



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



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL**

**UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES**  
**“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”**

**CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

***“EPILEPSIA: HALLAZGOS POR RESONANCIA MAGNÉTICA”***

**T E S I S Q U E P R E S E N T A:**

**DRA. THALÍA RÍOS GUZMÁN**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE**  
**IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

**ASESOR:**

**DR. SERGIO MARTÍNEZ GALLARDO**

**CIUDAD DE MÉXICO**

**FEBRERO 2020**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



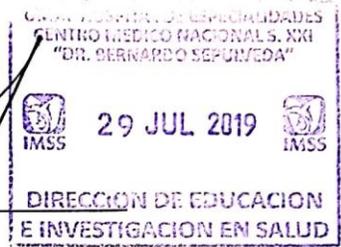
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.

**"EPILEPSIA: HALLAZGOS POR RESONANCIA MAGNÉTICA"**



**DRA. VICTORIA MENDOZA ZUBIETA**  
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



**DR. FRANCISCO JOSÉ AVELAR GARNICA**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN  
EN RADIOLOGÍA E IMAGEN  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



**DR. SERGIO MARTÍNEZ GALLARDO**  
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **3601**  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ. CENTRO MÉDICO NACIONAL  
SIGLO XXI

Registro COFEPRIS 17 CI 09 015 034  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 023 2017082

FECHA **Lunes, 22 de abril de 2019**

**Dr. SERGIO MARTINEZ GALLARDO**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **EPILEPSIA: HALLAZGOS POR RESONANCIA MAGNÉTICA**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A.P.R.O.B.A.D.O.**

Número de Registro Institucional  
R-2019-3601-085

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requiera solicitar la renovación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

**ATENTAMENTE**

**Dr. Carlos Froylán Cuevas García**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

[Imprimir](#)

**IMSS**

REGISTRADO Y MEXICANIZACIÓN

## AGRADECIMIENTOS

A mi madre Araceli por ser la persona que desde niña siempre ha creído en mí, quien conjugaba de la mejor manera el ser una mamá presente y dedicada y una médico responsable. Mami gracias por dar y apostar todo por mí, por no cortarme las alas, aun con la incertidumbre y miedo de mi partida; gracias por ser valiente y respaldarme, gracias por darme las alas, el impulso y sobretodo la confianza, para que yo pudiera emprender mi propio camino; gracias por alentarme a soñar, visualizar y trabajar por los objetivos. Como todos, fallé algunas veces, pero tus enseñanzas y los valores que me inculcaste me han sabido guiar, y gracias a Dios, me ha permitido hacer que te sientas orgullosa de mí; tienes que saber que SÍ, TODO VALIÓ LA PENA y que tras 12 largos años de siembra y sacrificios, pronto llegará la cosecha...¡¡¡LO LOGRAMOS!!!!

A mi padre Enrique por siempre esforzarse por darme lo mejor, por su arduo trabajo y entrega para procurar lo mejor en mi educación. Gracias pa por enseñarme con tu ejemplo que con decisión, determinación, sacrificio y entrega, todo se puede lograr. Gracias pa porque a pesar de todo, me apoyaste para que pudiera tomar el camino que quería seguir y siempre has estado ahí para mí cuando te he necesitado. Espero siempre hacer que te sientas orgulloso de mí.

A mi hermano Kike por ser tan bella persona, por su bondad y su apoyo, por estar siempre ahí, aun a la distancia. Siempre estaremos ahí el uno para el otro.

A mi tía Mirna y tío Javier por cuidarme y mimarme de pequeña, por ayudarme siempre y ser tan solidarios, por siempre echarme porras para seguir avanzando.

A mi prima Vivi por su apoyo y buenos deseos a lo largo de todo este tiempo.

A mi tío César y primo Cesarín porque aun a la distancia, siento siempre su amor y su apoyo.

A mi abuelita Amanda por ser una de las personas que más fe me tiene, por ser una de las personas que con más impaciencia espera ese momento cumbre de decir: hemos llegado a la meta! por siempre recordarme que "ya es el último jalón"

A mi Tere, que es parte de nuestra familia, y ha estado ahí a la distancia, constante, siempre apoyando.

A mis amigos por sus buenos deseos y a las nuevas amistades formadas en este camino.

A mi estimado maestro Dr. Sergio Martínez Gallardo, que desde el primer día tuve la dicha de descubrir en él a una bella persona y admirable médico, que creyó en mí desde el principio y me tendió la mano para lograr este proyecto. Así como por su paciencia, empatía y comprensión para transmitirnos sus enseñanzas; por ser un maestro amigo. MI APRECIO, ADMIRACIÓN Y AGRADECIMIENTO ETERNO PARA USTED, Dr. Sergio. ¡Se le estima y sin duda se le extrañará!

Gracias a cada uno de los doctores y doctoras que he conocido y me han ayudado con sus enseñanzas y ejemplo.

Gracias Dios por ayudarme a encontrar mi vocación en el camino de la Medicina; porque ante las adversidades, no me dejaste caer, no me dejaste perderme en el camino, ni que olvidara mis objetivos, sino que me fortaleciste, y me diste la luz, determinación y decisión para lograr mi sueño de ser radióloga. Me has dado la paciencia y perseverancia para lograr cumplir mi promesa a mi mamá: ¡¡¡NO PARAR HASTA LLEGAR A LA CIMA DE NUESTRA MONTAÑA!!!

## ÍNDICE

I.	RESUMEN.....	7
II.	MARCO TEÓRICO.....	8
III.	JUSTIFICACIÓN.....	16
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
V.	OBJETIVOS.....	16
VI.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
VII.	ASPECTOS ÉTICOS.....	19
VIII.	RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....	20
IX.	RESULTADOS.....	21
X.	DISCUSIÓN.....	28
XI.	CONCLUSIÓN.....	29
XII.	ANEXOS.....	30
XIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	32

<b>DATOS DEL ALUMNO</b>	
<b>Apellido paterno:</b>	<b>Ríos</b>
<b>Apellido materno:</b>	<b>Guzmán</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Thalía</b>
<b>Universidad:</b>	<b>Universidad Nacional Autónoma de México</b>
<b>Facultad o escuela:</b>	<b>Facultad de Medicina</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Imagenología Diagnóstica y Terapéutica</b>
<b>No. De cuenta:</b>	<b>516223984</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>9211496670</b>
<b>Correo electrónico:</b>	<b>thalis4@hotmail.com</b>
<b>DATOS DEL ASESOR</b>	
<b>Apellido paterno</b>	<b>Martínez</b>
<b>Apellido materno</b>	<b>Gallardo</b>
<b>Nombre</b>	<b>Sergio</b>
<b>Correo</b>	<b>fabian-37@hotmail.com</b>
<b>Teléfono</b>	<b>56276900 Ext. 21313</b>
<b>DATOS DE LA TESIS</b>	
<b>Título</b>	<b>EPILEPSIA: HALLAZGOS POR RESONANCIA MAGNÉTICA</b>
<b>No. De páginas</b>	<b>33 páginas</b>
<b>Año</b>	<b>2019</b>
<b>NÚMERO DE REGISTRO</b>	<b>R-2019-3601-065</b>

## I. RESUMEN

### Título: "EPILEPSIA: HALLAZGOS POR RESONANCIA MAGNÉTICA"

**Antecedentes:** las manifestaciones clínicas de la epilepsia han permitido su detección temprana por parte de las civilizaciones más antiguas de la humanidad, siendo atribuida en muchas ocasiones a causas sobrenaturales.

Con el surgimiento de los estudios de neuroimagen tales como tomografía computarizada, resonancia magnética e inclusive la identificación de neurometabolitos con la resonancia por espectroscopía, se ha logrado explorar las estructuras cerebrales en pacientes vivos. Gracias a todos estos avances tecnológicos se han establecido clasificaciones de los distintos tipos de epilepsia, se ha obtenido mayor precisión en los diagnósticos, se han establecido diagnósticos diferenciales y se ha logrado tener mayor control de algunos tipos de convulsiones.

