



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGIA

MANUEL VELASCO SUAREZ

**HALLAZGOS POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE
MICOSIS CEREBRAL**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA

EN NEURORRADIOLOGIA

PRESENTA

ALEJANDRO MUÑOZ INSIGNARES

TUTOR DE TESIS

DRA KATIUZKA GUADALUPE CASARES CRUZ



Ciudad de México, octubre de 2021



INSTITUTO NACIONAL
DE NEUROLOGIA Y
NEUROCIRUGIA
DIRECCION DE ENSEÑANZA

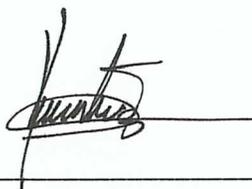


DRA. SONIA ILIANA MEJIA PEREZ
DIRECTORA DE ENSEÑANZA



DR. ROGER CARRILLO MEZO

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEURORRADIOLOGIA



KATIUZKA GUADALUPE CASARES CRUZ

TUTOR DE TESIS

CONTENIDO

1.	RESUMEN.....	2
2.	ABSTRACT.....	4
3.	MARCO TEÓRICO.....	5
4.	OBJETIVOS.....	8
a.	Objetivo principal.....	8
b.	Objetivos secundarios/específicos (opcionales).....	8
5.	JUSTIFICACIÓN.....	9
6.	DISEÑO DEL ESTUDIO.....	10
a.	Población de estudio.....	11
b.	Criterios de selección.....	12
c.	Variables.....	13
7.	PLAN ESTADÍSTICO.....	17
a.	Descriptivo.....	17
b.	Analítico (inferencial).....	17
c.	Paquetería utilizada.....	17
8.	METODOLOGÍA.....	18
a.	Recursos humanos.....	19
b.	Recursos materiales.....	19
c.	Procedimiento de obtención consentimiento informado.....	19
d.	Intervención propuesta.....	20
e.	Métodos e instrumentos de recolección de datos.....	20
f.	Manejo y procesamiento de datos.....	20
g.	Seguridad y reporte de eventos adversos.....	21
9.	RESULTADOS.....	22
10.	DISCUSION DE RESULTADOS.....	37
11.	CONCLUSIONES.....	39
12.	REFERENCIAS.....	40

1. RESUMEN

Introducción: Las infecciones fúngicas de SNC pueden afectar las meninges, el cerebro y los vasos intracraneales en diferentes formas, gravedad y combinaciones. Son poco comunes y ocurren con mayor frecuencia en personas que presentan un compromiso inmunológico (personas infectadas por el VIH, los pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida, los receptores de trasplantes y los pacientes inmunodeprimidos tratados con quimioterápicos o corticosteroides). El empleo de la TC simple y con contraste y de la RM son las principales ayudas radiológicas de las que se dispone para el diagnóstico de esta patología. Y sobre ello, la RM presenta una alta sensibilidad para la detección de lesiones causadas por hongos, sin embargo, es un reto para el experto poder identificar las lesiones más representativas de cada etiología micótica probable.

Objetivo: Determinar los hallazgos por resonancia magnética en pacientes con diagnóstico de micosis cerebral en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

Material y métodos: Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal durante el periodo comprendido del 01-enero-2020 al 31-diciembre-2020 en el servicio de Neuroradiología en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. Mediante una revisión sistemática de expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de micosis cerebral, se obtuvo factores que intervienen en el diagnóstico por imagen de micosis cerebral mediante una herramienta recolectora de datos. Se integraron variables de interés como: edad, género, diagnóstico previo a estudio de resonancia magnética, diagnóstico posterior a estudio de resonancia magnética, agente etiológico, secuencias ponderadas en T1, T1 contrastado T2, FLAIR, DWI, SWI o GRE, Perfusión espectroscopia y 3D-TOF y comorbilidades. Para el análisis de datos, se usó frecuencias, proporciones, X² para asociación entre variables cualitativas, y una T de Student para variables numéricas, con una p 0.05 para la significancia estadística.

Resultados y conclusiones: Las comorbilidades asociadas más comunes fue VIH seguida de DM tipo 2 e hipertensión arterial. El agente etiológico aislado en líquido cefalorraquídeo más común dentro de la muestra fue *Criptococo neoformans* y *Aspergillus fumigatus*. El diagnóstico de los pacientes previo a la realización de resonancia magnética mostró que más de la mitad fue diagnosticado con algún tipo de neuroinfección. Posterior a la realización de resonancia magnética el diagnóstico más frecuente fue meningoencefalitis.

Los hallazgos encontrados en T1 fueron, lesiones hipointensas en ganglios basales, múltiples lesiones nodulares hipointensas y lesiones hipointensas.

En T1 contrastada se encontró realce periférico/aracnoiditis, aracnoiditis basal, realce periférico, y/o nodular y realce leptomeníngeo en las cisternas de la base/aracnoiditis. En T2 se encontraron lesiones hiperintensas, imagen heterogénea, lesiones hipointensas en cornetes medios y lesiones hiperintensas en los ganglios basales. En secuencia FLAIR se presentaron imágenes hiperintensas, LCR hiperintenso, edema vasogénico e hiperintensidad discreta en espacio subaracnoideo de las cisternas de la base y surcos laterales. La secuencia DWI no presentó restricción (45.8%), menos del 28% presentó cierto grado de restricción total o periférica, menos del 9% presentó restricción central. La secuencia SWI mostró lesiones hipointensas, imagen con bordes hipointensos, sangrado en núcleos de la base. En Angio-RM las lesiones más comunes fueron vasculitis en el segmento M1 de la arteria cerebral izquierda aneurisma clinoideo derecho e imagen sugestiva de sangrado en el cuarto y tercer giro temporal.

Recursos e infraestructura: Los recursos Humanos, Financieros e Infraestructura del Hospital, permitieron cumplir sin contratiempos con el objetivo del proyecto.

Palabras clave: Imagen por resonancia magnética; micosis; infecciones fúngicas del sistema nervioso central

2. ABSTRACT

Introduction: CNS fungal infections can affect the meninges, brain and intracranial vessels in different ways, severity, and combinations. They are rare and occur most often in people who have an immune compromise (HIV-infected people, patients with acquired immunodeficiency syndrome, transplant recipients, and immunocompromised patients treated with chemotherapy or corticosteroids). The use of simple CT, contrast CT and MRI are the main radiological aids available for the diagnosis of this pathology. There for MRI presents a high sensitivity for the detection of lesions caused by fungi, however, it is a challenge for the expert to be able to identify the most representative lesions of each probable fungal etiology.

Objective: To determine the findings by magnetic resonance imaging in patients diagnosed with cerebral mycosis at the National Institute of Neurology and Neurosurgery.

Material and methods: An observational, descriptive, retrospective and cross-sectional study was carried out during the period from 01-January-2020 to 31-December-2020 in the Neuroradiology service at the National Institute of Neurology and Neurosurgery. Through a systematic review of clinical records of patients diagnosed with cerebral mycosis, factors involved in the imaging of cerebral mycosis were obtained using a data collection tool. Variables of interest were integrated, such as: age, gender, diagnosis prior to magnetic resonance study, diagnosis after magnetic resonance study, etiological agent, sequences in T1, T1 contrasted T2, FLAIR, DWI, SWI or GRE, Perfusion spectroscopy and 3D-TOF and comorbidities. For data analysis, frequencies, proportions, X² for association between qualitative variables, and a Student's T for numerical variables were used, with a p 0.05 for statistical significance.

Results and conclusions: The most common associated comorbidity was HIV followed by type 2 DM and arterial hypertension. The most common etiological agent isolated in cerebrospinal fluid within the sample was *Cryptococo neoformans* and *Aspergillus fumigatus*. The diagnosis of the patients prior to the realization of magnetic resonance showed that more than half were diagnosed with some type of neuroinfection. After performing magnetic resonance imaging, the most frequent diagnosis was meningoencephalitis.

