



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN**

**HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO**

**HALLAZGOS POR RESONANCIA MAGNÉTICA DE  
ENCÉFALO EN PACIENTES CON CRISIS EPILÉPTICA DEL  
HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO.**

**TESIS  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
ESPECIALISTA EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y  
TERAPEÚTICA**

**PRESENTA:**

**DRA. ALEJANDRA ISABEL BRAVO FLORES**

**TUTOR DE TESIS**

**DRA. JULIETA ALEJANDRA RODRÍGUEZ JERKOV**



**HOSPITAL ESPAÑOL**

**HOSPITAL ESPAÑOL DE MEXICO**

**CD.MX JUNIO 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## RESUMEN

**Introducción:** una crisis epiléptica es la manifestación de signos y síntomas neurológicos resultantes de una actividad cerebral transitoria excesiva o anormal. Para su diagnóstico y tratamiento el médico se apoya en técnicas de neuroimagen como la resonancia magnética (RM), por la importante información que proporciona y las ventajas que ofrece. Actualmente, existen pocos estudios que brinden información sobre los hallazgos por esta técnica en pacientes con crisis epilépticas que acuden al Hospital Español de México.

**Objetivo:** describir los hallazgos por resonancia magnética en pacientes con crisis epilépticas durante el periodo de marzo 2020 a marzo 2021.

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal, en el que se revisaron 53 expedientes radiológicos incluidos en el sistema RIS/PACS del hospital, los cuales habían sido valorados por un neuroradiólogo certificado.

**Resultados:** un 83% de resonancias magnéticas patológicas. Las edades de mayor frecuencia de pacientes fueron de 1 a 15 años con un 34%, seguida del rango de 46 a 60 años con 18,9%. Un 62,3% de los casos analizados eran hombres y el 37,7% mujeres. La mayor afectación estructural correspondió al hipocampo y a la esclerosis mesial temporal con el 56,6% para cada una. Un 17% no presentó alteraciones. Dentro de las secuencias estudiadas se destacó la T2 como secuencia convencional más utilizada con el 54,7%. La resonancia magnética mostró una sensibilidad de 85 % y especificidad del 54 % para diagnosticar o determinar hallazgos de anomalías cerebrales en relación con crisis epilépticas.

**Conclusiones:** la resonancia magnética es la técnica de neuroimagen de elección para el estudio de crisis epilépticas, por su precisión y utilidad para el diagnóstico.

## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	4
II.MARCO-TEÓRICO.....	5
III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	10
IV. JUSTIFICACIÓN.....	10
V. OBJETIVOS.....	11
Objetivo Primario.....	11
Objetivos Secundarios.....	11
VI. MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
Diseño del estudio.....	11
Universo.....	11
Muestra.....	11
Criterios de inclusión.....	12
Criterios de exclusión.....	12
Pacientes con estudios incompletos.....	12
Criterios de eliminación.....	12
Variables para recolectar.....	12
Métodos de recolección de información.....	13
Análisis estadístico.....	13
Consideraciones éticas.....	13
VII. RESULTADOS.....	14
Tabla 1. Porcentaje y frecuencia de los hallazgos por imagen.....	14
Tabla 2. Porcentaje y frecuencia según rango de edad.....	14
Tabla 3. Porcentaje y frecuencia según género.....	15
Tabla 4. Porcentaje y frecuencia según estructura encefálica y hemisferio afectado.....	15
Tabla 5. Porcentaje y frecuencia según alteraciones estructurales.....	16
Tabla 6. Frecuencia y porcentaje según secuencias de imagen utilizadas.....	17
Tabla 7. Sensibilidad, Especificidad, Valor predictivo Positivo y Valor predictivo negativo de la RM.....	18
VIII. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	18
IX. CONCLUSIONES.....	22
X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	22
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	27
ANEXOS.....	28

## I. INTRODUCCIÓN

Una crisis epiléptica es la manifestación de signos y síntomas neurológicos resultantes de una actividad cerebral transitoria excesiva o anormal, que causa descargas hipersincrónica o paroxística de neuronas hiperexcitables, en la corteza cerebral (1,2). Según su origen, pueden ser focales, generalizadas, focales progresando como crisis tónico-clónicas bilaterales o crisis de origen desconocido. Los síntomas clínicos son variables y se solucionan con o sin pérdida de conciencia o síntomas motores. (3)

Este es un evento transitorio, a diferencia de un ataque epiléptico, que se caracteriza por la manifestación motora de esta actividad neuronal anormal. Una primera crisis epiléptica está acompañada de una o varias crisis, con recuperación de la conciencia en un periodo igual o menor de 24 horas. (4)

Se ha informado que el 5% de la población puede experimentar una crisis en su vida, y el 15% de las urgencias neurológicas se deben a esta causa, lo que representa el 5% de las llamadas a los servicios de emergencias y el 1% de las visitas al departamento de emergencias en las instituciones de salud (5). Por tal motivo se consideran un problema en la práctica clínica, representando aproximadamente el 1% de las hospitalizaciones y el 3% de las urgencias. (6)

A lo largo de los años, la comunidad científica se ha centrado en encontrar nuevos métodos que ofrezcan soluciones a diversos problemas de salud que afectan a las personas. La imagenología es ejemplo de ello, es un campo que en la actualidad se está extendiendo de manera excepcional como consecuencia del acelerado desarrollo tecnológico. Esto ha permitido en los últimos años aumentar la certeza diagnóstica de la valoración clínica realizada previamente y así mejorar el manejo clínico del paciente incluso en fases incipientes de la enfermedad. (7)

Su uso es fundamental en la actualidad, por la importante información que proporciona y las ventajas que ofrece. El diagnóstico basado en imágenes se ha convertido en una poderosa herramienta de ayuda, de valor indiscutible gracias a la

disponibilidad de avanzados escáneres y software de reconstrucción de imágenes. Dentro de las técnicas de neuroimagen más utilizadas en la práctica médica se encuentra la resonancia magnética. (7)

La resonancia magnética (RM) muestra cada vez más alteraciones intracraneales causantes de crisis epilépticas. El objetivo principal de estas técnicas es identificar cambios estructurales que requieren un tratamiento especial y ayudar a realizar un diagnóstico etiológico o sindrómico. (7,8)

En particular, la resonancia magnética cerebral es el método de elección en pacientes con antecedentes de crisis epiléptica, porque pueden detectar lesiones cada vez más pequeñas como la esclerosis mesial temporal, displasias corticales, secuelas traumáticas, inflamatorias o infecciosas y sobre todo malformaciones vasculares y tumores del sistema nervioso central, con una sensibilidad aproximada al 100%. (7)

Actualmente, existen pocos estudios que brinden información sobre los hallazgos por RM en el encéfalo de pacientes con crisis epilépticas, lo cual es muy importante al considerar el plan terapéutico o quirúrgico para estos pacientes. En este sentido, realizamos una investigación con el objetivo de describir los hallazgos de imagen de resonancia magnética del encéfalo en pacientes con crisis epilépticas que asistieron al Hospital Español de México durante el periodo de marzo 2020 a marzo 2021.