En la actualidad, la epilepsia representa un porcentaje alto de la totalidad de los casos analizados en un servicio de neurodiagnóstico por imagen, y aunque la tomografía computarizada es de utilidad para la evaluación inicial de las convulsiones, la resonancia magnética es el estudio de elección debido a su capacidad para producir imágenes con un excelente contraste entre los tejidos blandos, así como una elevada resolución espacial en todas las direcciones. Es importante mencionar que la capacidad de detectar lesiones estructurales en un paciente con epilepsia depende, no solo de la patología de base, sino del protocolo de estudio de resonancia magnética y de la experiencia de quien lo interpreta.

**Objetivo:** determinar las características por imagen de la epilepsia en estudios de resonancia magnética de encéfalo en pacientes referidos a un hospital de tercer nivel de atención médica.

**Material y métodos:** Diseño: estudio transversal, descriptivo, retrospectivo y observacional. Se revisaron estudios de resonancia magnética de encéfalo de pacientes adultos con contaron con diagnóstico de epilepsia, que fueron realizados en el servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el periodo comprendido del 01 de enero de 2017 al 01 de enero de 2019.

**Selección de la muestra:** en nuestro estudio debido a la cantidad de pacientes evaluados se decidió incluir el total de universo de los casos que cumplieron con los criterios de inclusión, por tal motivo no se requirió la realización de un cálculo de tamaño de muestra.

**Criterios de inclusión:** pacientes del Instituto Mexicano del Seguro Social de ambos sexos de carácter adulto que contaron con diagnóstico de epilepsia y con estudio de resonancia magnética de encéfalo realizada en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el periodo comprendido del 01 de enero de 2017 al 01 de enero de 2019.

**Criterios de exclusión:** todos los pacientes con diagnóstico de epilepsia que no contaron con estudio de resonancia magnética de encéfalo y todos los pacientes que, a pesar de que contaron con el diagnóstico de epilepsia y estudios de imagen, estuvieron fuera del tiempo comprendido del estudio.

**Consideraciones éticas:** se contempló la reglamentación ética vigente al someterse a un comité de investigación local (UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez y en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México).

**Recursos e infraestructura:** se contó con un equipo de resonancia magnética marca SIEMENS Symphony maestro Class 1.5 Teslas. Protocolo de encéfalo (cráneo paciente difícil) con cortes de 5 mm en secuencias T1 convencional, T1 inversión-recuperación, T2, FLAIR, T1 con contraste y difusión, en planos axial, sagital y coronal. El medio de contraste utilizado fue gadolinio, un medio de contraste paramagnético; su administración fue vía endovenosa a razón de 0.1 mmol/Kg/dosis.

**Experiencia del grupo:** el investigador responsable tiene amplia experiencia en la elaboración e interpretación de estudios de neuroimagen, entre los que se incluye protocolo de estudio de resonancia magnética en pacientes con diagnóstico de epilepsia.

## II. MARCO TEÓRICO

La epilepsia es un desorden neurológico crónico caracterizado por crisis espontáneas y recurrentes debido a una actividad eléctrica excesiva y anormal de las neuronas corticales con una prevalencia aproximada de 1% entre la población.<sup>1</sup>

La definición operativa de la epilepsia que fue propuesta por la ILAE (de las siglas en inglés, *International League Against Epilepsy*) en el año 2014, menciona que el diagnóstico de esta enfermedad se realiza cuando se cumple uno de los siguientes criterios:

- Dos o más crisis epilépticas no provocadas o reflejas que ocurren con más de 24 horas de diferencia.
- Una crisis epiléptica no provocada o refleja, con un riesgo de recurrencia durante los siguientes 10 años de al menos un 60%.
- Diagnóstico de un síndrome epiléptico.<sup>1</sup>

Su diagnóstico es puramente clínico, aunque la neuroimagen, sobre todo la RM (resonancia magnética) estructural, tiene un papel clave para descartar o caracterizar anomalías anatómicas que la justifiquen, así como para la planeación terapéutica.

### Epidemiología

La epilepsia constituye una de las alteraciones neurológicas más comunes; en promedio un 7 a 8% de la población manifiesta, por lo menos, una crisis convulsiva en su vida.

Más de 60 millones de personas en el mundo padecen esta enfermedad, siendo la prevalencia estimada de 4.9 por cada 1000 personas en países desarrollados y 12.7 por cada 1000 personas en zonas rurales de países en vías de desarrollo.

La OMS (2003) aceptó que la epilepsia significa un problema de salud pública por su magnitud, trascendencia y por afectar a grupos vulnerables. Las personas con epilepsia tienen más riesgo de muerte prematura, disfunción psicosocial y mayor afectación en la percepción de la calidad de vida.<sup>2</sup>

### **Clasificación de las crisis epilépticas**

La nueva clasificación de las crisis epilépticas del 2011 de la ILAE las divide en 2 grupos: focales y generalizadas.<sup>2</sup>

#### ***Crisis generalizadas***

Estas crisis surgen en una región y rápidamente involucran a redes anatómicas distribuidas de forma bilateral. Las crisis generalizadas son tónicas, clónicas, mioclónicas, y de ausencia, así como los espasmos infantiles

#### ***Crisis focales o parciales***

Suelen tener su origen en redes anatómicas limitadas a un hemisferio y se clasifican en simples (cuando no existe pérdida de conciencia) y complejas (con pérdida de conciencia). Se manifiestan según el sitio de inicio en motoras, sensitivas, sensoriales, etc.<sup>2</sup>

### **DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES**

En el análisis del factor etiológico de la epilepsia se consideran muy valiosos los métodos de neuroimagen con importante sensibilidad y especificidad diagnósticas.

#### ***Angiografía***

Varios tipos de alteraciones vasculares pueden causar epilepsia, como las malformaciones arteriovenosas y venosas, telangiectasias capilares y angiomas cavernosos.

Los procesos isquémicos son responsables de algunas condiciones de hipoxia cerebral que producen estados convulsivos. Actualmente, la angiografía cerebral convencional o por sustracción digital, se sigue considerando la referencia para definir las características de los aneurismas, malformaciones vasculares y oclusiones arteriales o venosas.<sup>3</sup>

### ***Tomografía computarizada***

La tomografía computarizada (TC) posee alta especificidad diagnóstica en la detección de patología congénita, traumática, infecciosa, degenerativa, tumoral y vascular. En la enfermedad vascular cerebral (EVC), la TC puede diferenciar lesiones isquémicas y hemorrágicas, así como patologías en espacio epidural, subdural, subaracnoideo o en el parénquima cerebral.

La administración de medio de contraste ayuda a evidenciar lesiones vasculares o procesos neoplásicos no demostrados en el estudio simple inicial. La TC puede mostrar alteraciones en el 50% de los pacientes con epilepsia; sin embargo presenta cierta ineficacia para la detección de patología con poca diferenciación en la densidad del tejido cerebral normal, como en la epilepsia del lóbulo temporal, específicamente en la esclerosis hipocámpica (EH). La angiografía por TC con reconstrucción multiplanar y tridimensional permite una óptima evaluación de las malformaciones aneurismáticas, malformaciones vasculares y patología vascular oclusiva.<sup>3</sup>

### ***Resonancia magnética***

La RM es el método de elección entre los procedimientos de neuroimagen para el estudio de la epilepsia, debido a su capacidad para caracterizar las diferentes señales que distinguen al tejido cerebral y diferenciar con óptima sensibilidad las lesiones neoplásicas, vasculares, atróficas, infecciosas y degenerativas. Particularmente, se utiliza la RM para evaluar las alteraciones en la señal tisular que permite detectar edema, lesiones desmielinizantes y procesos ocupantes que comprimen o involucran estructuras nerviosas susceptibles de generar crisis convulsivas.

La RM posee una sensibilidad muy superior a la TC (95% de la RM frente al 32% de la TC), por su mayor resolución espacial y mayor contraste de partes blandas. Sin embargo la TC aún tiene un importante papel en la evaluación de las crisis en el contexto de urgencias que asocien focalidad neurológica, fiebre o tras traumatismo cráneo-encefálico, por su mayor disponibilidad y por su gran sensibilidad para detectar hemorragia aguda, lesiones óseas o lesiones expansivas.