The findings found in T1 were, hypointense lesions in basal ganglia, multiple hypointense nodular lesions and hypointense lesions. In contrasted T1, peripheral enhancement/arachnoiditis, basal arachnoiditis, peripheral enhancement, and/or nodular enhancement and leptomenigeal enhancement were found in the cisterns of the base/arachnoiditis. In T2, hyperintense lesions, heterogeneous image, hypointense lesions in middle turbinates and hyperintense lesions in the basal ganglia were found. In FLAIR sequence, hyperintense images, hyperintense CSF, vasogenic edema and discrete hyperintensity in subarachnoid space of the base cisterns and lateral grooves were presented. The DWI sequences presented no restriction (45.8%), less than 28% presented some degree of total or peripheral restriction, less than 9% presented central restriction. The SWI sequence showed hypointense lesions, image with hypointense edges, bleeding in nuclei of the base. In Angio-MRI the most common lesions were vasculitis in the M1 segment of the left cerebral artery right clinoid aneurysm and image suggestive of bleeding in the fourth and third temporal turns. **Resources and infrastructure:** The Human, Financial and Infrastructure resources of the Hospital, allowed to comply smoothly with the objective of the project.

Keywords: Magnetic resonance imaging; mycosis; fungal infections of the central nervous system

3. MARCO TEÓRICO

Se ha observado un aumento en los últimos años de infecciones intracraneales, esto debido al incremento del número de pacientes inmunodeprimidos. Las infecciones fúngicas del sistema nervioso central (SNC) son consideradas como entidades clínicas raras, su desarrollo depende en gran medida de la interacción entre el sistema inmunológico del huésped y los factores de virulencia fúngica.¹

Se caracterizan las infecciones de SNC por una combinación de síntomas neurológicos como lo pueden ser cefalea, rigidez de nuca, signos focales y signos inflamatorios como fiebre.²

Las enfermedades fúngicas del SNC suelen ser infecciones oportunistas que resultan de la diseminación hematógena en huéspedes susceptibles.³

Los factores que contribuyen al desarrollo de infecciones fúngicas son: estados inmunocomprometidos como diabetes mellitus (DM), insuficiencia renal, desnutrición, síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), neoplasias linfoproliferativas, neutropenia, uso de antibióticos de amplio espectro, un estado nutricional deficiente. Estas infecciones pueden afectar las meninges, el cerebro y los vasos intracraneales en diferentes formas, gravedad y combinaciones.⁴

Se estima que existen cerca de 1.5 millones de especies de hongos, en donde solo se han descrito formalmente alrededor de 70,000, de ellas, 300 pueden mostrar virulencia a los seres humanos, y solo del 10% al 15% podrían influir en el SNC. Los hongos clínicamente relevantes que son agentes etiológicos de infecciones fúngicas del SNC incluyen levaduras, hongos filamentosos y hongos dimórficos. Las levaduras son organismos unicelulares e incluyen las especies de hongos cosmopolitas de los géneros *Candida* y *Cryptococcus*.⁵

Los hongos filamentosos, que se caracterizan por hifas ramificadas, incluyen mohos moniláceos con hifas tabicadas (*Aspergillus* spp., *Fusarium* spp) y *Mucoromycetes* con hifas no septadas (*Rhizopus*, *Rhizomucor* y *Mucor*). Los hongos dimórficos con dos estadios morfológicos: moho en el medio ambiente y levadura en el tejido (*Blastomyces*, *Histoplasma*, *Coccidioides* y *Paracoccidioides*) están geográficamente restringidos a áreas endémicas específicas.⁵

Destacando que las causas más comunes de meningitis fúngica incluyen *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum*, *Blastomyces dermatitidis* y *Coccidioides immitis* / *posadasii*.⁶

De igual manera los agentes etiológicos de pacientes con infección por virus de inmunodeficiencia humana (VIH) que se encuentran asociados a meningitis se describen a *Candida* (C.) species y a *Cryptococcus neoformans*, y para el desarrollo de abscesos se refieren a *Aspergillus* species y *Mucorales* fungi.⁷

Existen 3 formas principales de aspergilosis: aspergilosis invasiva, formas crónicas (y saprofitas) de aspergilosis, y formas alérgicas de aspergilosis.⁸

La aspergilosis es causada por hongos saprofitos y ubicuos de las especies de *Aspergillus*, el patógeno humano más común es *Aspergillus* (A.) *fumigatus*, sin embargo, *Aspergillus flavus* y *Aspergillus niger* se han registrado ocasionalmente.⁹

Se ha descrito que A. *fumigatus* es el principal colonizante de los senos paranasales.¹⁰

La rinosinusitis fúngica invasiva aguda es una infección mortal que progresa de una manera muy rápida y que presentan afecciones a nivel cerebral y pulmonar.¹¹

Aunque se tratan con desbridamiento quirúrgico agresivo, estos pacientes suelen tener un pronóstico desfavorable.¹²

La criptococosis es una infección fúngica, cuya etiología es el complejo *Cryptococcus neoformans* o por *Cryptococcus Gattii*, es considerada como una enfermedad centinela y el VIH es la

coinfección más común, se adquiere por inhalación de basidiosporas que se encuentran en excrementos de aves y detritos de árboles, el neurotropismo característico se atribuye a las enzimas ureasa y lacasa, mediante las cuales sintetiza prostaglandina E y melanina, permitiéndole sobrevivir dentro de los macrófagos y a través de estos atravesar la barrera hematoencefálica, este mecanismo es conocido como caballo de Troya.¹³

A nivel de SNC es considerado como el primer sitio donde se disemina la infección por criptococosis, siendo la complicación más grave, se presenta entre el 60% y el 70% de los casos y se presenta como meningitis subaguda en 97% de los pacientes, meningoencefalitis subaguda o crónica en 2%. El cuadro clínico que se describe es cefalea frontotemporal y retrocular, náuseas, vómito, deterioro mental variable, psicosis, visión borrosa, fotofobia, nistagmos, hemiparesia, rigidez de la nuca, signos de Kernig y Brudzinski.¹⁴

Se pueden presentar hasta en el 60% de los casos manifestaciones atípicas como lo son meningoencefalitis, mielitis, trombosis séptica de senos duros, criptocomas, ventriculitis e hidrocefalia.¹⁵

Con respecto a las especies de *Candida*, se han descrito múltiples casos en la literatura, la cepa que se identifica con mayor frecuencia para desarrollo de abscesos intracraneales es *C. albicans*, aunque también se pueden deber por *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*, *C. encephalitis* y *C. lusitanae*. Se asocian con síndromes clínicos que incluyen meningitis basal, lesiones ocupantes de espacio, síndromes de apoplejía, hidrocefalia e infecciones de la columna.¹⁶

En el caso de las principales complicaciones de la infección del SNC por *Coccidioides immitis* incluyen meningitis basilar (complicación más frecuente), vasculitis, encefalitis y lesiones que ocupan espacio.¹⁷

Sobre los casos por infección por histoplasmosis, la afectación a SNC se observa en una minoría de pacientes con enfermedad diseminada, se ha referido que del 50% al 90% de los individuos inmunocompetentes que se infectan con *Histoplasma* permanecen asintomáticos.¹⁸

Al referir el término de mucormicosis encuentran un espectro de infecciones subagudas, agudas y crónicas causadas por hongos angiotrópicos del orden mucorales, en donde cerca de la mitad de los casos son producidas por *Rhizopus* seguidas de *Mucor*, *Absidia*, *Rizomucor* respectivamente. Se puede clasificar en rinocerebral, pulmonar, cutánea, gastrointestinal y diseminada, y se especifica que en el tipo rinocerebral, la espora inhalada infecta la cavidad nasal, los senos paranasales y la mucosa palatina, esto debido a la expansión a lo largo de los vasos y los nervios, alcanzando la órbita, fosa pterigopalatina, fosa craneal media y el seno cavernoso logrando llegar de esta manera al cerebro.¹⁹

Feohifomicosis es el nombre que se le da a la enfermedad invasiva causada por hongos dematiáceos, mohos negros que se desarrollan en el tejido del huésped como micelio tabicado de paredes oscuras, la afección a SNC es rara, pero bien reconocida. Se manifiesta como un absceso cerebral, al cual puede ser única o múltiple y puede ser discreta, con una cápsula bien desarrollada o mal demarcada sin encapsulación, multilocular, y se asocia con meningitis o meningoencefalitis como manifestación clínica.²⁰

Pese a que las características radiológicas a menudo son inespecíficas, los patrones de imagen característicos pueden ayudar a refinar el diagnóstico. En este caso la tomografía computarizada (TC) es la primera modalidad de imagen en la evaluación de infecciones del SNC que permite una evaluación rápida, mientras que la resonancia magnética (RM) es la más sensible modalidad de imagenología para la caracterización adicional de leptomeningitis, empiema, ventriculitis o infarto cerebral.²¹

