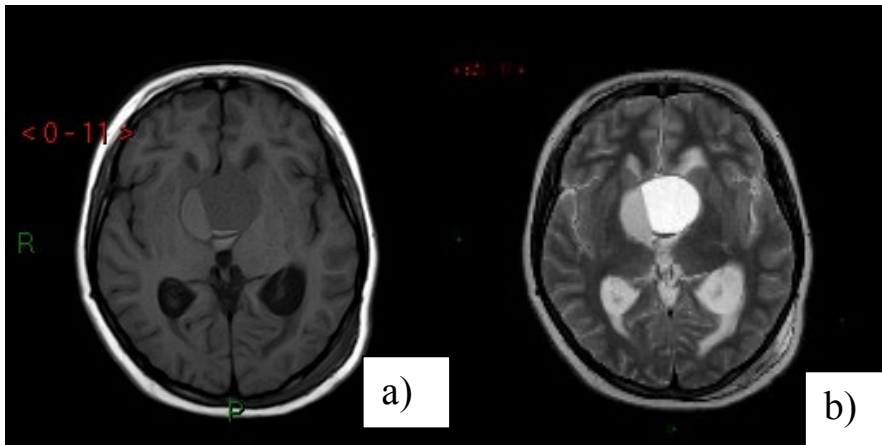
*Microfotografía con tinción H y E, células fusiformes que forman empalizadas (cuerpos de Verocay)*



**CASO 6**

Paciente masculino 11 años de edad, antecedente de Diabetes insípida

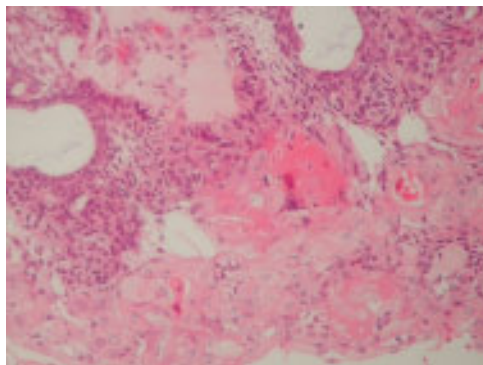
*Imágenes en cortes axiales a) T1, b) T2, c) FLAIR, d) T1 con contraste*



*Masa ocupativa localizada de topografía supraselar. Tiene un componente quístico y otro sólido, éste último con topografía parasagital derecha, no existe realce tras la administración de contraste. Presencia de edema transpendimario.*

**Diagnóstico Histopatológico: Craneofaringioma**

*Microfotografía con tinción H y E,: Islotes epiteliales, presencia de células escamosas,*



## ABREVIATURAS

**ABC:** American British Codway

**ERM:** Espectroscopía por Resonancia Magnética.

**PACS:** [Picture Archiving and Communication System](#): sistema computarizado para el archivo digital de imágenes médicas.