## **II.MARCO-TEÓRICO**

La ILAE (International League Against Epilepsy), y el IBE (International Bureau for Epilepsy) por sus siglas en inglés, definieron las crisis epilépticas como síntomas (sensoriales, motores, autonómicos o psíquicos) causados por la activación excesiva de un grupo de neuronas cerebrales constante y crónica. (9)

Su prevalencia es similar en todos los países industrializados, con una incidencia de 50 por cada 100.000 habitantes muy relacionada con la edad. La incidencia aumenta en los primeros años de vida y en la vejez, con un 10% de probabilidad de tener al menos una crisis epiléptica antes de los 80 años (10). Otras estadísticas

muestran que aproximadamente una de cada 10 personas experimentará una crisis epiléptica en su vida y que un 40% a un 50% de las primeras crisis corresponden a crisis sintomáticas agudas. (11,12)

La ILAE sugiere, que es importante conocer las posibles causas para encontrar un paciente con una o más causa y las describe en grandes categorías: estructurales, genéticas, infecciosas, metabólicas, inmunes o desconocidas. Sin embargo, en algunos pacientes, la causa no se puede determinar. (9)

En cuanto a la clasificación, se considera la propuesta del 2017 por Fisher y colaboradores, aunque también se discuten otras. (Tabla 1) (13, 14, 15,16)

Cabe señalar que existen varias crisis no clasificables, que incluyen casos para los que no se puede hacer una semiología adecuada, como las crisis relacionadas con el sueño, crisis neonatales, además de un apartado denominado addendum en el que se incluyen crisis cíclicas o estados epilépticos aislados. (15,16)

Los síntomas clínicos son diferentes y dependen del área cortical afectada. Duran entre uno a dos minutos aproximadamente y pueden ir seguidos de un periodo de depresión cerebral, que se manifiesta como déficits neurológicos localizados (que incluyen pérdida de fuerza en extremidades, cambios sensoriales, entre otras) o difusos (somnolencia, fatiga, agitación, delirio, dolor de cabeza, entre otras). (17,18)

Tabla 1. Clasificación de las crisis epilépticas

Clasificación de Fisher	Características
Crisis de inicio focal (antes parcial)	Comienzan en redes limitadas a un hemisferio Localizadas Síntomas motores o sensoriales ubicados a parte de un hemicuerpo, autonómico o psíquico (ilusiones, alucinaciones, pensamiento forzado, entre otras)

Crisis de inicio generalizado (antes generalizada)	Surgen en redes con una ampliada extensión a ambos hemisferios Se dividen en convulsivas (tónicas, clónicas, tónico-clónicas y mioclónicas) y no convulsivas (ausencias y atónicas)
Crisis de inicio desconocido	Si no es posible identificarlas como de inicio focal o generalizada
Clasificación de Beghi y Gawala	
Sintomáticas agudas (provocadas)	Primera semana en casos de enfermedad cerebrovascular aguda, lesión en la cabeza o encefalopatía hipóxico-isquémica; fase activa de infecciones o enfermedades inflamatorias cerebrales Primeras 24 horas de cambios metabólicos 7 y 48 horas después del último consumo de alcohol durante el proceso de abstinencia
No provocadas (también denominadas crisis sintomáticas remotas)	Son causadas por un daño estático o progresivo, y se relacionan con las crisis que ocurren en la epilepsia

En el 2005, la ILAE formuló una definición conceptual de crisis epiléptica y epilepsia, y estableció diferencias entre ellas, aunque comparten elementos comunes. Las crisis epilépticas son síntomas y/o signos repentinos y transitorios causados por una actividad neuronal anormal excesiva o simultánea de las células nerviosas en el cerebro. Por otro lado, la epilepsia se define como una enfermedad neurológica caracterizada por una susceptibilidad persistente a las crisis epilépticas y las consecuencias neurobiológicas, cognitivas, psicológicas y sociales. (9,19)



Es por ello que las crisis epilépticas pueden indicar epilepsia (si son frecuentes y sin desencadenantes), sino de cualquier lesión estructural o funcional aguda del sistema nervioso central. (20)

Las crisis epilépticas pueden ser reactivas si se deben a una respuesta cerebral a un estrés transitorio, como lesión en la cabeza, fiebre, desequilibrio metabólico, exposición a toxinas, abstinencia o abuso de alcohol y/o drogas y daño cerebral permanente. En otros casos, aparecen como síntoma de un síndrome neurológico denominado síndrome epiléptico cuyas manifestaciones neurológicas incluyen crisis epilépticas. (21)

La resonancia magnética es un método seguro porque no refleja ninguna radiación al objeto que se examina. Introducido en 1976 mostró una utilidad excepcional en el estudio del sistema nervioso central, musculoesquelético y otros órganos blandos no visualizados previamente por métodos radiológicos, convirtiéndose en uno de los sistemas de diagnóstico por imagen más conocidos. (22)

Tiene grandes ventajas sobre otros sistemas, entre las que se encuentran (22):

- 1) No utiliza radiación ionizante. La imagen se obtiene mediante campos magnéticos y radiofrecuencia.
- 2) Mejor resolución de bajo contraste. Se basa en tres parámetros independientes (T1, T2 y SD) que varían de un tejido a otro, y estas diferencias son las responsables de su excelente resolución con bajo contraste.
- 3) Imagen multiplanar. Proporciona imágenes transversas, coronales, sagitales y oblicuas y volumétricas.
- 4) No tiene artefactos causados por aire o hueso.
- 5) Las medidas de flujo son directas. El flujo sanguíneo se puede evaluar y medir de manera directa.
- 6) No es invasivo.