En esta última se emplean para la evaluación de procesos infecciosos imágenes ponderadas en T1, T1 contrastado T2, FLAIR, DWI, SWI o GRE, Perfusión espectroscopia y 3D-TOF principalmente

La resonancia RM es un estudio muy útil para la evaluación de lesiones de cabeza, los médicos radiólogos se centran en la intensidad de la señal, el flujo sanguíneo y la restricción de la difusión para una evaluación cuidadosa, permitiendo determinar un diagnóstico diferencial.²²

La RM de cráneo con contraste es fundamental para evaluar a los pacientes con sospecha de afectación del SNC, el realce intracraneal de la duramadre puede ocurrir como consecuencia de la extensión directa desde los senos con engrosamiento de la mucosa y erosión ósea, permitiendo distinguir de forma más detallada las diferentes estructuras.²³

Con referente a los abscesos, en el caso de que sean de tipo piógenos se observan como áreas hipointensas en T1 y áreas hiperintensas en T2 con un realce mínimo o no homogéneo, en la cerebritis tuberculosa se ve como un área mal definida, hipo atenuada con realce de la circunferencia, mientras que las lesiones de la cerebritis fúngica no aumentan, por lo general se localizan en los ganglios basales y la sustancia blanca profunda, se aprecia realce del borde periférico en abscesos piógenos y fúngicos maduros.²⁴

Cuando el paciente presenta criptococosis, se pueden encontrar como hallazgos por RM un realce leptomenígeo, dilatación de los espacios perivasculares con presencia de material mucoide, nódulos miliares, plexitis, ventriculitis y realce paquimenígeo.²⁵

Otros hallazgos que se refieren son: pseudoquistes, criptococoma y base cerebral nebulosa.²⁶

Se ha observado que los pacientes con infección por Histoplasmosis pueden presentar en RM hidrocefalia, vasculitis con infarto, realce menígeo con múltiples lesiones que no realzan que son consistentes con infarto.²⁷

La RM en el caso de aspergilosis cerebral revela un absceso polilobulado con realce periférico de contraste, inflamación sustancial que afecta a estructuras adyacentes y un edema parenquimatoso importante. Para la identificación de aspergilosis cerebral el estudio con mayor sensibilidad que se puede describir y que se comparó con RM T1W, T2W, FLAIR, T2 W, T1W después de gadolinio son las imágenes ponderadas por difusión.²⁸

Los principales patrones de Paracoccidioidomicosis del SNC descritos son las formas pseudotumoral en un 90% y menígea en un 10%. Las imágenes de RM muestran que las lesiones pseudotumorales consisten en lesiones variables, hipo o hiperintensas en secuencias T1 y T2, se puede apreciar también la presencia de un halo hiperintenso periférico en las secuencias de T1 sin contraste.²⁹

Hallazgos que se pueden encontrar en casos con infección fúngica del SNC pueden ser: en aspergilosis se puede encontrar una lesión bifrontal con realce heterogéneo, que también afecta al cuerpo calloso, lesión extraaxial, realce dural; en meningitis criptocócica se refiere múltiples infartos cerebrales bilaterales con meningitis, meningitis con circunvoluciones cinguladas bilaterales, encefalitis de ganglios basales; en granuloma fúngico por candidiasis se puede encontrar un absceso de pared gruesa con múltiples lesiones cerebrales nodulares; en mucormicosis se refieren abscesos con restricción de la difusión en las paredes.³⁰

4. OBJETIVOS

a. Objetivo principal

- Determinar los hallazgos por resonancia magnética en pacientes con diagnóstico de micosis cerebral en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

b. Objetivos secundarios/específicos (opcionales)

- Describir la edad que tienen los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.
- Enunciar el género que tienen los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.
- Determina el diagnóstico previo a estudio de resonancia magnética que tienen los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.
- Referir el diagnóstico posterior a estudio de resonancia magnética que tienen los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.
- Mencionar el agente etiológico que tienen los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.
- Enunciar las alteraciones encontradas en la secuencia T1 y T1 contrastada de resonancia magnética que tienen los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.
- Describir las alteraciones encontradas en la secuencia T2 de resonancia magnética que tienen los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.
- Determinar las alteraciones encontradas en la secuencia FLAIR de resonancia magnética que tienen los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.
- Especificar si las lesiones presentan restricción o no en la secuencia de DWI (difusión) de resonancia magnética que tienen los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral
- Señalar cuales son los principales metabolitos alterados en la secuencia de espectroscopia de resonancia magnética que tienen los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral
- Caracterizar si las lesiones son hipervasculares o hipovasculares en la secuencia de perfusión de resonancia magnética que tiene los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral
- Mencionar las alteraciones encontradas en la secuencia SWI o GRE de resonancia magnética que tienes los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral
- Discriminar el grado de afectación vascular en la secuencia de angioresonancia por técnica de 3D'TOF de resonancia magnética que tienen los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral
- Referir las comorbilidades que tienen los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.

5. JUSTIFICACIÓN

A diferencia de las bacterias piógenas y atípicas, los hongos son organismos saprotróficos eucariotas con núcleos unidos a membranas que se nutren de la descomposición de la materia orgánica.

Pueden infectar al ser humano para que desarrolle enfermedades fúngicas en donde tienen alcance a diferentes niveles, uno de ellos el SNC.

Suelen ser infecciones oportunistas que resultan de la diseminación hematógena en huéspedes susceptibles, como pacientes de edades extremas o con inmunodeficiencia.

Las infecciones micóticas son un desafío diagnóstico para los médicos y radiólogos, esto debido a la similitud de lesiones que se pueden presentar entre los distintos agentes etiológicos. Para ello, la RM del SNC puede emplearse como un estudio de rutina en la práctica clínica.

En ella se pueden encontrar alteraciones únicas hasta múltiples, como hidrocefalia, realce leptomeníngeo y/o paquimeníngeo, espacios perivasculares dilatados, nódulos miliares, plexitis y pseudotumor o criptocomas, que ocurren de forma aislada o concomitante con otros hallazgos.

En comparación con los trastornos del SNC virales, bacterianos o parasitarios, la infección fúngica del SNC sintomática conlleva mayores riesgos de morbilidad y mortalidad. Por lo que, un enfoque de diagnóstico temprano y el inicio oportuno de terapia antimicótica es imperativo para la disminución de estos índices.

El presente estudio permitirá determinar los hallazgos por resonancia magnética en pacientes con diagnóstico de micosis cerebral en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, esto con el fin de identificar de manera más temprana los diagnósticos en esta población, así como también poder enfocar el tratamiento según la probable etiología, y de esta manera poder establecer una mejor terapéutica para pacientes futuros, individualizando cada caso.

De tal manera poder disminuir el tiempo intrahospitalario, disminuyendo los gastos de la estancia, y ofreciendo mayor fluidez en los pisos del servicio.

6. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizará un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal en el servicio de Neurorradiología en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. Mediante una revisión sistemática de expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de micosis cerebral, se obtendrán los factores que intervienen en el diagnóstico por imagen de micosis cerebral mediante una herramienta recolectora de datos. Las variables a estudiar son: edad, género, diagnóstico previo a estudio de resonancia magnética, diagnóstico posterior a estudio de resonancia magnética, agente etiológico, secuencias ponderadas en T1, T1 contrastado T2, FLAIR, DWI, SWI o GRE, Perfusión espectroscopia y 3D-TOF, comorbilidades. Para el análisis de datos, se usarán frecuencias, proporciones, X² para asociación entre variables cualitativas, y una T de Student para variables numéricas, con una p 0.05 para la significancia estadística.

a. Población de estudio

I. Población blanco:

Todos los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.

II. Población elegible:

Todos los pacientes derechohabientes adscritos a Instituto Nacional De Neurología Y Neurocirugía, "Manuel Velasco Suárez" con diagnóstico de micosis cerebral.

III. Población de estudio

Todos los pacientes derechohabientes adscritos a Instituto Nacional De Neurología Y Neurocirugía, "Manuel Velasco Suárez" con diagnóstico de micosis cerebral y que cumple los criterios de selección del estudio y que acepta participar mediante la firma del documento de consentimiento informado.