Las actuales técnicas con imágenes por tensor de difusión (DTI, *Diffusion Tensor Imaging*) muestran, con gran detalle, el trayecto de las fibras axónicas en la sustancia cerebral, permitiendo la identificación de estructuras cerebrales elocuentes, como apoyo en el planeamiento quirúrgico.

En las malformaciones vasculares, la angiografía por RM suele mostrar el modo de alimentación de un nido malformativo, identificando los pedículos arteriales responsables de la vascularidad.<sup>4</sup>

Para evaluar los metabolitos cerebrales y algunos neurotransmisores en forma no invasiva, la RM espectroscópica (MRE) aporta información relacionada con la concentración de N-acetil-aspartato (NAA), creatina (Cr) y colina (Cho). La reducción de la relación

NAA/Cr + Cho tiene importancia en regiones cerebrales con focos epileptógenos. Los focos epilépticos se asocian a incremento en el pH, aumento del fosfato inorgánico y reducción de los monoésteres del fosfato.

#### *Tomografía por emisión de positrones*

Esta modalidad puede aportar datos sobre el flujo sanguíneo cerebral regional, el metabolismo de la glucosa y la captación de diferentes compuestos en receptores específicos. La característica de un foco epileptógeno es un área con reducción en el metabolismo de la glucosa, identificada con el empleo de 18F-fluorodesoxiglucosa (<sup>18</sup>FDG).<sup>5</sup>

## **PATOLOGÍA**

Cualquier lesión que afecte a la sustancia gris cortical de los hemisferios cerebrales puede causar epilepsia. Las anomalías más comúnmente encontradas en los estudios de los pacientes con crisis son la esclerosis del hipocampo, malformaciones del desarrollo cortical, neoplasias, malformaciones vasculares, gliosis, procesos inflamatorios-infecciosos, facomatosis, síndrome de Sturge-Weber y la encefalitis de Rasmusen.<sup>3</sup>

### **Esclerosis del hipocampo (esclerosis temporal mesial)**

Es la anomalía epileptogénica más comúnmente encontrada tras la cirugía y la causa más importante de epilepsia refractaria al tratamiento farmacológico. El cuerpo del hipocampo es la región más afectada, es importante identificarla pues la lobectomía anterior temporal cura las crisis en el aproximadamente 67% de los casos frente al 8% de curas con el tratamiento farmacológico.

En RM los hallazgos más importantes en la esclerosis del hipocampo son la atrofia y el aumento de su intensidad de señal en secuencias con TR largo. Otros hallazgos que apoyan el diagnóstico son pérdida de la arquitectura interna del hipocampo, atrofia del fórnix y del cuerpo mamilar ipsilateral, dilatación del asta temporal ipsilateral, disminución de la sustancia blanca parahipocampal y del volumen del lóbulo temporal.<sup>5</sup>

En el 8-20% de los casos de esclerosis del hipocampo se identifica otra lesión epileptogénica asociada, la cual suele estar localizada fuera del hipocampo. Las lesiones más comúnmente asociadas son las alteraciones del desarrollo cortical, seguido de neoplasias, gliosis post-traumática o lesiones residuales infecciosas. Hasta en el 65% de los casos la sustancia blanca del lóbulo temporal presenta un sutil alteración de su señal (hiperintensidad de señal en FLAIR) en ocasiones con unión sustancia gris-blanca borrosa; es importante identificar estas alteraciones asociadas porque la hipocampectomía más lesionectomía tiene un mayor beneficio en el control de las crisis.<sup>5</sup>

## **Alteraciones del desarrollo cortical (ADC)**

Representan la segunda causa de anomalía anatómica encontrada en las series quirúrgicas de epilepsias crónicas. Las ADC son especialmente frecuentes cuando el comienzo de las crisis es en la infancia. Se producen como resultado de defectos en las diferentes fases del desarrollo cortical:

1. Proliferación/apoptosis de los neuroblastos de la matriz germinal.
2. Migración
3. Organización del córtex en láminas con formación de redes neuronales y sinapsis.

Alrededor del 15% de los pacientes con ADC tienen crisis epilépticas refractarias al tratamiento médico y la cirugía puede ser el tratamiento definitivo.<sup>6</sup>

La clasificación de Barcovich establece tres grupos de ADC dependiendo de la fase del desarrollo predominantemente afectada:

### **GRUPO I (malformaciones debidas a proliferación anormal o apoptosis)**

- **HEMIMEGALOENCEFALIA (HE)**

Proliferación hamartomatosa de toda o una parte del cerebro. ADC severa, rara que puede ser aislada o asociada a otros síndromes: NF tipo 1, esclerosis tuberosa, etc. En imagen el principal hallazgo es el engrosamiento cortical (paquigiria y polimicrogiria) afectando a toda o una parte de un hemisferio con aumento de tamaño del ventrículo ipsilateral y forma puntiaguda del asta frontal.

- **DISPLASIA CORTICAL FOCAL (DCF) TIPO II.**

Las crisis asociadas a la DCF son altamente refractarias por la alta epileptogenicidad intrínseca de las lesiones. En imagen, los signos típicos de la DCF son las alteraciones del patrón giral, con engrosamiento cortical focal, pérdida de la diferenciación de la unión sustancia blanca/sustancia gris (SG/SB) y aumento de la señal de la sustancia blanca por hipomielinización sin efecto expansivo. Estos cambios pueden ser sutiles o indetectables por RM.<sup>7</sup>

- **ESCLEROSIS TUBEROSA**

Trastorno hereditario autosómico dominante (AD) con tríada clínica clásica: angiofibromas faciales, retraso mental y crisis epilépticas refractarias. Sustrato anatomopatológico: tubérculos corticales, nódulos subependimarios y astrocitomas subependimarios de células gigantes.

En RM antes de los 6 meses de vida los tubérculos aparecen como regiones corticales hiperintensas en T1 e hipointensas en T2; después de los 6 meses de vida se invierte la señal. La secuencia FLAIR se hace más positiva con la edad. En la secuencia eco de gradiente (EG) se aprecian mejor los nódulos subependimarios calcificados. Con contraste realzan los nódulos subependimarios (30–80%) y el 3-4 % de las tuberosidades subependimarias.<sup>8</sup>

- **LESIONES TUMORALES**

Ganglioglioma. Ganglioglioma infantil desmoplástico.

Gangliocitoma.

Tumor neuroepitelial disembrionárico.

## **GRUPO II (malformaciones por migración neuronal anormal)**

- **LISENCEFALIA**

ADC causada por la detención de la migración neuronal, originando engrosamiento cortical y superficie cerebral lisa. Importante solapamiento con la heterotopia en banda. En imagen, principalmente RM, los hemisferios cerebrales aparecen en forma de “ocho” o “reloj de arena”. Número de surcos separados por circunvoluciones anchas, ventrículos dilatados, arborización truncada de la sustancia blanca.<sup>9</sup>

- **HETEROTOPIAS (HT).**

Alteración/detención en la migración de los grupos de neuronas de la zona germinal periventricular a la corteza presentándose como agrupaciones de sustancia gris en cualquier lugar fuera de la corteza, desde los ventrículos hasta el revestimiento meníngeo, de tamaño, morfología y localización variable:

1. HT nodular periventricular/subependimaria (la más frecuente). Indentación uni o multifocal asimétrica.
2. HT en banda (“corteza doble”). Banda gruesa simétrica de sustancia gris subcortical.
3. HT nodular subcortical.
  - \* Nódulos aislados. Corteza superficial delgada.
  - \* Masa de sustancia blanca que se continúa con la corteza y la superficie ventricular.

4. HT periventricular y subcortical asociada.<sup>10</sup>

En TC y RM las heterotopias muestran respectivamente densidad e intensidad de señal similar a la corteza. El hemisferio ipsilateral es pequeño y el ventrículo lateral suele ser grande por desarrollo insuficiente de la sustancia blanca.

### **GRUPO III** (malformaciones por organización cortical anormal)

#### • **POLIMICROGIRIA**

ADC debida a una anomalía en las fases de migración neuronal tardía y en la organización cortical. Se forman numerosas circunvoluciones pequeñas, prominentes e irregulares. En RM en T2 hay dos patrones:

- <12 meses: corteza con ondulaciones finas y pequeñas y espesor normal.
- >18 meses: corteza gruesa e irregular, aumento de los espacios de Virchow-Robin y variable invaginación cortical.