La TAC proporciona imágenes de tejido blando con una resolución moderadamente alta, pero la RM tiene un contraste excelente y una mejor resolución, por lo que es más sensible, por lo que se considera la técnica de neuroimagen de elección para evaluar a los pacientes con estos antecedentes. (23)

Tiene un gran valor en la detección de cambios estructurales y ha demostrado ser mejor que la tomografía axial computarizada para una amplia variedad de lesiones como heterotopías, anomalías rotacionales, trastornos desmielinizantes, malformaciones vasculares, entre otras, que no pueden ser detectadas por la TAC (23). Sin embargo, en casos urgentes, es aceptable que el primer abordaje se realice con TAC sin contraste, porque puede identificar condiciones que requieren atención inmediata. Una TAC no reemplaza un estudio de RM cerebral. La TAC juega un papel importante en el estudio inicial de hallazgos neurológicos focales, crisis asociadas a fiebre o lesión e identifica causas importantes como tumores, hematomas, etc. (24,25)

Tabla 2. Patologías estructurales encefálicas (26,27)

Clasificación	Alteraciones estructurales
Anomalías congénitas	Complejo de Dandy-Walker Malformación de Arnold Chiari Quistes Aracnoideos Encefaloceles Rombencefalosinapsis Supratentoriales Agenesia del Cuerpo Calloso Holoprosencefalia Esquizoencefalia Displasia Septo-óptica
Anomalías de la migración neuronal	Heterotopias Paquigiria Polimicrogiria Displasia cortical localizada Megalencefalia

Anomalías de hipocampos	Esclerosis mesial temporal
Trastornos de sustancia blanca	Asimetría ventricular Atrofia cerebral o gliosis subcortical
Lesiones localizadas en la sustancia gris	Malformaciones corticales focales Heterotopías Esclerosis del hipocampo

### III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los hallazgos encontrados en los estudios de resonancia magnética (RM) en encéfalos de pacientes con diagnóstico de crisis epiléptica atendidos en el Hospital Español de México?

### IV. JUSTIFICACIÓN

Dada la creciente demanda de estudios de resonancia magnética cerebral (53 pacientes derivados al servicio de resonancia magnética del Hospital Español De México durante el año 2021), como medio auxiliar de diagnóstico ante cuadros clínicos neurológicos, es imprescindible obtener información científica al respecto, lo cual se relaciona con un mejor diagnóstico y tratamiento del paciente.

Es por ello por lo que es de suma importancia para el profesional de la medicina dedicado a esta área de la ciencia, el estudio y análisis de los hallazgos por imagen ya que contribuye al enriquecimiento del conocimiento específicamente en el paciente con crisis epiléptica ya que se podría conocer cómo se desarrolla este proceso y cómo influye en el diagnóstico y éxito del tratamiento. De esta manera se podría trazar pautas o estrategias encaminadas al mejor manejo del paciente.

La resonancia magnética de cráneo es un examen muy costoso, sin embargo en algunas dependencias de la secretaria de salud, cuando el motivo de envío es el de crisis epilépticas o epilepsia puede ser libre de costo.

## **V. OBJETIVOS**

### **Objetivo Primario**

Describir los hallazgos por resonancia magnética (RM) cerebral en pacientes con crisis epilépticas durante el periodo de marzo 2020 a marzo 2021, en el Hospital Español de México.

### **Objetivos Secundarios**

- Determinar la frecuencia de hallazgos por imagen
- Determinar la edad y género de los pacientes
- Determinar la estructura encefálica afectada, hemisferio afectado y alteraciones estructurales en los pacientes estudiados
- Identificar las secuencias del estudio de RM de mayor utilidad diagnóstica
- Analizar la sensibilidad y especificidad de la RM de encéfalo para la detección de alteraciones estructurales en pacientes con crisis epilépticas

## **VI. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño del estudio**

Estudio observacional, descriptivo y transversal.

### **Universo**

Se incluyeron todos los expedientes radiológicos de pacientes a los que se les realizó resonancia magnética cerebral para el diagnóstico de alteraciones en el Hospital Español de México durante el período señalado.

### **Muestra**

La muestra fue de tipo intencional, no probabilística. Total de la muestra:53 expedientes radiológicos.

### **Criterios de inclusión**

Expedientes radiológicos incluidos en el sistema RIS/PACS del hospital, con estudios de RM por diagnóstico de envío de crisis epilépticas, durante el lapso de marzo 2020 a marzo 2021, valorados por un neuroradiólogo certificado.

### **Criterios de exclusión**

Pacientes con estudios incompletos.

### **Criterios de eliminación**

Pacientes con estudio de RM eliminado del sistema RIS y/o PACS del Hospital Español de México.

### **Variables para recolectar**

Hallazgos por imagen: Normal o Patológica. Características de las lesiones por RM asociadas a crisis epiléptica. Variable cualitativa nominal dicotómica.

Alteraciones estructurales: alteraciones que fueron consideradas como anomalías, lesiones descriptivas (alteración de la estructura cerebral sin definir claramente una anomalía), y sin alteraciones. Variable cualitativa nominal politómica.

Estructura encefálica afectada: según localización. Variable cualitativa nominal politómica.

Hemisferio afectado: según lateralidad (derecho, izquierdo y bilateral). Variable cualitativa nominal politómica.

Secuencia: serie de pulsos y gradientes de radiofrecuencia que den como resultado un conjunto de imágenes con apariencia similar, divididas según densidad de protones. Se consideraron secuencias convencionales, especiales y combinadas. Variable cualitativa ordinal politómica.

Edad: número de años transcurridos desde el nacimiento hasta el momento justo de la realización de la RM. Se registró la edad en años cumplidos. Variable cuantitativa discreta.

Género: características genotípicas del paciente. Se consideró femenino y masculino. Variable cualitativa nominal dicotómica.

### **Métodos de recolección de información**

La recolección de la información se realizó por la investigadora quien consultó expedientes radiológicos de pacientes con diagnóstico de crisis epiléptica a los que se les había indicado resonancia magnética del encéfalo en el sistema RIS/PACS del hospital.

Los datos de cada paciente se registraron en una ficha de captación (Anexo 1) elaborada para los fines del estudio. Posteriormente se vació la información en una base de datos en Excell para su posterior análisis estadístico.

El estudio se realizó en un equipo de resonancia magnética de cuerpo entero de 3 Teslas. En el protocolo se utilizaron secuencias T1, T2, FLAIR, DIFUSION y ADC, en cortes axial, coronal y sagital, utilizando además gadolinio, en ocasiones según la patología se agregaron secuencias especiales para mayor precisión diagnóstica como espectroscopía y secuencias de hemosiderina. Para la interpretación de las imágenes se contó con la colaboración de un neurorradiólogo certificado.

### **Análisis estadístico**

Se utilizaron métodos estadísticos descriptivos para calcular frecuencias absolutas y porcentajes, media aritmética y desviación estándar. Se utilizó una tabla de contingencia 2 X 2 para estimar valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo se utilizó.

Se utilizó el programa SPSS versión 21, presentándose la información en tablas para su mejor comprensión.

### **Consideraciones éticas**

Este estudio siguió lo dispuesto en la Declaración de Helsinki y lo dispuesto en la Ley General de Salud, Título Quinto, Investigación para la Salud, Artículo 100. Los investigadores no tienen conflicto de interés. Son responsables de mantener la

confidencialidad de la información y no divulgan información confidencial del paciente. Todos los resultados se utilizan con fines científicos. Debido al carácter observacional de la investigación se considera que no es necesario un consentimiento informado.