IV. Método de muestreo

No probabilístico. -La probabilidad de selección de cada unidad de la población no es conocida. La muestra es escogida por medio de un proceso arbitrario. Se utiliza con frecuencia cuando no se conoce el marco muestral.

Por casos consecutivos. -Consiste en elegir a cada unidad que cumpla con los criterios de selección dentro de un intervalo de tiempo específico o hasta alcanzar un número definido de pacientes.

V. Tamaño de muestra

De acuerdo a las características del estudio en cuestión, se realizó el cálculo de tamaño de muestra para una población infinita, se tiene reportado en la literatura médica internacional en un estudio realizado por César O Lara Torres en el 2011, donde se efectuaron 11,737 autopsias, y en los protocolos de éstas se comprobaron 75 casos (0.64%) de micosis con afectación al sistema nervioso central, que ocurrieron en 55 adultos y 20 niños, con una relación hombre-mujer de 1.08:1. El diagnóstico clínico de infección fúngica en el sistema nervioso central se estableció en 11 casos (14.4%)³⁸. Por lo anterior, la proporción esperada para este estudio de investigación se estima en al menos 2%, con una precisión del 5%, y un nivel de confianza del 95%.

Derivado de lo anterior se realiza la siguiente fórmula para una población Infinita: Si la población que deseamos estudiar es INFINITA, y deseamos saber cuántos individuos del total tendremos que estudiar, la respuesta sería:

Si la población que deseamos estudiar es INFINITA, y deseamos saber cuántos individuos del total tendremos que estudiar, la respuesta sería:																			
Seguridad:	95%																		
Precisión:	5%																		
Proporción esperada al 2%:	0.02	Si no tuviéramos ninguna idea de dicha proporción utilizaríamos el valor de p=0.5 (50%), que maximiza el tamaño muestral.																	
Formula:	$\frac{Z \alpha^2 * p * q}{d^2}$																		
Donde:	<table border="1"> <tr> <td>Z α² =</td> <td>1.96²</td> <td colspan="2">(Ya que la seguridad es del 95%)</td> </tr> <tr> <td>p =</td> <td>0.02</td> <td>Proporción esperada, en este caso será:</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>q =</td> <td>0.98</td> <td colspan="2">En este caso sería 1-p</td> </tr> <tr> <td>d =</td> <td>0.05</td> <td>Precisión (en este caso deseamos un)</td> <td>5%</td> </tr> </table>			Z α² =	1.96²	(Ya que la seguridad es del 95%)		p =	0.02	Proporción esperada, en este caso será:	0.02	q =	0.98	En este caso sería 1-p		d =	0.05	Precisión (en este caso deseamos un)	5%
Z α² =	1.96²	(Ya que la seguridad es del 95%)																	
p =	0.02	Proporción esperada, en este caso será:	0.02																
q =	0.98	En este caso sería 1-p																	
d =	0.05	Precisión (en este caso deseamos un)	5%																
	$n = \frac{1.96^2}{0.05} \frac{0.02}{0.98} = ?$																		
	$n = \frac{3.8416}{0.0025} \frac{0.02}{0.98} = ?$																		
	$n = \frac{0.07529536}{0.0025} = 30.12$																		

VI. Número total de sujetos (por grupo o brazo)

Así por ejemplo si en el estudio esperamos tener un 20% de pérdidas, el tamaño muestral necesario sería: 30.12 (1 / 1-0.2) = 37.65 pacientes. Se requieren 38 pacientes con el diagnóstico de Micosis Cerebral.

VII. Tamaño de efecto

Se espera que los hallazgos por resonancia magnética sean evidentes en más del 80% de los casos con diagnóstico de micosis cerebral en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

VIII. Nivel de confianza

Nivel de confianza del 95%.

IX. Poder estadístico

Poder estadístico del 90%.

b. Criterios de selección

I. Inclusión

- Expedientes de Pacientes de cualquier edad.
 - Expedientes de Pacientes de cualquier género.
 - Expedientes de Pacientes adscritos al Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suarez”.
 - Expedientes de Pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.
 - Expedientes de Pacientes a quienes se les haya realizado dentro del protocolo un estudio de resonancia magnética.

II. Exclusión

- Expedientes de Pacientes que no cuenten con el expediente clínico completo, y no sea posible obtener todos los datos inherentes a esta investigación.
 - Expedientes de Pacientes no adscritos al Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suarez”.
 - Expedientes de Pacientes sin diagnóstico de micosis cerebral.
 - Expedientes de Pacientes a quienes no se les haya realizado dentro del protocolo un estudio de resonancia magnética.

III. Eliminación

- Expedientes de Pacientes que han sido trasladados a otra unidad y no sea posible continuar con su seguimiento adecuado.

7. Variables

Variable de desenlace (dependiente)				
Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento y unidad de medición
Secuencia T1 de RM (hallazgos)	Es el tiempo que tarda la magnetización longitudinal en recuperarse, también conocido como tiempo de relajación longitudinal. El T1 de un tejido es el tiempo que tarda en recuperar el 63% de la magnetización longitudinal. ³¹	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico y del estudio de resonancia magnética de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politémica	1.- DESCRIBIR HALLAZGOS
Secuencia T2 de RM (hallazgos)	Es la interrupción del pulso de radiofrecuencia, en donde los protones dejan de procesar todos al mismo tiempo, perdiendo la fase y, por lo tanto, la componente transversal de la magnetización. El T2 de un tejido es el tiempo que emplea en perder el 63% de su magnetización transversal. ³¹	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico y del estudio de resonancia magnética de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politémica	1.- DESCRIBIR HALLAZGOS
Secuencia FLAIR (hallazgos)	Es la secuencia donde se usa un tiempo de inversión prolongado, se elimina o atenúa la señal de estructuras con	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico y del estudio de resonancia magnética de los	Cualitativa Nominal Politémica	1.- DESCRIBIR HALLAZGOS

	alto contenido de agua, como el líquido cefalorraquídeo, es una secuencia potenciada en T2. ³¹	pacientes.		
Secuencia T1 contrastada de RM (hallazgos)	Es el tiempo que tarda la magnetización longitudinal en recuperarse, también conocido como tiempo de relajación longitudinal. El Gadolinio acorta el tiempo de relajación longitudinal	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico y del estudio de resonancia magnética de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politómica	1.- DESCRIBIR HALLAZGOS
Secuencia DW de RM (hallazgos)	Mide el movimiento browniano aleatorio de las moléculas de agua dentro del voxel de tejido.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico y del estudio de resonancia magnética de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politómica	1.- DESCRIBIR HALLAZGOS
Secuencia SWI (hallazgos)	Es una secuencias sensible a compuestos que distorsionan el campo magnético local y como tal útil para detectar hemoderivados y calcio principalmente	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico y del estudio de resonancia magnética de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politómica	1.- DESCRIBIR HALLAZGOS
Secuencia PWI (Perfusión)	Técnica capaz de proporcionar información sobre la perfusión de los tejidos por la sangre	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico y del estudio de resonancia magnética de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politómica	1.- DESCRIBIR HALLAZGOS
Principales variables independientes, covariables y confusoras				

Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento y unidad de medición
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo. ³²	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cuantitativa Discreta	1.- AÑOS CUMPLIDOS
Género	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos, y hacen posible una reproducción que se caracteriza por una diversificación genética. ³³	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes. Características fenotípicas de la persona objeto de estudio.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1.- FEMENINO 2.- MASCULINO
Diagnóstico previo a estudio de resonancia magnética	Es el procedimiento por el cual se identifica una enfermedad, entidad nosológica, síndrome, o cualquier estado de salud o enfermedad. En este caso antes de realizar el estudio de resonancia magnética. ³⁴	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politómica	1.- DESCRIBIR DIAGNÓSTICO
Diagnóstico posterior a estudio de resonancia magnética	Es el procedimiento por el cual se identifica una enfermedad, entidad nosológica, síndrome, o	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politómica	1.- DESCRIBIR DIAGNÓSTICO

	cualquier estado de salud o enfermedad. En este caso después de realizar el estudio de resonancia magnética. ³⁴			
Agente etiológico	Es un organismo biológico capaz de producir enfermedad ya sea en forma directa o a través de sus toxinas. ³⁵	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politémica	1.- DESCRIBIR AGENTE ETIOLÓGICO
Comorbilidades	Hace referencia a la presencia de comorbilidades en el paciente. ³⁶	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politémica	1.- HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA (HAS) 2.- DIABETES MELLITUS TIPO 2 (DM2) 3.- CARDIOPATÍAS 3.- OTROS
Estudio de RM realizado en el mismo hospital	RM es un método para producir imágenes detalladas de los órganos y tejidos a lo largo del cuerpo por medio de un poderoso campo magnético, ondas de radio, y campos magnéticos. ³⁷	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1.- SI 2.- NO

8. PLAN ESTADÍSTICO

a. Descriptivo

Se realizará la captura de datos en una hoja de Excel de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión descritos previamente. Posteriormente se hará un análisis univariado aplicando las medidas de tendencia central (media y mediana), y medidas de dispersión (desviación estándar) para variables numéricas, además de frecuencias y proporciones para las variables cuantitativas.

b. Analítico (inferencial)

Se realizarán los Test estadísticos X² para variables cualitativas, y una T de Student para variables cuantitativas, con una $p \leq 0.05$ para la significancia estadística, con la finalidad de determinar la dependencia entre variables y su asociación en pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.