En T1 con contraste se puede apreciar prominencia de las venas leptomeningeeas surcando las áreas corticales anormales. Existe predilección por las áreas posteriores perisilvianas; cuando es bilateral suele ser sindrómica (síndrome perisilviano congénito).<sup>11</sup>

#### • **ESQUISENFALIA (E)**

Alteración de la organización cortical caracterizada por la presencia de hendiduras en el parénquima cerebral, que se extienden desde la superficie cortical hasta el sistema ventricular con revestimiento de sustancia gris displásica. A menudo se asocia con polimicrogiria, microcefalia y heterotopia. Hay dos tipos:

- E. "de labio cerrado": las paredes se oponen una a la otra, obliterando el espacio subaracnoideo. Cordón irregular de sustancia gris desde la superficie cortical al ventrículo.
- E. "de labio abierto": el LCR llena la hendidura desde el ventrículo lateral hasta el espacio subaracnoideo. En RM la sustancia gris que la reviste puede ser más difícil de diferenciar que en la de "labio cerrado".

La localización más frecuente es cerca del giro pre y postcentral. Es más frecuente unilateral que bilateral. Son frecuentes las anomalías del desarrollo venoso en la hendidura.<sup>12</sup>

#### • **DISPLASIA CORTICAL FOCAL (DCF) TIPO I.**

Se caracteriza por mayor extensión que la tipo II, afectar a más de un lóbulo y por asociar pérdida de volumen de la sustancia blanca, sin engrosamiento o alteración del patrón cortical. La sustancia blanca yuxtacortical presenta aumento discreto de la señal sobretodo en FLAIR y borramiento de la diferenciación de la unión SG/SB. Estos hallazgos son más difícil de detectar que en la DCF tipo II. Se localizan con mayor frecuencia en el lóbulo temporal y pueden asociarse con esclerosis mesial (lesión dual).

## **GRUPO IV (malformaciones del desarrollo cortical sin clasificación concreta)**

- **NEOPLASIAS**

La patología tumoral también puede causar epilepsia farmacorresistente. El 90% de las neoplasias que producen crisis epilépticas van a estar localizadas junto a la corteza cerebral y de ellas el 70% se encuentran en los lóbulos temporales. Suelen ser neoplasias de bajo grado y lento crecimiento habitualmente sin edema ni efecto de masa asociados. Pueden causar remodelado o adelgazamiento de la calota adyacente. El realce tras contraste intravenoso es común aunque puede no existir.

Destacan los gliomas de bajo grado, los oligodendrogliomas, el ganglioglioma, el DNET o el xantastrocitoma pleomórfico. El hamartoma hipotalámico es otra neoplasia que se asocia característicamente a la epilepsia gelástica en la infancia. Suele presentar una intensidad de señal muy similar a la sustancia gris en todas las secuencias de pulso y característicamente no realza tras la administración de contraste intravenoso. Los hamartomas hipotalámicos epileptogénicos afectan siempre a los cuerpos mamilares y casi siempre también al tuber cinereum.<sup>13</sup>

- **MALFORMACIONES VASCULARES**

Representan el 5% de las lesiones que se observan en pacientes con epilepsia crónica, principalmente las malformaciones arteriovenosas (MAV) y los cavernomas. La sensibilidad de la RM en su detección es casi del 100%.

- **SÍNDROME DE DYKE-DAVIDOFF-MASSON**

El síndrome de Dyke-Davidoff-Masson o hemiatrofia cerebral unilateral es una entidad rara que se manifiesta clínicamente por retraso mental, epilepsia refractaria, asimetría facial, hemiplejía y movimientos anormales de las extremidades contralaterales a la lesión cerebral. Suele ser secundario a una hipoperfusión cerebral y en función del momento de aparición se clasifica en congénita o primaria (< 2 años de edad) y adquirida o secundaria (> 2 años de edad). El diagnóstico suele realizarse en la infancia, pero en ocasiones excepcionales se diagnostica en la edad adulta. En la hemiatrofia cerebral congénita se evidencian cambios óseos compensatorios ipsilaterales en los estudios de neuroimagen (engrosamiento de la calota, hiperneumatización del seno frontal y de las celdillas mastoideas, elevación del techo orbitario y de la cresta etmoidal), mientras que en la adquirida sólo se observa una hemiatrofia cerebral sin compensación ósea asociada. El diagnóstico diferencial debe incluir el síndrome de Sturge-Weber y la encefalitis de Rasmussen, así como otras causas de epilepsia refractaria a tratamiento médico.<sup>14</sup>

### **III. JUSTIFICACIÓN:**

La epilepsia constituye una de las alteraciones neurológicas más comunes. Se estima que más de 60 millones de personas en el mundo padecen esta enfermedad, siendo la prevalencia estimada de 4.9 por cada 1000 personas en países desarrollados y 12.7 por cada 1000 personas en zonas rurales de países en vías de desarrollo.

La RM es una modalidad en la imagen seccional con gran resolución espacial, así como adecuado contraste de tejidos blandos y multiespacial. Esto permite una mayor detección de las lesiones focales estructurales; sabiendo que un diagnóstico preciso depende, no únicamente de la patología de base, sino también de un adecuado diseño del protocolo de estudio de resonancia magnética.

### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El cuadro clínico apoyado con el electroencefalograma (EEG) sigue siendo el estándar de oro en el diagnóstico de epilepsia. Sin embargo, la RM es la principal técnica de imagen en la epilepsia para identificar lesiones que producen alteraciones estructurales cerebrales, para lograr un adecuado diagnóstico y tratamiento, principalmente si es quirúrgico y para aportar valor pronóstico. Actualmente se desconocen datos sociodemográficos y de imagen en nuestra población.

¿Cuáles son las características por imagen de la epilepsia en estudios de resonancia magnética de encéfalo en pacientes referidos a un hospital de tercer nivel de atención médica?

### **V. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Determinar las características por imagen de la epilepsia en estudios de resonancia magnética de encéfalo en pacientes referidos a un hospital de tercer nivel de atención médica.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar las condiciones clínicas asociadas con la epilepsia.
- Determinar las características por imagen de la epilepsia y su comportamiento en las diferentes secuencias de la resonancia magnética de encéfalo.

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS

1. **Tipo de estudio:** Diseño: estudio transversal, descriptivo, retrospectivo y observacional.
  
2. **Lugar y periodo de tiempo:** Se revisaron estudios de resonancia magnética de encéfalo de pacientes adultos con contaron con diagnóstico de epilepsia, que fueron realizados en el servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el periodo comprendido del 01 de enero de 2017 al 01 de enero de 2019.
  
3. **Selección de la muestra:** en nuestro estudio debido a la cantidad de pacientes evaluados se decidió incluir el total de universo de los casos que cumplieron con los criterios de inclusión, por tal motivo no se requirió la realización de un cálculo de tamaño de muestra.
  
4. **Criterios de selección:**
  - a) **Criterios de inclusión:** pacientes del Instituto Mexicano del Seguro Social de ambos sexos de carácter adulto que contaron con diagnóstico de epilepsia y con estudio de resonancia magnética de encéfalo realizada en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el periodo comprendido del 01 de enero de 2017 al 01 de enero de 2019.
  
  - b) **Criterios de exclusión:** todos los pacientes con diagnóstico de epilepsia que no contaron con estudio de resonancia magnética de encéfalo y todos los pacientes que, a pesar de que contaron con el diagnóstico de epilepsia y estudios de imagen, estuvieron fuera del tiempo comprendido del estudio.

## DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
<b>EDAD</b>	Cuantitativo ordinal (independiente)	La edad que se consignó en el expediente radiológico	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Se consignó la edad referida en el expediente radiológico
<b>GÉNERO</b>	Cualitativo nominal (independiente)	El género que se consignó en el expediente radiológico	Se define como el conjunto de características naturales o biológicas en base a los genitales externos de cada individuo	Se consignó el género del paciente referido en el expediente radiológico
<b>CONDICIONES CLÍNICAS ASOCIADAS</b>	Cualitativo nominal (independiente)	Son los signos y síntomas que se presentaron al momento de contar con diagnóstico de epilepsia	Son los signos y síntomas presentados al momento de contar con diagnóstico de epilepsia	Signos y síntomas de presentación clínica asociados a la epilepsia y documentados en el expediente clínico
<b>DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO</b>	Cualitativo nominal (independiente)	Son los diagnósticos imagenológicos que se reportaron en el expediente radiológico de los estudios realizados	Son los diagnósticos que se integraron en base a las imágenes de resonancia magnética de encéfalo	Se consignaron los diagnósticos imagenológicos que se reportaron de los estudios realizados
<b>SECUENCIAS DE RESONANCIA MAGNÉTICA</b>	Cualitativo nominal (independiente)	Son las secuencias realizadas en el protocolo de resonancia magnética de encéfalo documentadas en el reporte radiológico	Tipos de secuencias realizadas en el protocolo de resonancia magnética de encéfalo	Secuencias demostradas que se consignaron en el reporte radiológico

**5. Métodos de recolección de datos:** se creó la base de datos con el registro de los pacientes, incluyendo las diferentes variables y se realizó el análisis estadístico de los resultados.

**6. Análisis estadístico:** se utilizó estadística descriptiva de la población estudiada, para las variables cuantitativas se calculó media y desviación estándar y para las variables cualitativas se calcularon frecuencias y proporciones. Los datos se analizaron con ayuda del programa de cómputo Microsoft Office Excel 2010.

## VII. ASPECTOS ÉTICOS

Se realizó la investigación apegada a la declaración de Helsinki de 1964 y revisada en Tokio en 1975 de la asociación médica mundial aplicables a una investigación médica, protegiendo la vida, la salud, la intimidad y la dignidad del ser humano, respetando el derecho de los participantes en la investigación, protegiendo su integridad, resguardando la intimidad de los individuos y confidencialidad de la información del paciente.

Así mismo se apegó a los criterios del Reglamento de la Ley General de Salud, Título Segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos CAPITULO I Disposiciones comunes. Artículo 13 y 14. Código de Nuremberg, el informe de Belmont y el código de reglamentos federales, tales como la Ley General de Salud en materia para investigación en salud, artículo 2, fracción V, VI y VII que habla del conocimiento para el adecuado aprovechamiento y utilización de los servicios de salud, el desarrollo de la enseñanza y la investigación científica y tecnología para la salud.

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, se trató de una investigación sin riesgo alguno para las personas sometidas al estudio, ya que la información se obtuvo a partir de la revisión de los expedientes clínico y radiológico, por lo que no atentó de ninguna manera contra la integridad física ni moral de los pacientes.

La información que se obtuvo como parte de este estudio es estrictamente confidencial. La información que se utilizó para identificar al (los) paciente (s) (nombre, teléfono y dirección) fue resguardada de manera confidencial. Los datos personales fueron guardados y sólo el equipo de investigación del IMSS tuvo acceso a tal información.

Cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en conferencias, no se dará información que pudiera revelar la identidad de alguno de los participantes. Se guardó la información en bases de datos seguras que están protegidas por una clave de acceso.

Así mismo, el estudio contó con estricto apego a la Norma que establece las disposiciones para la investigación en el Instituto Mexicano del Seguro Social y las vigentes en México publicadas en el Diario Oficial de la Federación.

El estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS, Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.

## VIII. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD PARA EL ESTUDIO

### **Recursos humanos:**

Investigadores: 2 (residente de Radiología y médico radiólogo)

Recolectores de datos: 1

Asesor metodológico.

En este hospital de tercer nivel de atención médica se contó con un amplio número de pacientes que fueron referidos con el diagnóstico de epilepsia, y a gran parte de ellos se les realizó estudios de resonancia magnética de encéfalo con la finalidad de detectar lesiones focales estructurales, para un adecuado diagnóstico, tratamiento y seguimiento.

### **Recursos físicos:**

Bitácoras.

Estudios archivados en el sistema IMPAX y ENTERPRISE IMAGING de nuestro hospital.

Expediente clínico/radiológico de nuestro hospital.

### **Recursos materiales:**

Se contó con un equipo de resonancia magnética marca SIEMENS Symphony maestro Class 1.5 Teslas. Protocolo de encéfalo (cráneo paciente difícil) con cortes de 5 mm en secuencias T1 convencional, T1 inversión-recuperación, T2, FLAIR, T1 con contraste y difusión, en planos axial, sagital y coronal. El medio de contraste utilizado fue gadolinio, un medio de contraste paramagnético; su administración fue vía endovenosa a razón de 0.1 mmol/Kg/dosis.

Computadoras.

Bolígrafos.

Impresiones.

Dispositivos de almacenamiento USB.

**Recursos económicos:** el financiamiento del proyecto corrió a cargo de los investigadores del protocolo.

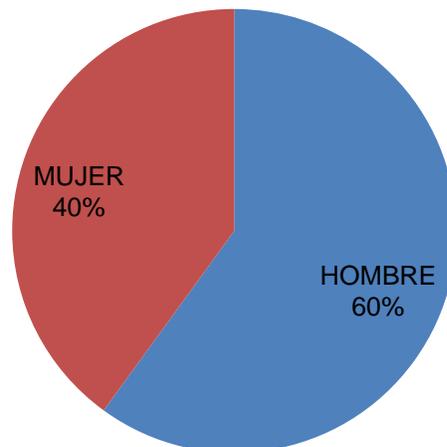
## IX. RESULTADOS

Se realizó un análisis de 170 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión en los que el 60% (102 pacientes) correspondieron al sexo masculino y un 40% (68 pacientes) al sexo femenino, encontrando una relación de 1.5 hombres por cada mujer. La edad de los pacientes fue de 18 a 81 años, con una edad promedio de 35 años.

**Tabla 1. RELACIÓN DE GÉNERO DE PACIENTES DEL ESTUDIO.**

SEXO	No.	%
HOMBRE	102	60
MUJER	68	40
TOTAL	170	100

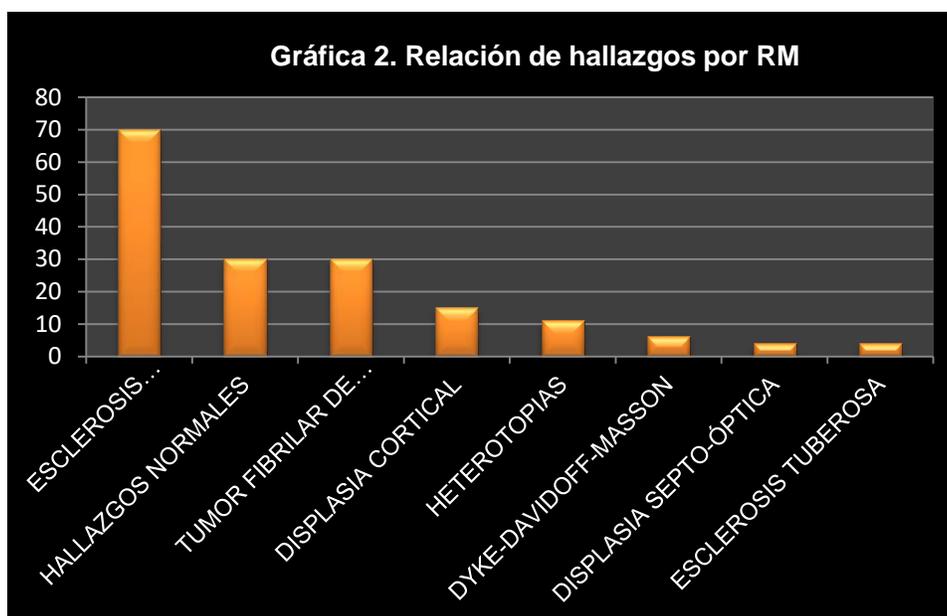
**Gráfica 1. Distribución por sexo de los pacientes**



Los diagnósticos encontrados con mayor prevalencia fueron la esclerosis hipocampal mesial (EHM) con un 41.17% (70 pacientes), seguido de tumor fibrilar de bajo grado y de igual manera paciente con hallazgos normales, ambos con un 17.64% (30 pacientes), así como displasia cortical con un 8.82% (15 pacientes).