**RF:** Pulso de Radiofrecuencia

**RHNM:** Registro Histopatológico Nacional de Neoplasias Malignas

**RIS:** Research Information Systems

**RM:** Resonancia Magnética

**SNC:** Sistema Nervioso Central

**SPIN:** Propiedad intrínseca de ciertos núcleos que produce un momento angular y magnético característicos

**T1:** Tiempo de relajación longitudinal

**T2:** Tiempo de relajación transversal

**TAC- CT:** Tomografía axial computada

## BIBLIOGRAFÍA

1. McKinney PA. Brain Tumours: incidence, survival, and etiology. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. Jun 2004;75 Suppl 2:ii12-7.
2. Riyadh N. Al-Okaili, Jaroslaw Krejza, Sumei Wang, John H. Woo, and Elias R. Melhem  
Advanced MR Imaging Techniques in the Diagnosis of Intraaxial Brain Tumors in Adults  
*RadioGraphics* 2006; 26: S173-S189.
3. Dirección general de epidemiología. Registro Nacional de cáncer, Compendio de morbilidad por neoplasias malignas en el DF. De 1982-1989 México 1993.
4. Alesch F, Pappaterra J, Tratting S, Koos WT. The role of stereotactic biopsy in radiosurgery. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1995; 63: 20-24.
5. Yu X, Liu Z, Tian Z, et al. Stereotactic biopsy for intracranial spaceoccupying lesions: clinical analysis of 550 cases. *Stereotact Funct Neurosurg* 2000; 75: 103-108.
6. Sánchez Ferrando Francisco. Historia de la Resonancia Magnética Nuclear. Barcelona, España, 1998, 101:124
7. <http://www.ii.udc.es/areas/inuclear/trabajos/TRABAJO.20RM.pdf>
8. Pastrana Cristina, et al. Secuencias por Resonancia magnética. Dto tecnología Fotónica, España 2004;20:100
9. Grossman and Yousem. *Neurorradiología*. Ed MARBAN, 2da ed, España 2007.
10. Majós Torró Carlos. Espectroscopía por Resonancia Magnética en el diagnóstico de tumores cerebrales. Barcelona
11. Tzika AA, Cheng LL, Goumnerova L, et al. Biochemical characterization of pediatric brain tumors by using in vivo and ex vivo magnetic resonance spectroscopy. *J Neurosurg* 2002; 96: 1023-1031.
12. Onofre Castillo Javier et al. La Espectroscopía por Resonancia Magnética en el Cerebro Humano. Principios Básicos. *Rev Mex Neuroci* 2002; 3(4): 207-210
13. Achi Jimmy, et al. Espectroscopia por RMN: Una herramienta útil en el diagnóstico de tumores del sistema nervioso central, *Rev. Chil Neurocirug* 28:41-45,2007
14. <http://www.emedicine.com/emerg/topic334>
15. Osborn Anne et al. *Neuroradiology*. Ed, Lippincott Williams, España 1999.
16. Osborn Anne et al. *Diagnostic Imaging Brain*. Ed, Lippincott Williams 1ra ed, USA 2006.
17. Dähnert Wolfgang. *Radiology Review Manual*. Ed Lippincott Williams, 6ta ed, USA 2007.
18. H. Ress John et al. Glioblastoma multiforme: radiologic- pathologic correlation. *RadioGraphics* 1996; 16:1413-1438. Published online
19. Kelly K. Koeller et al, Neoplasms of the Spinal Cord and Filum Terminale: Radiologic-Pathologic Correlation  
*RadioGraphics* 2000; 20: 1721-1749.
20. Kelly K. Koeller et al. Oligodendroglioma and Its Variants: Radiologic-Pathologic Correlation. *RadioGraphics* 2005; 25:1669-1688. Published online
21. Burgener, F. Diagnóstico Diferencial mediante Resonancia. Ed Jornal, 1ra ed, 2005



22. Fabrice Bonneville, et al. Unusual Lesions of the Cerebellopontine Angle: A Segmental Approach RadioGraphics 2001; 21: 419-438.
23. <http://www.emedicine.com/radio/TOPIC100.HTM>
24. KK Koeller, JG Smirniotopoulos, et al. Primary central nervous system lymphoma: radiologic-pathologic correlation. RadioGraphics 1997; 17: 1497-1526.
25. Ruano Jose M, Calderon Carlos, Oncología Médico-quirúrgica. Ed Mc Graw Hill, 2001, 89:112.
26. Kelly K. Koeller, Medulloblastoma: A Comprehensive Review with Radiologic-Pathologic Correlation. RadioGraphics 2003; 23:1613-1637.
27. Hoppe- Hirsch E, Lellonch Tubtana et al. Bening astrocytic and oligodentrocytic tumours of hemispheres in chidren . Child's NervSyst1989;70:568
28. Barkovich J. Neruroimagenología pediátrica. Ed Journal 2da ed. Buenos Aires, 1999-