En caso de contar con dos variables cualitativas dicotómicas, se realizará un Odds ratio (IC95%), como medida de asociación de riesgos.

c. Paquetería utilizada

Todo esto apoyado en hojas prediseñadas de Excel, en donde se capturará la información para su correcto análisis estadístico; el Software que se empleará será el paquete estadístico Epi-Info 7, el cual es un programa de uso libre que no requiere licencia para su manejo, adicionalmente se empleará el programa Spss versión 25 para Windows.

9. METODOLOGÍA

Se realizará un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal en el servicio de Neurorradiología en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. Mediante una revisión sistemática de expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de micosis cerebral, se obtendrán los factores que intervienen en el diagnóstico por imagen de micosis cerebral mediante una herramienta recolectora de datos. Las variables a estudiar son: edad, género, diagnóstico previo a estudio de resonancia magnética, diagnóstico posterior a estudio de resonancia magnética, agente etiológico, secuencias ponderadas en T1, T1 contrastado T2, FLAIR, DWI, SWI o GRE, Perfusión espectroscopia y 3D-TOF, comorbilidades. Para el análisis de datos, se usarán frecuencias, proporciones, X² para asociación entre variables cualitativas, y una T de Student para variables numéricas, con una p 0.05 para la significancia estadística.

Se presentará el protocolo de tesis al Comité Local de Investigación del Hospital. Una vez obtenida la autorización se procederá a la recolección de datos.

- El investigador acudirá al servicio de archivo clínico en busca de los expedientes de los pacientes afines al presente proyecto.
- Se recopilarán los datos de los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral.
- El investigador, clasificara a los pacientes de acuerdo con lo descrito en el instrumento de recolección de datos, considerando los resultados de pacientes con diagnóstico de micosis cerebral, al mismo tiempo se obtendrán las variables de interés inherentes a este estudio de investigación.
- Posteriormente a la captura de la información se procederá a transcribir los datos de los pacientes a una hoja prediseñada de Excel, por último, se exportará al programa estadístico EpiInfo 7, el cual es un Software de uso libre, el cual no requiere de licencia para su manejo.
- El investigador responsable se obliga a presentar los Informes de Seguimiento, y que una vez que el estudio haya sido terminado presentará el Informe de Seguimiento Técnico final, así como los informes extraordinarios que se le requieran sobre el avance de proyecto de investigación, hasta la terminación o cancelación del mismo.

a. Recursos humanos

#	Nombre	Funciones delegadas
1	Dra. Katuska Guadalupe Casares Cruz.	Médico especialista encargado en la supervisión del protocolo de investigación, apoyando en el proceso de cada apartado, específicamente sobre la interpretación de los resultados, discusión y conclusiones.
2	Dr. Alejandro Muñoz Insignares.	Médico encargado de la realización de todo el trabajo de investigación.

b. Recursos materiales

- Los recursos materiales utilizados son de las instalaciones del Servicio de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suarez”.
- Los componentes necesarios para el vaciamiento de datos es el equipo de papelería (hojas y plumas), impresiones, equipo de cómputo, sistema de vigencias de la red informática del Servicio de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suarez”.
- Para el presente estudio no se utilizaron recursos monetarios externos a los materiales disponibles del Servicio de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suarez”.

c. Procedimiento de obtención consentimiento informado

La información proporcionada que pudiera ser utilizada para identificar al paciente será guardada de manera confidencial, al igual que la información recabada en el instrumento de recolección de datos, así como también los resultados de los mismos para salvaguardar su información y garantizar su privacidad.

El equipo de investigadores será el único que tendrá acceso a la información que se recabe durante la participación en este estudio. Solo se proporcionará información a externos, si fuese necesario para proteger los derechos, la integridad, el bienestar de las pacientes o si la ley lo requiere.

No se dará información que revele la identidad de las pacientes. Esta será protegida y resguardada. Para proteger la identidad se asignará un número de folio en lugar del nombre en nuestra base de datos.

Apegado a los códigos éticos de investigación en humanos como lo marca la Ley General de Salud.

Se realizará aclaración de dudas con los participantes se procederá a la recolección de firmas por las partes (investigador, sujeto, testigos y/o representante legal) y se realizará procedimiento de entrega de un juego original y resguardo de otro.

d. Intervención propuesta

Se realizará una revisión sistemática de expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de micosis cerebral, se obtendrán los factores que intervienen en el diagnóstico por imagen de micosis cerebral mediante una herramienta recolectora de datos.

e. Métodos e instrumentos de recolección de datos

Se recopilará la información necesaria en una herramienta recolectora de datos de tipo encuesta, en la cual se remarcarán los datos necesarios, será aplicado por el investigador basado en la revisión de expedientes clínicos y de estudios de imagen por resonancia magnética de los mismos, el tiempo de llenado será de aproximadamente de 30 minutos por expediente, no existirá un rango de puntuaciones ya que en diferentes apartados solo es la selección de variables ya predispuestas y en otros es la colocación de hallazgos encontrados en los estudios de imagen. Esta herramienta recolectora de datos será revisada por el Comité de Ética en Investigación para su aprobación.

f. Manejo y procesamiento de datos

Se recopilarán los datos de los pacientes con diagnóstico de micosis cerebral. El investigador, clasificara a los pacientes de acuerdo con lo descrito en el instrumento de recolección de datos, considerando los resultados de pacientes con diagnóstico de micosis cerebral, al mismo tiempo se obtendrán las variables de interés inherentes a este estudio de investigación.

Posteriormente a la captura de la información se procederá a transcribir los datos de los pacientes a una hoja prediseñada de Excel, por último, se exportará al programa estadístico EpiInfo 7, el cual es un Software de uso libre, el cual no requiere de licencia para su manejo.

El investigador responsable se obliga a presentar los Informes de Seguimiento, y que una vez que el estudio haya sido terminado presentará el Informe de Seguimiento Técnico final, así como los informes extraordinarios que se le requieran sobre el avance de proyecto de investigación, hasta la terminación o cancelación del mismo.

La información proporcionada que pudiera ser utilizada para identificar al paciente será guardada de manera confidencial, al igual que la información recabada en el instrumento de recolección de datos, así como también los resultados de los mismos para salvaguardar su información y garantizar su privacidad.

El equipo de investigadores será el único que tendrá acceso a la información que se recabe durante la participación en este estudio. Solo se proporcionará información a externos, si fuese necesario para proteger los derechos, la integridad, el bienestar de las pacientes o si la ley lo requiere.

No se dará información que revele la identidad de las pacientes. Esta será protegida y resguardada. Para proteger la identidad se asignará un número de folio en lugar del nombre en nuestra base de datos.

g. Seguridad y reporte de eventos adversos

El reporte de eventos adversos se realizará dentro de los tiempos establecidos por la legislación vigente, así como aquellos establecidos por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, la Food and Drug Administration, la Organización de Estudios Clínicos (CRO/CRA) y, en su caso, el patrocinador.

10. RESULTADOS

Se realizó un estudio de investigación dentro del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velazco Suarez" dicha investigación fue diseñada por el departamento de Neurorradiología de la misma unidad, con el objetivo de determinar los hallazgos en resonancia magnética en pacientes con micosis cerebral en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. Una vez realizado el análisis de datos se obtuvieron los siguientes resultados.