**Tabla 2. RELACIÓN DE HALLAZGOS POR RM**

DIAGNÓSTICO	No.	%
ESCLEROSIS HIPOCAMPAL MESIAL	70	41.17
HALLAZGOS NORMALES	30	17.64
TUMOR FIBRILAR DE BAJO GRADO	30	17.64
DISPLASIA CORTICAL	15	8.82
HETEROTOPIAS	11	6.47
SÍNDROME DE DYKE-DAVIDOFF-MASSON	6	3.52
DISPLASIA SEPTO-ÓPTICA	4	2.35
ESCLEROSIS TUBEROSA	4	2.35
<b>TOTAL</b>	<b>170</b>	<b>100</b>



En los pacientes con hallazgo de esclerosis hipocampal mesial, la edad promedio fue de 33 años (rango de edad: 19 a 58 años)

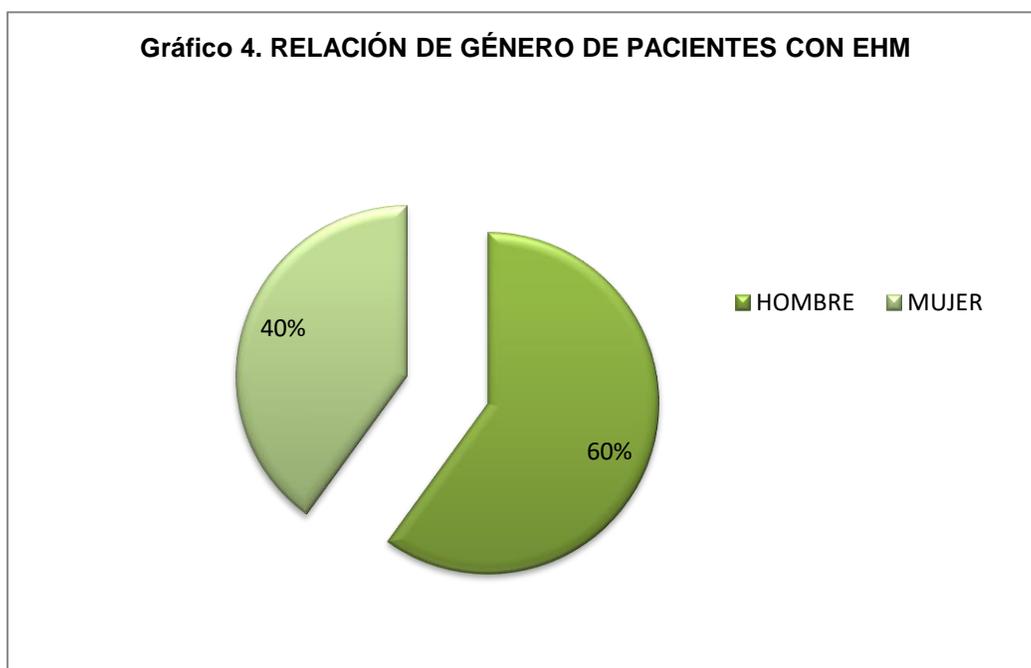
**Tabla 3. RELACIÓN DE EDAD EN ESCLEROSIS HIPOCAMPAL MESIAL**

EDAD	No.	%
18 - 28 años	28	40
29 – 39 años	31	44.28
40 – 50 años	7	10
51 – 61 años	4	5.71
TOTAL	70	100

De los 70 pacientes con diagnóstico de esclerosis hipocampal mesial el 60% (42 pacientes) corresponde al sexo masculino y un 40% (28 pacientes) corresponde al sexo femenino.

**Tabla 4. RELACIÓN DE GÉNERO DE PACIENTES CON EHM**

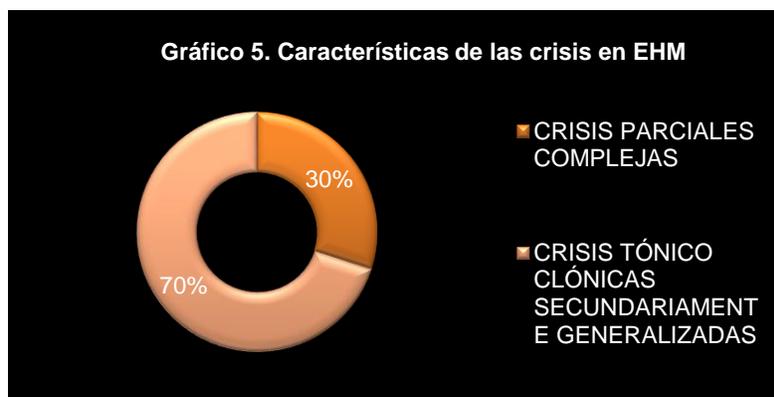
SEXO	No.	%
HOMBRE	42	60
MUJER	28	40
TOTAL	70	100



Todos los pacientes tuvieron crisis parciales complejas como crisis inicial, de los cuales 21 pacientes (30%), tuvieron posteriormente sólo crisis parciales complejas y 49 pacientes (70%) tuvieron crisis tónico-clónicas generalizadas. Ningún paciente tuvo crisis generalizadas tónico-clónicas como manifestación inicial.

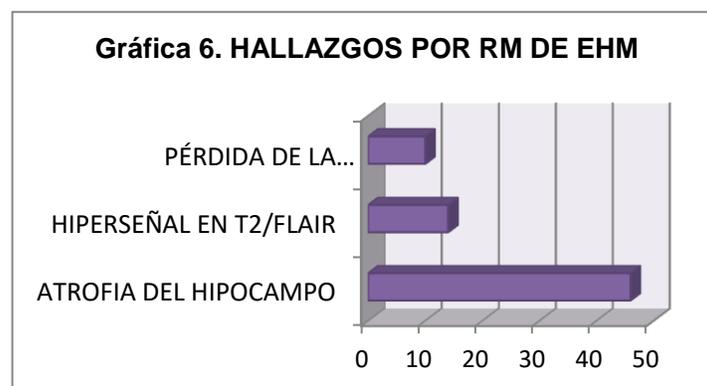
**Tabla 5. CARACTERÍSTICAS DE LAS CRISIS EN EHM**

CRISIS	No.	%
CRISIS PARCIALES COMPLEJAS	21	30
CRISIS TÓNICO CLÓNICAS SECUNDARIAMENTE GENERALIZADAS	49	70
TOTAL	70	100



**Tabla 6. HALLAZGOS POR RM DE EHM**

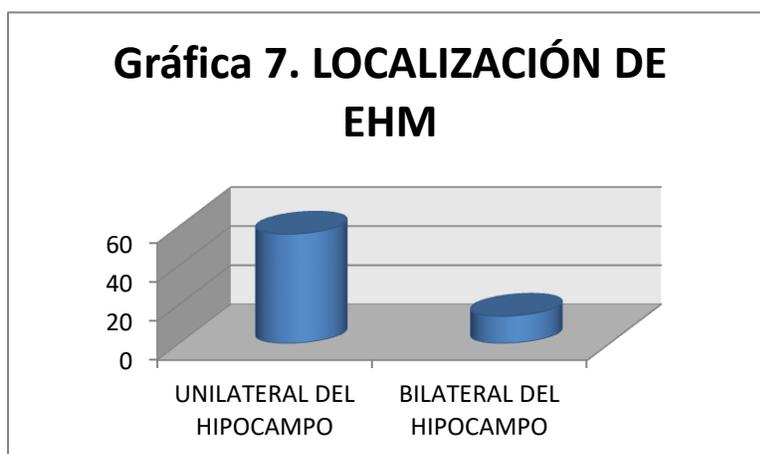
HALLAZGOS	No.	%
ATROFIA DEL HIPOCAMPO	46	65.71
HIPERSEÑAL EN T2/FLAIR	14	20
PÉRDIDA DE LA ESTRUCTURA INTERNA	10	14.28
TOTAL	70	100



En los estudios de RM, 56 pacientes (80%) presentaron esclerosis unilateral del hipocampo: 36 pacientes tuvieron esclerosis del hipocampo izquierdo y 20 del lado derecho; 14 pacientes (20%) presentaron esclerosis del hipocampo bilateral.