## VII. RESULTADOS

Se revisaron un total de 53 expedientes de pacientes con diagnóstico de envío de crisis epilépticas, a los que les fue realizada RM para estudiar el encéfalo durante el periodo marzo 2020 a marzo 2021.

Según muestra la tabla 1 el 83% (44) de los pacientes estudiados presentó una RM patológica, solo el 17% (9) mostró RM normal.

**Tabla 1. Porcentaje y frecuencia de los hallazgos por imagen**

Hallazgos por imagen	Frecuencia	Porcentaje
Patológica	44	83
Normal	9	17
Total	53	100

En la tabla 2 se observa datos referentes a la edad. La media hallada fue de 32,75 años, con una desviación estándar de 25,7. Las edades fluctuaron entre 1 año y 90 años con un predominio en la siguiente distribución: 1 a 15 años con un 34%(18), seguido del rango de 46 a 60 años con 18,9%(10) y el de 31 a 45 años con un 15,1% (8), respectivamente.

**Tabla 2. Porcentaje y frecuencia según rango de edad**

Rango de Edad	Frecuencia	Porcentaje
1 a 15 años	18	34
16 a 30 años	9	17
31 a 45 años	8	15,1

46 a 60 años	10	18,9
61 a 75 años	5	9,4
76 a 90 años	3	5,7
Total	53	100

Media=32,75

Desviación Estándar=25,7

La mayoría de los pacientes estudiados fueron hombres 62,3% (33) y el 37,7% (20) fueron mujeres, tal como se observa en la tabla 3.

**Tabla 3. Porcentaje y frecuencia según género**

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	20	37,7
Masculino	33	62,3
Total	53	100

La tabla 4 expone las estructuras y hemisferios encefálicos afectados, observándose que la mayor afectación estructural correspondió al hipocampo, específicamente en el tubérculo mamilar en un 56,6% (30) de los casos analizados. Un 20,8% (11) no presentó alteraciones.

Ambos hemisferios fueron afectados, el derecho en el 39,6% (21) y el izquierdo en el 34% (18).

**Tabla 4. Porcentaje y frecuencia según estructura encefálica y hemisferio afectado**

Estructura encefálica y hemisferio	Frecuencia	Porcentaje
<b>Estructura encefálica afectada</b>		
Hipocampo/tubérculo mamilar	30	56,6
Lóbulo temporal	2	3,8
Lóbulo Parietoccipital	2	3,8
Lóbulo Parahipocampal	1	1,9



Hipocampo/amígdalas	1	1,9
Lóbulo occipital	1	1,9
Lóbulo Frontal	1	1,9
Lóbulo Parietal/Cerebelo	1	1,9
Lóbulo Temporal-Occipital	1	1,9
Lóbulo frontal, temporal y occipital	2	3,8
Lóbulo frontal y parietal	1	1,9
Cerebelo	1	1,9
Sustancia blanca subcortical y cortical	1	1,9
Sin alteraciones	9	17

#### **Hemisferio afectado**

Derecho	21	39,6
Izquierdo	18	34
Bilateral	4	7,5
Sin alteraciones	9	17

En la tabla 5 se muestra que en el 83% (44) de los expedientes analizados hubo alguna forma de anomalía estructural, un paciente presentó 2 tipos de alteraciones estructurales, otro una lesión no definida 1,9% (1) y el 17% (9) sin alteraciones.

La esclerosis mesial temporal fué el tipo de alteración encontrada con mayor frecuencia, 56,6% (30) (fig. 1, anexo), seguida de la encefalomalacia y la atrofia con el 5,7% (fig. 2)(3) y la metástasis (Fig. 3), el quiste aracnoideo y la enfermedad de pequeño vaso en un 3,8% (2), respectivamente. El resto de las alteraciones estructurales se presentaron en el 1,9% (1) cada una.

**Tabla 5. Porcentaje y frecuencia según alteraciones estructurales**

<b>Alteraciones estructurales</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Esclerosis Mesial Temporal	30	56,6
Encefalomalacia	3	5,7
Atrofia	3	5,7
Metástasis	3	5,7
Quiste Aracnoideo	2	3,8
Enfermedad de pequeño vaso	2	3,8

Glioma	1	1,9
Infarto	1	1,9
Lesión descriptiva	1	1,9
Sin alteraciones	9	17

### **Tipos de alteraciones**

\* Paciente con 2 tipos de alteraciones

La tabla 6 expone el comportamiento de las secuencias de imagen, observándose que las secuencias convencionales y la combinación de secuencias fueron las más utilizadas. La T2 fue la secuencia convencional más utilizada con el 54,7% (29), seguida de la FLAIR 11,3% (6) y en menor medida la DWI con el 1,9% (1). Solo se utilizó la Espectroscopía como secuencia especial en el 3,8% (2) de los casos analizados. Para las secuencias combinadas destacó la Espectroscopía /T1+CT con 5,7% (3), mostrando el resto de las secuencias un 1,9% (1) para cada una de ellas.

**Tabla 6. Frecuencia y porcentaje según secuencias de imagen utilizadas**

<b>Secuencias</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Secuencias convencionales</b>		
T2	29	54,7
FLAIR	6	11,3
DWI	1	1,9
<b>Secuencias especiales</b>		
Espectroscopía	2	3,8
<b>Combinación de secuencias</b>		
DWI/T1+CT		
T2 / Espectroscopía	1	1,9
Espectroscopía / DWI	1	1,9
Espectroscopía /T1+CT	1	1,9
	3	5,7

En la tabla 7 se muestra valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de la RM. En este caso, dicho estudio tiene una especificidad de un 54 % y una sensibilidad de 85 % para diagnosticar o determinar hallazgos de anomalías cerebrales en relación con crisis epilépticas, además presenta un valor predictivo positivos de 54 %.