Se incluyeron un total de 24 pacientes, la media de edad entre los pacientes fue de 40.75 años con una desviación estándar de (+/- 15.55 años) (TABLA 1.) La distribución por género de la muestra constó de 22 pacientes masculinos (91.7%) y 2 pacientes femeninos (8.3%) (TABLA 2.) (GRÁFICO 1.)

Las comorbilidades asociadas más frecuentes fueron VIH con un 50%, diabetes Mellitus tipo 2 con un 33.3%, hipertensión arterial con un 20.8%, dislipidemia y obesidad con un 2% y demencia-sinusitis crónica, epilepsia estructural, anemia aplásica, mala higiene, sarcoma pulmonar recibió quimioterapia y trastorno linfoproliferativo en estudio con 1% cada una. Solo el 3% no presentó antecedentes de importancia. (TABLA 3.) (GRÁFICO 2.)

La distribución por agente etiológico aislado mostró que en el 66% de los casos se aisló *Criptococo neoformans*, en un 8.3% y en un 4.3% *Coccidioides immitis*, *Coccidioides posadassi*, *Rhizomucor passillus*, *Rhizopus oryzae* y *Cándida albicans* cada uno respectivamente. (TABLA 4.) (GRÁFICO 3.)

Respecto a los hallazgos más comunes en pacientes sometidos a Resonancia magnética específicamente en secuencia T1 se encontró que un 20.8% presentó lesiones hipointensas en ganglios basales, un 12.5% presentó múltiples lesiones nodulares supratentoriales hipointensas de distribución dispersa y un 20.8 % presentaron lesiones hipointensas infratentoriales. Otras lesiones encontradas fueron hiperintensidad temporal izquierda por sangrado, lesión heterogénea hipointensa en el putamen izquierdo, lesiones hipointensas frontales, lesiones hipointensas en la sustancia blanca parietal izquierda, y señal hiperintensa leve en ganglios de la base en un 4.2% cada una. En el 20.8% de los casos no se encontraron hallazgos. (TABLA 5.) (GRÁFICO 4.)

Por otro lado, en los hallazgos más comunes en pacientes sometidos a la serie T1 contrastada se encontró que el 33.3% presentó un realce periférico de las lesiones /aracnoiditis, un 25% presentó aracnoiditis basal, las lesiones presentaron realce periférico en un 16.7%, un 8.3% presentó realce periférico nodular y el 4.2% presentó realce leptomeníngeo en las cisternas de la base/aracnoiditis. De la convexidad El 8.3% no presentó hallazgos. (TABLA 6.) (GRÁFICO 5.)

Dentro de los hallazgos más comunes en pacientes sometidos a Secuencia T2 se encontró que en el 66.7% de los casos se presentaron lesiones hiperintensas de aspecto pseudoquistico en los ganglios de la base, 4.2% lesión heterogénea mayormente en el putamen 4.2% presentó lesiones hipointensas en cornetes medios y en un 4.2% se encontró una lesión difusa hiperintensa mal definidas en los ganglios de la base. En el 20.8% no se encontraron cambios. (TABLA 7.) (GRÁFICO 6.)

Dentro de los cambios hallados en la secuencia FLAIR se encontró que el 58.3% presentó imágenes hiperintensas en los ganglios de la base, en un 16.7% se encontró líquido cefalorraquídeo hiperintensa en las convexidades cerebrales, el 8.3% presentó imágenes heterogeneas hiperintensas supratentoriales , un 4.2% presentó edema vasogénico, el 4.2% tuvo hiperintensidad discreta en espacio subaracnoideo de las cisternas de la base y surcos laterales. El 4.2% lesión putaminal hiperintensa. Solo el 4.2% no tuvo hallazgos. (TABLA 8.) (GRÁFICO 7.)

Respecto a los hallazgos más comunes encontrados específicamente en DWI se encontró que un 45.8% no presentó restricción, un 20.8% presentó restricción, el 20.8% presentó restricción periférica, en un 8.3% se encontró restricción central. En el 4.2% no se encontraron hallazgos. (TABLA 9.) (GRÁFICO 8.)

En la secuencia SWI o GRE se encontró que un 20.8% presentó borde hipointenso, el 16.7% presentó escaso sangrado, el 4.2% hipointensidad central y el 4.2% presentó sangrado escaso en núcleos de la base. En el 54.2% de los casos no hubo hallazgos. (TABLA 10.) (GRÁFICO 9.)

Dentro de la distribución Angio-RM un 50% se encontraron normales, un 12.5% presentó vasculitis en el segmento M1 de la arteria cerebral izquierda, el 4.2% presentó aneurisma clinideo derecho y el 4.2% presentó imagen sugestiva de vasculitis en el segmento P1 de la arteria cerebral posterior derecha El 29.2% no presentaron hallazgos. (TABLA 11.) (GRÁFICO 10.)

Los hallazgos encontrados en pacientes sometidos a espectroscopía por RM se encontró que en el 16.7% de los casos aumentó el porcentaje de cho, el pico de lípidos y hubo una disminución del N-acetil aspartato con una relación invertida de naa/cho, en el 8.3% se encontró un aumento de colina y disminución de naa, en un 8.3% hubo elevación de colina, disminución de naa y un pico de lípidos. En el 4.2% hubo un marcado aumento de lípidos y aumento de colina. En el 62.5% de los pacientes incluidos no se realizó espectroscopía por RM (TABLA 12.) (GRÁFICO 11.)

Respecto a los hallazgos más comunes en pacientes sometidos a Resonancia magnética específicamente en secuencia PWI en un 37.5% se encontraron lesiones hipovasculares. En el 62.5% de los pacientes no se realizó secuencia PWI. (TABLA 13.) (GRÁFICO 12.)

Dentro de los diagnósticos previos a la realización de resonancia magnética encontramos que la sospecha clínica inicial de ingreso en un 58.3% fue neuroinfección, el 8.3% deterioro cognitivo, síndrome convulsivo y constitutivo, el 8.3% síndrome cefalálgico secundario. El 4.2% la sospecha clínica fue EVC derecho-encefalitis, el 4.2% neuralgia de Arnold, el 4.2% con síndrome meningoencefalopático agudo, el 4.2% con síndrome del seno cavernoso, el 4.2% con sospecha de abscesos cerebrales y el 4.2% con sospecha de tumor cerebral-hipertensión endocraneana. (TABLA 14.) (GRÁFICO 13.)

Dentro de los diagnósticos posteriores a la realización de la resonancia magnética encontramos que el 33.3% fueron diagnosticados con meningoencefalitis, el 8.3% con abscesos cerebrales, el 8.3% con mucormicosis cerebral, el 4.2% con aracnoiditis fúngica, el 4.2% con aspergilosis cerebral, el 4.2% con coccidioidomicosis cerebral con aracnoiditis, vasculitis de ambas arterias cerebrales medias y segmento P1 de la arteria cerebral posterior así como hidrocefalia, el 4.2% con leptomeningitis criptocócica y/o tuberculosa y el 4.2% con toxoplasmosis y criptococosis cerebral. (TABLA 15.) (GRÁFICO 14.)

GRÁFICOS Y TABLAS

TABLA 1.

Distribución de la Edad de los Pacientes					
Edad (años)	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
	24	20.00	77.00	40.75	15.55

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

TABLA 2.

Distribución por Género				
Género	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	2	8.3	8.3	8.3
Masculino	22	91.7	91.7	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRÁFICO 1.



Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

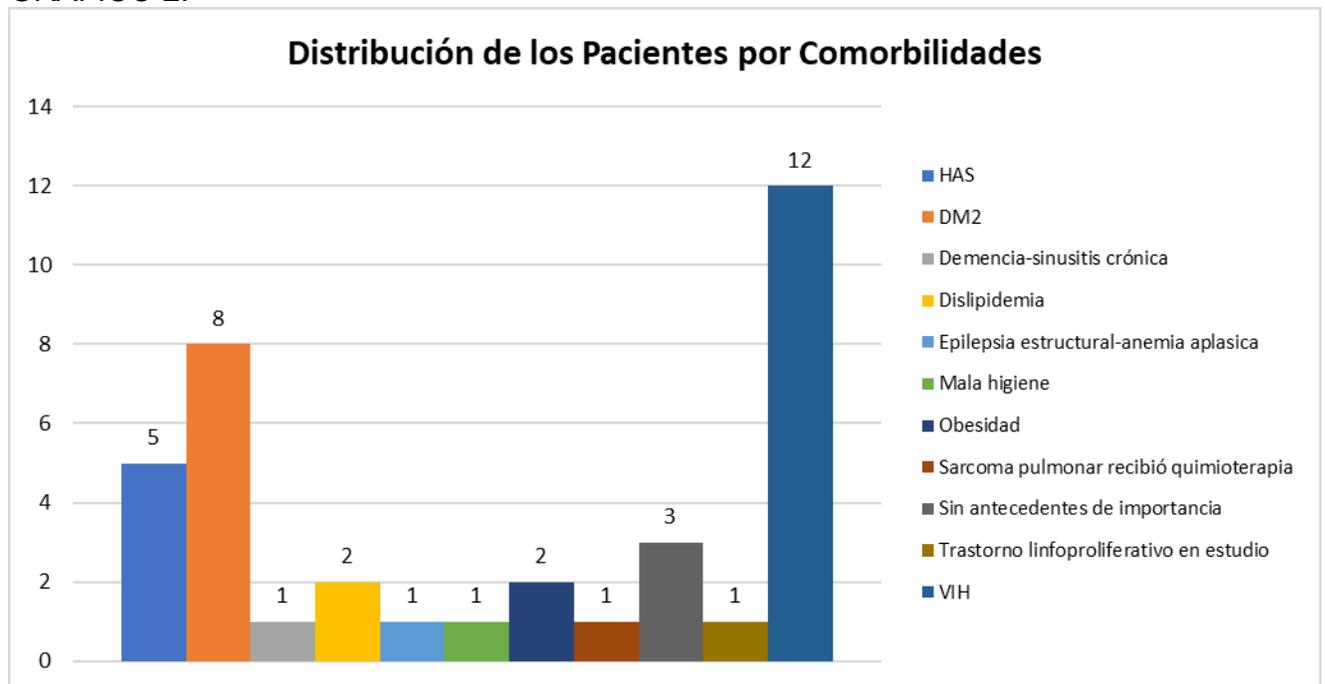
TABLA 3.

Distribución de los Pacientes por Comorbilidades
--

Patología	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
HAS	5	20.8	20.8	100.0
DM2	8	33.3	33.3	100.0
Demencia-sinusitis crónica	1	4.2	4.2	4.2
Dislipidemia	2	8.3	8.3	12.5
Epilepsia estructural-anemia aplásica	1	4.2	4.2	16.7
Mala higiene	1	4.2	4.2	20.8
Obesidad	2	8.3	8.3	29.2
Sarcoma pulmonar recibió quimioterapia	1	4.2	4.2	33.3
Sin antecedentes de importancia	3	12.5	12.5	45.8
Trastorno linfoproliferativo en estudio	1	4.2	4.2	50.0
VIH	12	50.0	50.0	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRÁFICO 2.



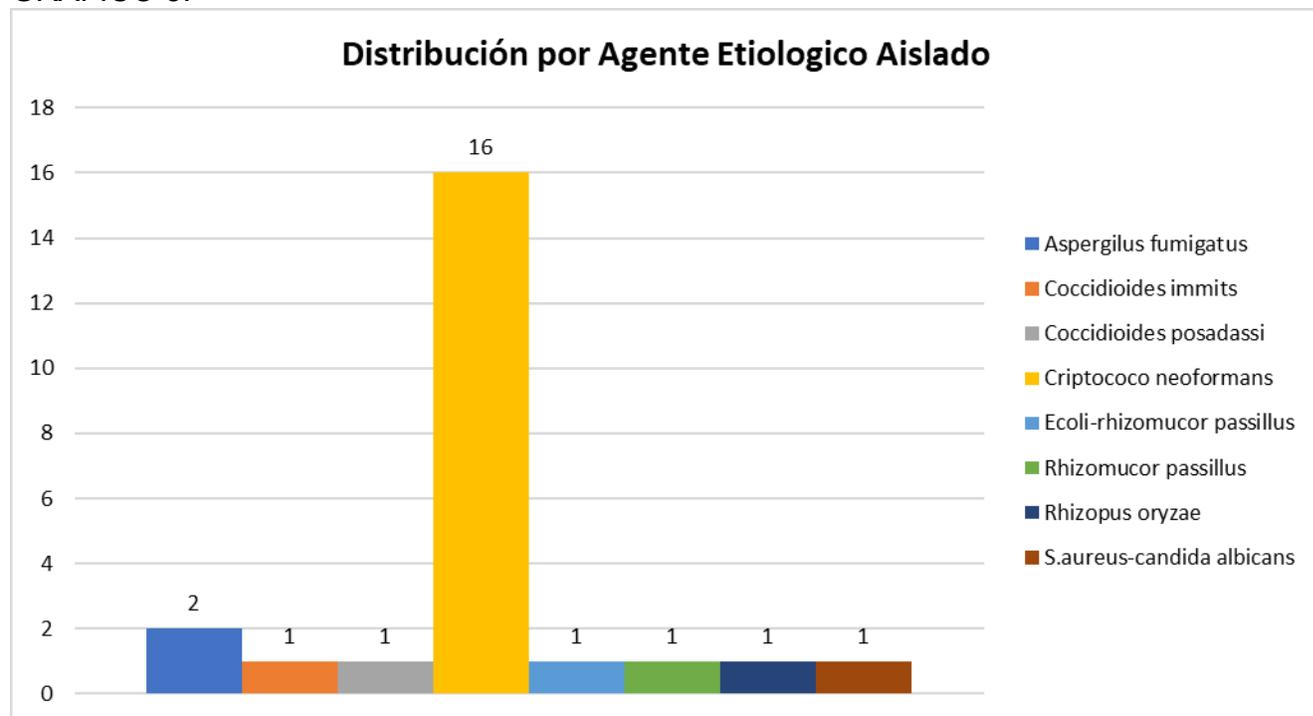
Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

TABLA 4.

Distribución por Agente Etiológico Aislado				
Agente	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Aspergillus fumigatus	2	8.3	8.3	8.3
Coccidioides immitis	1	4.2	4.2	12.5
Coccidioides posadassi	1	4.2	4.2	16.7
Criptococo neoformans	16	66.7	66.7	83.3
E. coli-rhizomucor passillus	1	4.2	4.2	87.5
Rhizomucor passillus	1	4.2	4.2	91.7
Rhizopus oryzae	1	4.2	4.2	95.8
Candida albicans	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRAFICO 3.



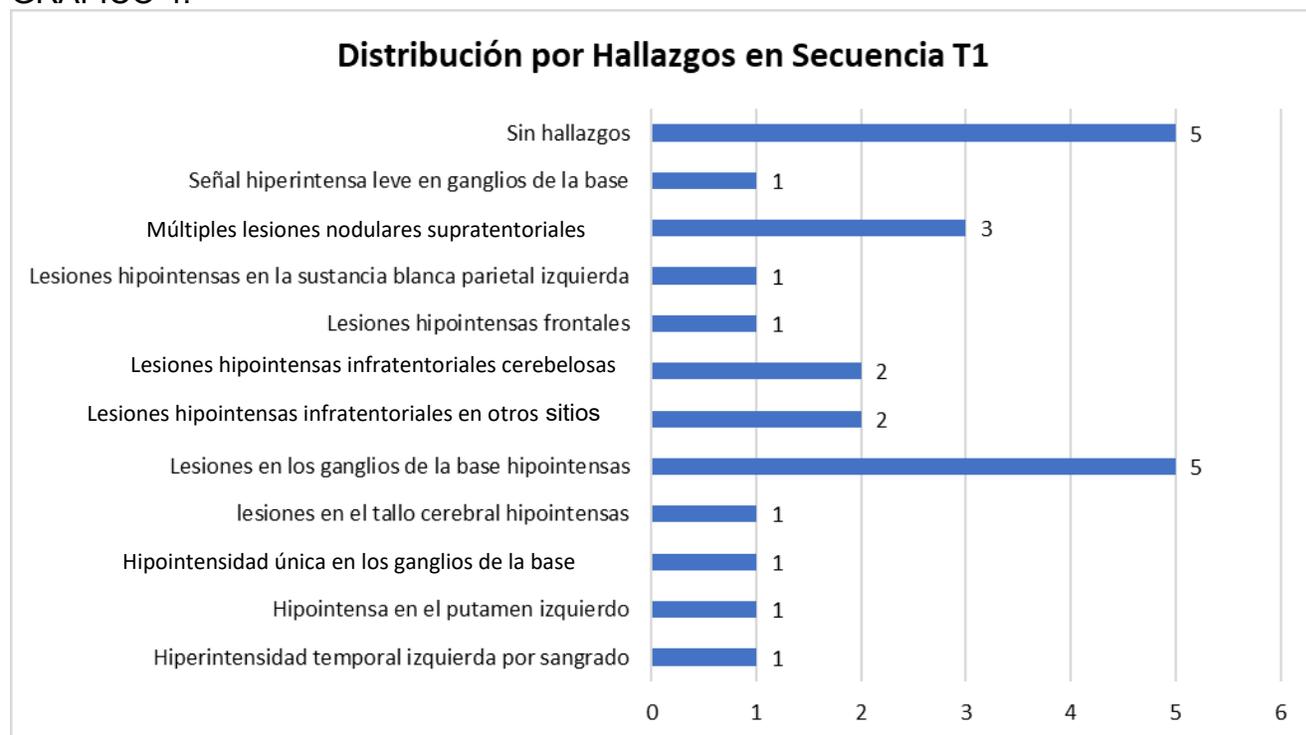
Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