**Tabla 7. LOCALIZACIÓN DE EHM**

LOCALIZACIÓN DE EHM	No.	%
UNILATERAL DEL HIPOCAMPO	56	80
BILATERAL DEL HIPOCAMPO	14	20
TOTAL	70	100



En el presente estudio se identificaron 30 pacientes (17.64%) con hallazgo de tumor fibrilar de bajo grado, con edades entre los 35 y 44 años. Las localizaciones más comunes de éstos fueron el área motora, la ínsula y el lóbulo frontal.

**Tabla 8. LOCALIZACIÓN DE TUMORES DE BAJO GRADO**

LOCALIZACIÓN DE TUMORES DE BAJO GRADO	No.	%
ÁREA MOTORA	7	23.33
ÍNSULA	10	33.33
LÓBULO FRONTAL	13	43.33
TOTAL	30	100

En el análisis por imagen de RM, en la secuencia T1 los tumores mostraron un comportamiento de predominio hipointenso: 24 pacientes (80%)

**Tabla 9. COMPORTAMIENTO EN T1 POR RM**

COMPORTAMIENTO EN T1 POR RM	No.	%
HIPERINTENSO	2	6.66
HIPOINTENSO	24	80
ISOINTENSO	4	13.33
TOTAL	30	100

En la secuencia T2, dichas lesiones se mostraron hiperintensas en 22 pacientes (73.33%)

**Tabla 10. COMPORTAMIENTO EN T2 POR RM**

COMPORTAMIENTO EN T2 POR RM	No.	%
HIPERINTENSO	22	73.33
HIPOINTENSO	2	6.66
ISOINTENSO	3	10
HETEROGÉNEO	3	10
TOTAL	30	100

El reforzamiento con medio de contraste sólo se presentó en 2 pacientes (6.66%)

**Tabla 11. REALCE CON MEDIO DE CONTRASTE**

REALCE CON MC	No.	%
NO REALCE	28	93.33
SI REALCE	2	6.66
TOTAL	30	100

En el presente estudio se identificaron 15 pacientes (8.82%) con hallazgo de displasia cortical.

Las localizaciones más frecuentes fueron corteza cerebral, unión cortico-subcortical y sustancia blanca subcortical.

**Tabla 12. LOCALIZACIÓN DE DISPLASIAS CORTICALES**

<b>LOCALIZACIÓN DE DC</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
<b>CORTEZA CEREBRAL</b>	6	40
<b>UNIÓN CORTICO-SUBCORTICAL</b>	8	53.33
<b>SUSTANCIA BLANCA SUBCORTICAL</b>	1	6.66
<b>TOTAL</b>	15	100

En el estudio se identificaron 11 pacientes (6.47%) con hallazgos de heterotopia.

Las localizaciones más frecuentes fueron subependimaria, focales subcorticales y laminares o en banda.

**Tabla 13. LOCALIZACIÓN DE HETEROTOPIAS**

<b>LOCALIZACIÓN DE HETEROTOPIAS</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
<b>SUBEPENDIMARIA</b>	3	27.27
<b>FOCALES SUBCORTICALES</b>	6	54.54
<b>LAMINARES O EN BANDA</b>	2	18.18
<b>TOTAL</b>	11	100

## X. DISCUSIÓN

La epilepsia continúa siendo un enorme reto a nivel mundial al ser una de las enfermedades neurológicas crónicas más frecuentes que afecta a más de 60 millones de personas en el mundo, desde niños hasta adultos mayores; siendo una de las enfermedades conocidas más antiguas y sin embargo de las más rodeadas de desconocimiento y estigmatización social. Además esta patología genera importantes gastos económicos por la atención sanitaria que requiere, por las incapacidades laborales y por las muertes prematuras.

A nivel mundial se ha estimado la prevalencia de la epilepsia en 4.9 casos por cada 1000 personas en países desarrollados y 12.7 por cada 1000 personas en zonas rurales de países en vías de desarrollo. En México, en los últimos años se han realizado trabajos como el de San Juan et al en 2015, que han reportado resultados similares.

Se estima que el 70% de las personas que viven con epilepsia podrían vivir sin convulsiones si recibieran un diagnóstico y tratamiento adecuado. Sabemos que el tipo más frecuente de epilepsia es la idiopática, es decir, sin causa identificable, que afecta a 6 de cada 10 casos; en nuestro estudio encontramos 30 pacientes (17.64%) del total de 170, que aunque presentaron crisis convulsivas no presentaron alteraciones en las imágenes de RM. Sin embargo, según estadísticas a nivel mundial, aproximadamente un 40% de casos de epilepsia son secundarios, en los cuales es necesario hacer uso de la tecnología que se encuentra a nuestro alcance, para lograr determinar una causa subyacente y poder brindar al paciente un diagnóstico precoz y tratamiento oportuno, mejorando su evolución y pronóstico.

Es por ello que haciendo uso de la tecnología con la que contamos en esta institución, como lo es el equipo de resonancia magnética, se ha logrado encontrar alteraciones estructurales en la que cuales podemos intervenir para un mejor manejo de esta patología y en el mejor de los casos, una posible cura. En nuestra institución la alteración estructural más frecuentemente encontrada fue la esclerosis hipocampal mesial, representando 70 de los 170 casos estudiados (41.17%), seguido de tumor fibrilar de bajo grado y de igual manera paciente con hallazgos normales, ambos con un 17.64% (30 pacientes), así como displasia cortical con un 8.82% (15 pacientes), similar a los trabajos de investigación de la literatura a nivel mundial y nacional.

Aunque la RM es la mejor prueba para detectar esclerosis del hipocampo, puede fallar en la detección de esclerosis mínima que posteriormente se encuentra en estudios histopatológicos. Las anomalías de la esclerosis hipocampal mesial son más frecuentemente unilaterales y menos frecuentemente bilaterales. Se encuentran alteraciones en el volumen (atrofia), señal (hiperintensidad en T2/FLAIR) y alteraciones en la arquitectura interna del hipocampo. En nuestro estudio 46 pacientes (65.71%) tuvieron atrofia del hipocampo, 14 pacientes (20%) tuvieron hiperseñal en T2/FLAIR y 10 pacientes (14.28%) tuvieron pérdida de la estructura interna del hipocampo. En cuanto a la localización, 56 pacientes (80%) presentaron esclerosis hipocampal mesial unilateral y 14 pacientes (20%) presentaron afectación bilateral.

Entre las herramientas con las que contamos en esta UMAE para el diagnóstico y protocolo de estudio de la epilepsia se encuentra el electroencefalograma, la TC y la RM. Se conoce que la TC puede mostrar alteraciones en la mitad de los pacientes con epilepsia pero no es lo suficientemente eficaz para detectar patología con poca diferenciación en la densidad del tejido cerebral anormal, por lo que la RM es el método de elección pues tiene una sensibilidad muy superior a la TC (95% de la RM frente al 32% de la TC), por su mayor resolución espacial y mayor contraste de partes blandas. No obstante, la TC aún tiene un papel fundamental en la evaluación de las crisis en el contexto de urgencias que asocien focalidad neurológica, fiebre o tras traumatismo cráneo-encefálico, por su mayor disponibilidad y por su gran sensibilidad para detectar hemorragia aguda, lesiones óseas o lesiones expansivas.

## **XI. CONCLUSIÓN**

La evidencia en la literatura y el presente estudio realizado en el Hospital de Especialidades del CMN siglo XXI, demuestra que la resonancia magnética es el método de elección y el estándar de oro desde el punto de vista radiológico, pues gracias a él, año tras año se logra identificar casos de pacientes con epilepsia en los cuales subyace una alteración estructural que condicione las crisis, logrando localizar el foco eléctrico y proponer un diagnóstico etiológico.

Así mismo la RM es de gran utilidad desde el punto de vista quirúrgico, pues las imágenes cumplen un papel muy importante en la localización anatómica de la lesión y su relación con las áreas elocuentes del cerebro, cumpliendo un rol fundamental en las planeaciones quirúrgicas de esta Unidad Médica de Alta Especialidad.

La distribución por tipos de causas estructurales fue similar a las notificadas en los estudios poblacionales. Especial mención merecen la esclerosis hipocampal mesial, los tumores fibrilares de bajo grado y las displasias corticales, las cuales representaron el 41.17%, 17.64% y 8.82%, respectivamente, de los diagnósticos por RM encontrados en este estudio, sumando un total de 67.63% (115 de 170 pacientes en total) de las alteraciones estructurales halladas.