**Tabla 7. Sensibilidad, Especificidad, Valor predictivo Positivo y Valor predictivo negativo de la RM.**

<b>Pruebas de Evaluación</b>	<b>Valor (%)</b>
Sensibilidad	85
Especificidad	54
VPP	54
VPN	85

VPP=Valor Predictivo Positivo, VPN= Valor Predictivo Negativo

## **VIII. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Las crisis epilépticas son un motivo frecuente de consulta médica. Al momento de tratar a un paciente con esta enfermedad se debe realizar una exploración neurológica que siempre va acompañada de alguna prueba de neuroimagen para examinar el sistema nervioso, y así establecer un diagnóstico para posterior tratamiento (28). Una de las técnicas consideradas para estos casos es la resonancia magnética, a menos que esté contraindicada. (29)

De los expedientes radiológicos analizados en este estudio, se obtuvo una alta incidencia de hallazgos por imagen a la RM (83%), lo que indica que una gran proporción de pacientes con crisis epilépticas pueden tener alguna afectación a nivel del encéfalo o cerebro. Esto concuerda con lo encontrado en la literatura, que afirma que en la mayoría de los casos ocurre una afectación estructural en el órgano, que provoca síntomas y signos neurológicos asociados.(29)

Este estudio encontró que el 62,3% de los expedientes examinados correspondían a pacientes masculinos, cifra diferente a la observada por Romero Figueroa y

colaboradores en México, que mostró una mayor incidencia en mujeres (60,9%) que en hombres (39,1%)(30). La literatura expone que es más frecuente en mujeres debido a que existe una relación con los cromosomas femeninos (31). Sin embargo, otros criterios apuntan a que es más frecuente en hombres porque están más expuestos a agentes agresores que pueden desencadenar la enfermedad, como traumatismo craneal o enfermedades vasculares. (32,33, 34)

En cuanto a la edad se obtuvo un promedio de 32,75 años, a diferencia de Peñafiel Aleaga y colaboradores (35) en Ecuador y Núñez-Herrera y colaboradores (36) en Colombia, quienes publicaron un promedio de 43,8 años y 48 años, respectivamente. Esto puede indicar que nuestro estudio tiene un inicio más temprano de crisis epilépticas presentándose desde edades más tempranas, aunque es importante señalar, que el estudio abarcó de 1 a 90 años.

La literatura científica reporta que las crisis epilépticas pueden ocurrir en cualquier edad, desde las edades pediátricas, hasta la adulta y en el adulto mayor, cada una de ellas con un comportamiento particular. (37)

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio, el rango de edad predominante estuvo relacionado con la edad pediátrica (1 a 15 años). Específicamente, en este rango de edad, se observa una mayor frecuencia de malformaciones congénitas y vasculares, tumores del sistema nervioso central y traumatismos craneoencefálicos como factores causales, visibles en esta etapa de la vida. (38)

Los rangos de edad de 31 a 45 años y 46 a 60 años mostraron un elevado número de pacientes; en tanto que en los adultos mayores no se encontró aumento en la incidencia, contrario a lo mencionado en la literatura. (39)

Según los datos publicados en un estudio realizado con el uso de tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM), se encontraron cambios estructurales en un 50% de los casos con crisis focales de primera vez, de los cuales el 15 a 20% mostró una etiología o foco de crisis epiléptica. (40)

Los cambios estructurales detectados a nivel del encéfalo por la resonancia magnética fueron muy similares a otros estudios. La esclerosis mesial temporal (EMT) es la principal causa de crisis epilépticas demostrable por imágenes, en niños y en adultos. Es una patología frecuentemente asociada a crisis epilépticas y es uno de los hallazgos más consistentemente informados en las resonancias magnéticas realizadas, al evaluar a los pacientes (41, 42,43). La resonancia magnética, permite caracterizar lesiones no determinadas por otros métodos diagnósticos y hace posible señalar su ubicación exacta y su relación con áreas funcionales. (44,45,46,47)

La esclerosis del hipocampo es el cambio estructural más frecuente, este consiste principalmente en una pérdida significativa de células CA1, mientras que las células CA2 sobreviven, existiendo una vulnerabilidad selectiva no solo en el cerebro, sino también dentro del propio hipocampo. Esta selectividad lesional se explica por fenómenos ultraestructurales, basados en la mayor densidad de receptores CA1 y CA3. (29)

Las afectaciones del hipocampo han sido las más reportadas en la literatura, varían entre el 10 al 50% y 39,13%, con ligero predominio en el hemisferio derecho (48,3%) sobre el izquierdo (44,9%) y siendo bilaterales en el 2,8% (30), datos muy similares a nuestros resultados, donde en más de la mitad de los casos estudiados, las regiones más frecuentemente afectadas fueron el hipocampo/ tubérculo mamilar en ambos hemisferios.

También se ha informado una relación entre las crisis epilépticas y los tumores cerebrales. La manifestación clínica inicial ocurre en un 30-50% de los pacientes. Algunos de los tumores más frecuentes son los gliomas, dato de poco valor en este estudio ya que se presentó en solo el 1,9 % de los casos. (26)

En el estudio realizado por Sarria y colaboradores, más de la mitad de los casos evaluados por resonancia magnética mostraron cambios en las secuencias T2-FLAIR (27), resultado también observado en nuestro estudio. Las lesiones del hipocampo relacionadas con EMT con hallazgos anormales en estas secuencias

oscilaron del 53 % al 69 %. Se han descrito cambios en difusión y en T2 hasta en el 80% de los pacientes, con alteraciones en el hipocampo en el 10 al 50 %. (26)

Más de la mitad de las resonancias magnéticas analizadas en este estudio utilizaron la secuencia T2 y en menor medida la secuencia FLAIR, lo que confirma que estas son las secuencias más útiles para hallar estas alteraciones.

La sensibilidad es una prueba para evaluar si el medio diagnóstico utilizado realmente detecta la enfermedad, y la especificidad es la capacidad de la prueba para detectar aquellos que realmente no están enfermos (26,27). En el análisis realizado se obtuvo una resonancia magnética con alta sensibilidad (85%) y moderada especificidad (54%), lo que permite afirmar que es una herramienta diagnóstica precisa y útil para detectar daño cerebral ante crisis epilépticas.

Los estudios realizados para evaluar la sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética para las crisis epilépticas han mostrado valores similares. Pastor y colaboradores (42) en España, obtuvieron una sensibilidad/especificidad de 88,8% y 92,2% respectivamente, para el diagnóstico de EMT a la resonancia magnética. Otro estudio realizado por Escobar (42) en Guatemala, mostró una sensibilidad/especificidad de 80% y 60 % para malformaciones congénitas.

La resonancia magnética es el método de imagen de elección para detectar anomalías estructurales, con mayor sensibilidad y especificidad.

9 de los pacientes estudiados no presentaron hallazgos a la resonancia magnética, esto pudo deberse a que en algunas ocasiones la causa de la crisis se relaciona con una alteración del funcionamiento del cerebro y no precisamente con una afectación estructural u orgánica. Las alteraciones funcionales solo pueden observarse a través de técnicas de neuroimagen funcional como RMf, PET y SPECT, que permiten visualizar la dinámica funcional del cerebro analizando su funcionamiento fisiológico, bioquímico y eléctrico, y detectando cualquier alteración; dichos estudios no entraron dentro del análisis del presente trabajo, lo cual constituye una de sus limitantes.

## **IX. CONCLUSIONES**

Existe una alta incidencia de hallazgos patológicos del encéfalo a la resonancia magnética en enfermos que padecen crisis epilépticas, con predominio en edades pediátricas y en los varones.

La esclerosis mesial temporal es la alteración estructural que más se presentó en nuestra casuística, con mayor afectación del hipocampo/ tubérculo mamilar, afectando al hemisferio derecho e izquierdo indistintamente.

La secuencia convencional T2 y la FLAIR fueron las que mayor utilidad tuvieron para detectar alteraciones cerebrales.

La resonancia magnética es la técnica de elección para el estudio de crisis epilépticas, por ser una herramienta diagnóstica precisa y útil.

## **X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1- Laborda D, Goñi M, Imaz B, Martínez I, Salinas B, et al. Afectación difusa del cerebelo en la edad pediátrica: hallazgos en resonancia magnética. Radiología.2013; 55(3): 253-60.

2- Fisher R, Acevedo C, Arzimanoglou A, Bogacz A, Cross H, Elger CE, et al. Definición clínica práctica de la Epilepsia. Separata en español reproducida de Epilepsia. 2014; 55(4):475-82.

3- Widjaja E, Li B, Medina L. Diagnostic evaluation in patients with intractable epilepsy and normal findings on MRI: a decision analysis and cost-effectiveness study. AJNR.2012; 34(12):1004-09.

4-Fisher R, Boas w, Blume W, Elger C, Genton P, Lee P, et al. Epileptic seizures and epilepsy: definitions proposed by the International League Against Epilepsy (ILAE) and the international Bureau for Epilepsy (IBE). Epilepsia. 2005; 46(4):470-72.

5-Fernández-Alonso C, González-Martínez F, Alonso-Avilés R, Liñán-López M, BenitoLozano M. On the treatment of epileptic seizures in patients with epilepsy in hospital emergency departments. 2021. Revista de Neurologia; 73(7): 258–59.

6- All Party Parliamentary Group on Epilepsy: Wasted money, wasted lives: the human and economic cost of epilepsy in England. Stationery Office, 2007

7- Louis E, Cascino GD. Diagnosis of epilepsy and related episodic disorders. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*. 2016; 22(1):15-37.

8- Krumholz A, Wiebe S, Gronseth G, Shinnar S, Levisohn P, Ting T, et al. Practice parameter: evaluating an apparent unprovoked first seizure in adult (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the American Epilepsy Society. *Neurology* 2007; 69(21): 1996-2007.

9- Fisher RS, Acevedo C, Arzimanoglou A. ILAE official report: a practical clinical definition of epilepsy. *Epilepsia* 2014; 55(4):475–482.

10- Levav I, Stephenson C, Theodore W. Epilepsy in Latin America and the Caribbean: a survey on needs and resources. *Pan American Journal of Public Health*. 1999; 6(5): 342-345.

11-Loiseau J, Loiseau P, Guyot M, Duche B, Dartigues J, Aublet B, et al. Survey of seizure disorders in the French southwest: I. Incidence of epileptic syndromes. *Epilepsia*. 1990;31(4):391-96.

12-Rizvi S, Ladino L, Hernández- Ronquillo L, Téllez-Zenteno J, et al. Epidemiology of early stages of epilepsy: Risk of seizure recurrence after a first seizure. *Seizure*. 2017;49: 46-53.

13-Fisher RS, Cross JH, D'Souza C, French JA, Haut SR, Higurashi N, et al. Instruction manual for the ILAE 2017 operational classification of seizure types. *Epilepsia*. 2017;58(4):531-42.

14- Ángeles DK. Proposal for Revised Clinical and Electroencephalographic Classification of Epileptic Seizures. *Epilepsia*. 1981; 22(4): 489–501.



15-Beghi E, Carpio A, Forsgren I, Hesdorffer D, Malmgren K, Sander JW, et al. Recommendation for a definition of acute symptomatic seizure. *Epilepsia*. 2010; 51(4):671-75.

16- Gavvala JR, Schuele SU. New-onset seizure in adults and adolescents: A review. *JAMA* 2016; 316(24):2657-68.

17-Hartl E, Angel J, Rémi J, Schankin CJ, Noachtar S. Visual auras in epilepsy and migraine –an analysis of clinical characteristics. *Headache*. 2017; 57(6): 908-16.

18- Lüders H, Acharya J, Baumgartner C, Benbadis S, Bleasel A, Burgess R, et al. Semiological seizure classification. *Epilepsia*. 1998; 39(9): 1006-13.

19-Fisher RS, Van Emde Boas W, Blume W, Elger C, Genton P, Lee P, et al. Epileptic seizures and epilepsy: definitions proposed by the International League Against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE). *Epilepsia* 2005; 46(4): 470-2.

20- Hampel K, Garcés Sánchez M, Gómez Ibañez A, Palanca –Cámara M, Villanueva V. Desafíos diagnósticos en epilepsia. 2019. *Rev Neurol*; 68(6):255-263.

21-Scanlon C, Mueller S, Cheong I, Garcia P, Barakos J, Weiner M. Impact of Methodologic Choice for Automatic Detection of Different Aspects of Brain Atrophy by Using Temporal Lobe Epilepsy as a Model. *AJNR*; 32(9):1669:76.

22- Pooley RA. Fundamental physics of MR imaging. *Radiographics*. 2005; 25(4):1087- 99.

23-Ponnapatpura J, Vemanna S, Ballal S, Singla A. Utility of Magnetic Resonance Imaging Brain Epilepsy Protocol in New-Onset Seizures: How is it Different in Developing Countries?. *Journal of clinical imaging science*. 2018; 8:43.

24-Ho K, Lawn N, Bynevelt M, Lee J, Dunne J. Neuroimaging of first-ever-seizure: contribution of MRI if CT is normal. *Neurol Clin Practice*. 2013; 3(5):398- 403.

25- Crocker CE, Pohlmann-Eden B, Matthias H. Role of the neuroimaging in first seizure diagnosis.2017; 49:74-78.

26- Prichard JW, Rosen BR. Functional study of the brain by NRM. J Cereb Blood Flow Metab. 1994; 14(3):365-72.

27- Jones AP, Hugges DG, Brette DS, Robinson L, Sykes JR, Aziz Q. Experiences with functional magnetic resonance imaging at 1 tesla. Br J Radiol. 2006; 71(842):160-166. Jones AP, Hugges DG, Brette DS, Robinson L, Sykes JR, Aziz Q. Experiences with functional magnetic resonance imaging at 1 tesla. Br J Radiol. 2006; 71(842):160-166.

28- Gajate-García V, Gutiérrez –Viedma A, Romeral- Jiménez M, Serrano-García I, Parejo-Carbonell B, Montalvo –Moraleta T, et al. Crisis epilépticas en urgencias: aspectos clínicos y diagnósticos de una serie de 153 pacientes. Neurología.2020.