Los síndromes especiales tales como el Dyke-Davidoff-Masson y la esclerosis tuberosa fueron poco frecuentes (6 y 4% respectivamente), similar a lo reportado en estudios poblacionales. Las crisis parciales y los síndromes especiales tienden a agruparse en edades más avanzadas. El resto de crisis y alteraciones estructurales predominan en el grupo etario de 18 a 39 años.

En cuanto a la distribución por género, en el análisis de 170 paciente en total, el 60% (102 pacientes) correspondieron al sexo masculino y un 40% (68 pacientes) al sexo femenino, encontrando una relación de 1.5 hombres por cada mujer.

## XII. ANEXOS

### I. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### ANEXO I



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

#### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### (ADULTOS)

#### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Estimado paciente lo estamos invitando a participar en un estudio de investigación que se lleva a cabo en el servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

**El estudio se denomina:** EPILEPSIA: HALLAZGOS POR RESONANCIA MAGNÉTICA

**Lugar y fecha:** Ciudad de México a \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2019.

**Número de registro:**

**Justificación y objetivo del estudio:** La epilepsia es una enfermedad neurológica muy común. La resonancia magnética (RM) es el mejor método para el estudio de esta enfermedad, debido a su capacidad para diferenciar las diferentes posibles lesiones. Lo invitamos a participar en este estudio, en el que podremos recolectar datos e imágenes de su expediente radiológico para conocer cuáles son los hallazgos más comúnmente encontrados en los estudios de RM de encéfalo de los pacientes con diagnóstico de epilepsia que son referidos a este hospital, todo esto ocultando su identidad, sin darse a conocer ningún dato suyo.

**Procedimientos:** En caso de aceptar participar en el estudio, se tomarán datos de su expediente radiológico del servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI. La manera de seleccionar a los potenciales participantes es incluyendo a todos los pacientes con diagnóstico de epilepsia a quienes se les haya realizado estudio de RM en este hospital en el periodo comprendido entre el 01 de enero del 2017 y el 01 de enero del 2019.

**Posibles riesgos y molestias:** De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación el presente estudio es considerado como investigación sin riesgo, debido a que se realizará investigación documental retrospectiva y no se realizará ninguna intervención.

**Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:** Usted no obtendrá algún beneficio, sin embargo, se espera que los resultados nos permitan conocer mejor la enfermedad. Sólo se revisarán registros radiológicos con resguardo de la confidencialidad, en donde el balance riesgo-beneficio es adecuado.

**Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:** Durante el transcurso de este estudio, se informará al Comité Local de Investigación en Salud, y al participante de cualquier hallazgo nuevo (ya sea positivo o no) que sea importante en su salud.

**Participación o retiro:** La participación en este estudio es completamente voluntaria. Si usted decide no participar, seguirá recibiendo la atención médica a la que tiene derecho en el IMSS y se le seguirán ofreciendo los procedimientos establecidos dentro de los servicios de atención médica del IMSS. Es decir, que si usted decide no participar en el estudio, esto no afectará su relación con el IMSS ni su derecho a obtener los servicios de salud u otros servicios que recibe de éste.

**Privacidad y confidencialidad:** Para garantizar su privacidad, la información de los participantes, las bases de datos y las hojas de colección no contendrán información que pudiera ser utilizada para identificarla/o (como su nombre, teléfono y dirección), y serán guardadas de manera confidencial y por separado por el investigador principal bajo llave. Cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en conferencias, por ejemplo, no se dará información que pudiera revelar su identidad. La identidad será protegida y ocultada. Para proteger la identidad del participante le asignaremos un número que utilizaremos para identificar sus datos, y usaremos ese número en lugar de su nombre en nuestras bases de datos.

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:** Si tiene preguntas o quiere hablar con alguien sobre este estudio de investigación puede comunicarse de 9:00 a 14:00 h, de lunes a viernes con el Dr. Sergio Martínez Gallardo, que es el investigador responsable del estudio, al teléfono 56276900 extensión 21313. También puede comunicarse en el mismo horario con el investigador asociado (colaboradora):

Dra. Thalía Ríos Guzmán, al teléfono 921 149 66 70, o a través del correo electrónico [thalis4@hotmail.com](mailto:thalis4@hotmail.com).

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Col. Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comité.eticainv@cis.gob.mx](mailto:comité.eticainv@cis.gob.mx).

**Declaración de consentimiento informado del participante:** Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido contestadas a mi satisfacción. Se me ha dado una copia de este formato.

Al firmar este formato estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

---

Nombre y firma del sujeto

---

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

---

Nombre, dirección, relación y firma

---

Nombre, dirección, relación y firma

### XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Jackson GD, Berkovic SF, Duncan JS, Connelly A. Optimizing the diagnosis of hippocampal sclerosis using MR imaging. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1993;14:753---76.
2. Phal PM, Usmanov A, Nesbit GM, Anderson JC, Spencer D, Wang P, et al. Qualitative comparison of 3-T and 1.5-T MRI in the evaluation of epilepsy. *AJR Am J Roentgenol.* 2008;191:890---5.
3. Bergin PS, Fish DR, Shorvon SD, Oatridge A, deSouza NM, Bydder GM. Magnetic resonance imaging in partial epilepsy: additional abnormalities shown with the fluid attenuated inversion recovery (FLAIR) pulse sequence. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1995;58:439---43.
4. Briellmann RS, Pell GS, Wellard RM, Mitchell LA, Abbott DF, Jackson GD. MR imaging of epilepsy: state of the art at 1.5 T and potential of 3 T. *Epileptic Disord.* 2003;5:3---20.
5. Bronen RA, Cheung G, Charles JT, Kim JH, Spencer DD, Spencer SS, et al. Imaging findings in hippocampal sclerosis: correlation with pathology. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1991;12:933---40.
6. Watson C, Jack Jr CR, Cendes F. Volumetric magnetic resonance imaging. Clinical applications and contributions to the understanding of temporal lobe epilepsy. *Arch Neurol.* 1997;54:1521---31.
7. Mitchell LA, Harvey AS, Coleman LT, Mandelstam SA, Jackson GD. Anterior temporal changes on MR images of children with hippocampal sclerosis: an effect of seizures on the immature brain? *AJNR Am J Neuroradiol.* 2003;24:1670---7.
8. Van Paesschen W, Connelly A, King MD, Jackson GD, Duncan JS. The spectrum of hippocampal sclerosis: a quantitative magnetic resonance imaging study. *Ann Neurol.* 1997;41:41---51.
9. Saini J, Singh A, Kesavadas C, Thomas B, Rathore C, Bahuleyan B, et al. Role of three-dimensional fluid-attenuated inversion recovery (3D FLAIR) and proton density magnetic resonance imaging for the detection and evaluation of lesion extent of focal cortical dysplasia in patients with refractory epilepsy. *Acta Radiol.* 2010;51:218---25.

10. Barkovich AJ, Raybaud CA. Malformations of cortical development. *Neuroimaging Clin N Am*. 2004;14:401---23.
11. Taylor DC, Falconer MA, Bruton CJ, Corsellis JA. Focal dysplasia of the cerebral cortex in epilepsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1971;34:369---87.
12. Colombo N, Tassi L, Galli C, Citterio A, Lo Russo G, Scialfa G, et al. Focal cortical dysplasias: MR imaging, histopathologic, and clinical correlations in surgically treated patients with epilepsy. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2003;24:724---33.
13. Tassi L, Colombo N, Garbelli R, Francione S, Lo Russo G, Mai R, et al. Focal cortical displasia: neuropathological subtypes, EEG, neuroimaging and surgical outcome. *Brain*. 2002;125:1719---32.
14. Colombo N, Salamon N, Raybaud C, Ozkara C, Barkovich AJ. Imaging of malformations of cortical development. *Epileptic Disord*. 2009;11:194---205.
15. Von Oertzen J, Urbach H, Jungbluth S, Kurthen M, Reuber M, Fernández G, et al. Standard magnetic resonance imaging is inadequate for patients with refractory focal epilepsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002;73:643---7.