29- Álvarez J. Resonancia magnética estructural en la epilepsia. Radiología. 2010; 54(1):9-20

30- Romero FJÁ, de Font RE, Terrazo J, Shkurovich P, Ramírez NE, Arch TE, et al. Epilepsia y neuroimagen. Experiencia del programa de cirugía de epilepsia del Centro Médico ABC. An Med (Mex). 2020; 65 (3): 209-213.

31-Ardila Salazar SL. Caracterización clínica y radiológica de pacientes pediátricos con malformaciones de corteza cerebral en dos hospitales de Bogotá periodo 2007-2010. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Medicina. 2010. Colombia.

32- Oun A, Haldre S, Magi M. Prevalence of adult epilepsy in Estonia. Epilepsia Research. 2003; 52:233-242.

33. Hernández-Cossio O. Etiología de las epilepsias de inicio tardío. Revista de Neurología. 2001; 32:628-630.

34- Luna D. Crisis epilépticas en adultos Hospital Central de policía 1994. Tesis UNMSM

35-Peñañiel Aleaga IS. Análisis de Crisis Epilépticas en el Servicio de Urgencias del Hospital Carlos Andrade Marín Quito – Ecuador. Tesis de Maestría: Quito: UCE

36-Núñez-Herrera E, Núñez-Villadiego J, Peña-Pinzón S, Albarracín-Albarracín Y. Tumores encefálicos asociados con epilepsia: una serie de casos. *Acta Neurológica Colombiana*. 2022; 38(2):66-70.

37- Millán M, Gutiérrez Macías A. Crisis epilépticas. *AMF: Actualización en Medicina de Familia*. 2008; 4(2).

38- Laurente N, Yalao J. Hallazgos en resonancia magnética del trastorno convulsivo en pediatría. Tesis de Grado. 2019. Universidad Nacional Federico Villareal. Perú.

39- Navas Piedra GD, Padilla-Vinueza VE. Revisión bibliográfica sobre el diagnóstico y manejo de primera crisis convulsiva en pacientes de tercera edad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2022; 6(5):2482-92.

40- Gien-López JA, Cuevas-Escalante RA, García-Cuevas E, Márquez-Estudillo MR, Villaseñor- Anguiano BE, Leal- Cantú R. Guía clínica. Manejo de la primera crisis no provocada en adultos y niños. *Revista mexicana de neurociencia*. 2019; 20(2): 19-24.

41-Sánchez-Álvarez JC, Pastro-Pons E, García- Gómez T, Escamilla F, Galdón A, Busquier H, Altuzarra A. El diagnóstico de la esclerosis temporal mesial mediante resonancia magnética. *Rev Neurol*. 2000; 31(8):701-11.

42-Pastor E, Sánchez JC, Rodríguez I, Altuzarra A, Machado F, Aguilar D. Diagnóstico por imagen con resonancia magnética de la esclerosis temporal mesial. *Radiología. Madr . Ed*. 2001. p1-1.

43-Valdivieso O, Mota V, Velasco AL, Figueroa E, Criales JL. Esclerosis temporal mesial. *Gaceta médica de México*. 2005; 141(6): 539-40.

44- Quesada Varela VJ. Resonancia magnética frente a tomografía computarizada: criterios de selección en función de la patología. *FMC*. 2020; 27(9):450-64.

45-Arteaga –Rodríguez C, Menine-Kubis M, Teixeira Arteaga CB, Hernández – Fustes OJ. Características clínicas de pacientes con epilepsia atendidas en la atención primaria. Rev.Neurol. Ed.impr: 7-12.

46-Martínez C, Naranjo P, Márquez I, Isla L, Ventura j, Sánchez M. Lo que el radiólogo debe saber sobre la epilepsia: principales causas y hallazgos por RM.Seram.2021;1(1):00.

47-Rocabado A, Solíz A, Navarro H, Monasterios M, López O, Gros M. manejo quirúrgico de la Esclerosis mesial Temporal. 2020; 29(3):42-48.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

1.- Escobar Rojas M. Sensibilidad y Especificidad de la resonancia magnética en pacientes con malformaciones congénitas del encéfalo y factores de riesgo. Tesis de Grado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 2013.

2.- Vizcaíno Salazar GJ. Importancia del cálculo de la sensibilidad y especificidad, y otros parámetros estadísticos en el uso de las pruebas de diagnóstico clínico y de laboratorio. Medicina & Laboratorio.2017; 23:7-8.

3.- Núñez-Herrera E, Núñez-Villadiego J , Peña-Pinzón S, Albarracín-Albarracín Y. Tumores encefálicos asociados con epilepsia: una serie de casos. Acta Neurológica Colombiana. 2022; 38(2):66-70.

4.- Consalvo D, Giobellina R, Silva W, Rugio C, Saidon P, Shuster G. Síndrome de la esclerosis mesial en pacientes adultos. MEDICINA.2000; 60:165-9.

5.- Sarria Estrada S, Santamarina E , Coscojuela P , Quintana M , Sueiras M , Auger C , Toledo M , Rovira A. Hallazgos radiológicos en el estado de mal epiléptico. Congreso Nacional CIR XXXI. Málaga. España.2022.

## ANEXOS

### Anexo 1. Ficha de captura de datos

Nombre y Apellidos:

Edad:

Sexo:

Diagnóstico de envío:

ID:

Fecha:

Hallazgos	Descripción
Estructura afectada	
Lateralidad	
Alteración estructural	
Secuencia utilizada	

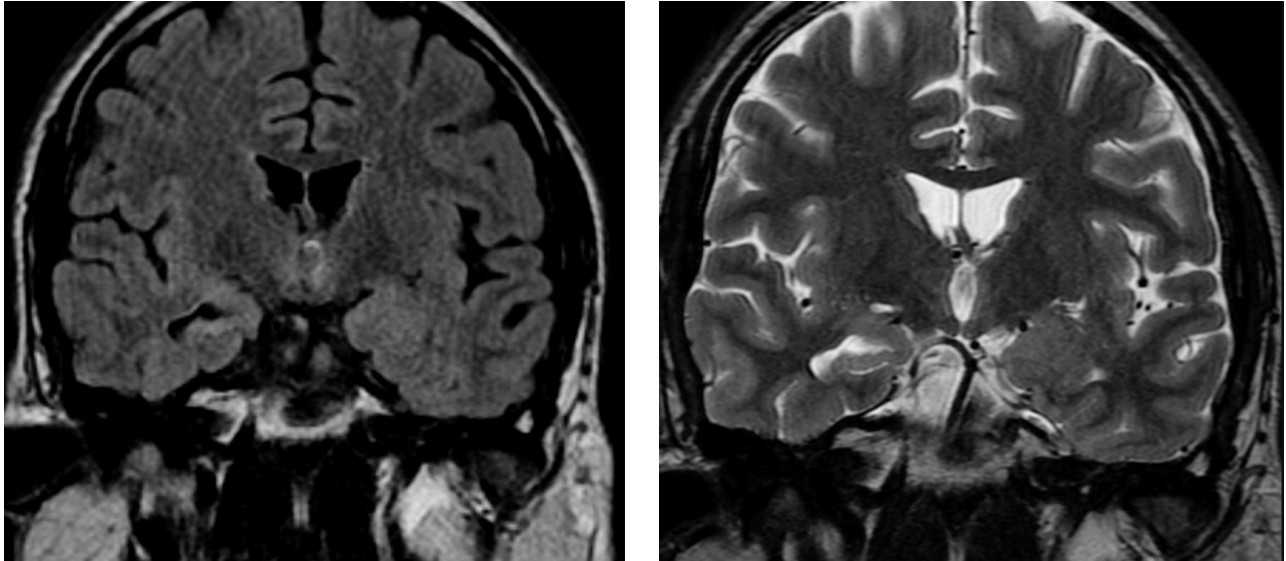


Fig.1: Estudio de resonancia magnética en secuencias potenciadas en FLAIR y T2 donde se observa atrofia a nivel de la cabeza del hipocampo de lado derecho en relación con el contra lateral, además de aumento en la intensidad de su señal. Las características son compatibles con la esclerosis medial temporal.

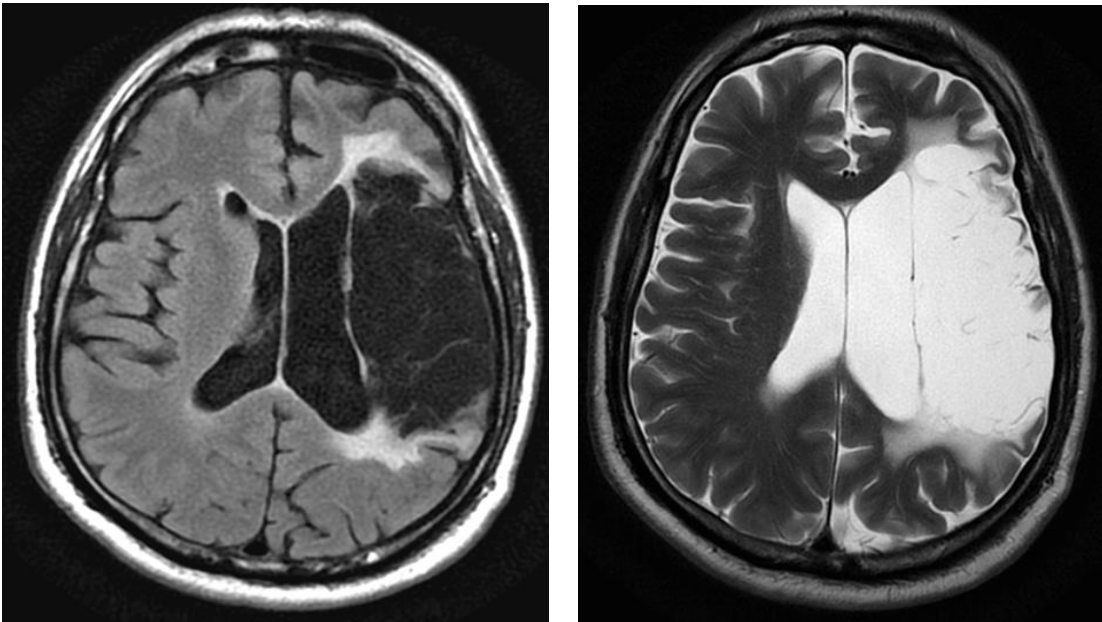


Fig.2: Estudio de resonancia magnética en secuencias potenciadas en FLAIR y T2 donde se observa una gran área de encefalomalacia en el lado izquierdo que afecta parte del lóbulo temporal, frontal posterior y parietal con gliosis circundante, en relación con un infarto antiguo del territorio de la arteria cerebral media izquierda.

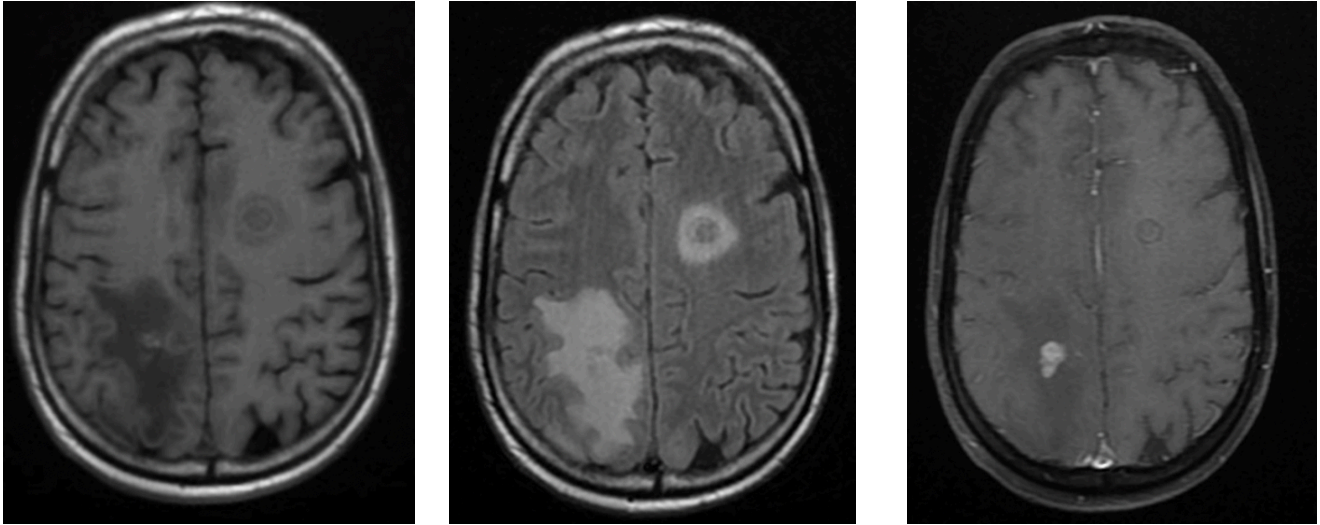


Fig.3: Estudio de resonancia magnética potenciada en T1, FLAIR y T1 con gadolinio, se observan múltiples masas intraaxiales en la unión de la sustancia gris y blanca supra e infratentorial con realce periférico asociado a edema vasogénico en el lóbulo parietal derecho.