TABLA 5.

Distribución por Hallazgos en Secuencia T1				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hiperintensidad temporal izquierda por sangrado	1	4.2	4.2	4.2
Hipointensa en el putamen izquierdo	1	4.2	4.2	8.3
Hipointensidad única en los ganglios de la base	1	4.2	4.2	12.5
lesiones en el tallo cerebral a nivel del puente hipointensas	1	4.2	4.2	16.7
Lesiones en los ganglios de la base hipointensas	5	20.8	20.8	37.5
Lesiones hipointensas infratentoriales cerebelosas	2	8.3	8.3	45.8
Lesiones hipointensas infratentoriales en otros sitios	2	8.3	8.3	54.2
Lesiones hipointensas frontales	1	4.2	4.2	58.3
Lesiones hipointensas en la sustancia blanca parietal izquierda	1	4.2	4.2	62.5
Múltiples lesiones nodulares supratentoriales hipointensas	3	12.5	12.5	75.0
Señal hiperintensa leve en ganglios de la base	1	4.2	4.2	95.8
Sin hallazgos	5	20.8	20.8	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRAFICO 4.



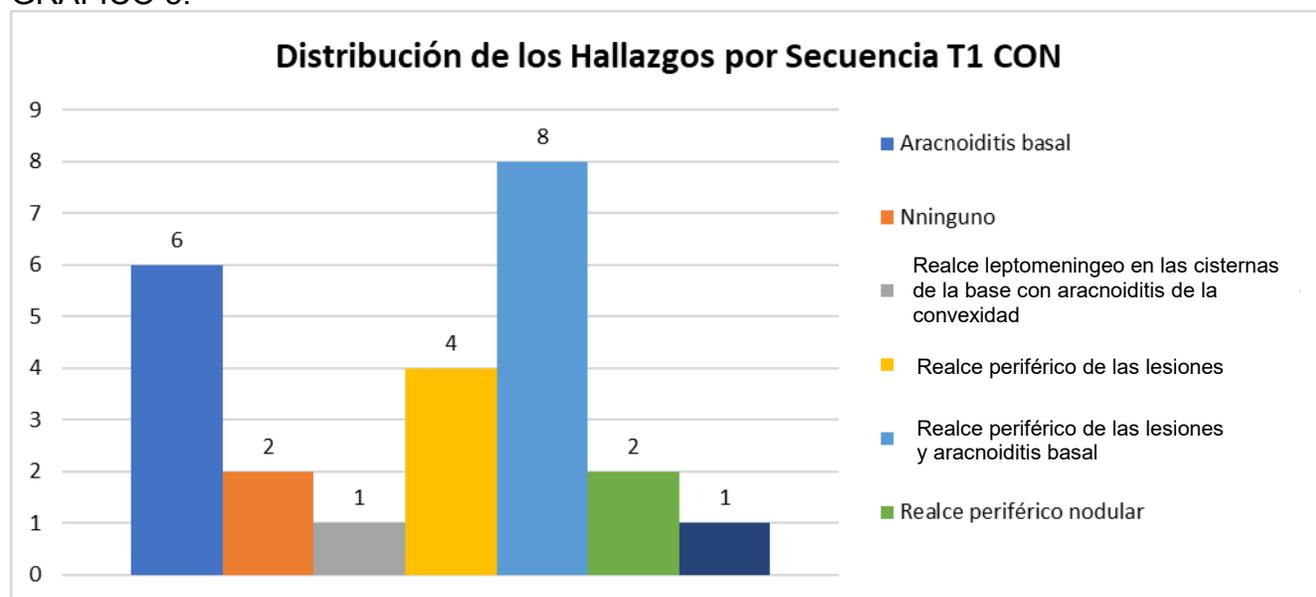
Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

TABLA 6.

Distribución de los Hallazgos por Secuencia T1 CON				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Aracnoiditis basal	6	25.0	25.0	25.0
Ninguno	2	8.3	8.3	33.3
Realce leptomenigeo en las cisternas de la base con aracnoiditis de la convexidad	1	4.2	4.2	37.5
Realce periférico de las lesiones	4	16.7	16.7	54.2
Realce periférico de las lesiones y , aracnoiditis basal	8	33.3	33.3	87.5
Realce periférico nodular	2	8.3	8.3	95.8
Sin realce	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRAFICO 5.



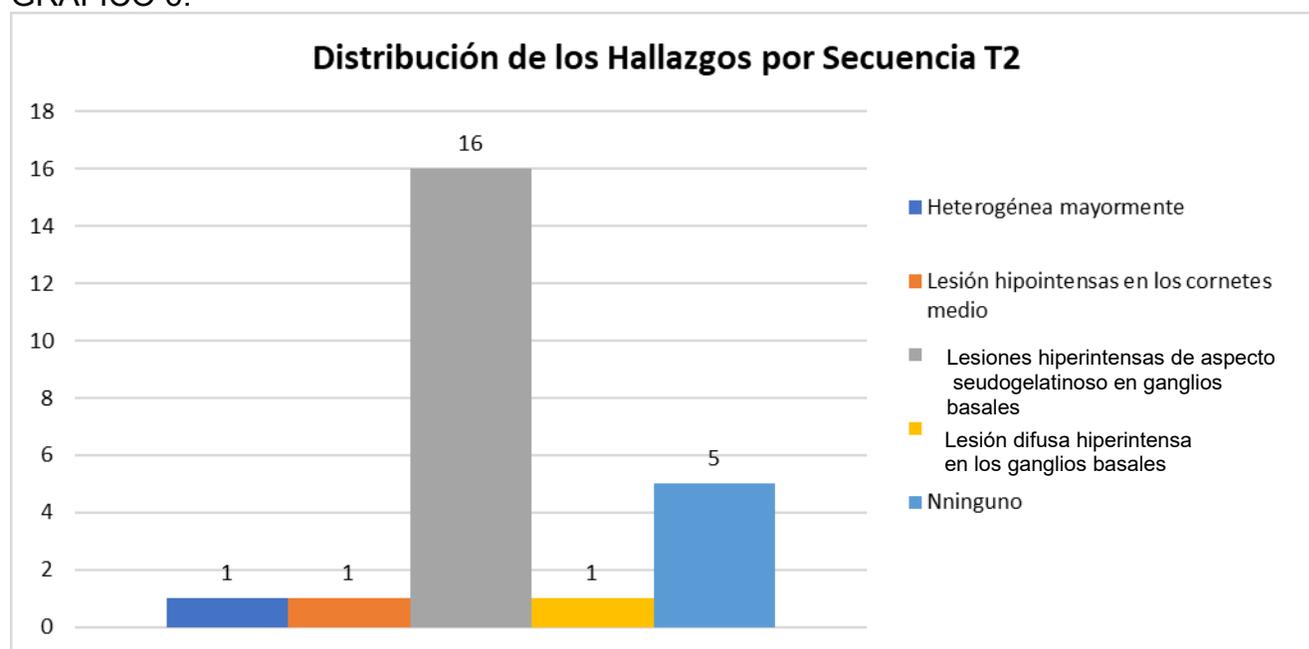
Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

TABLA 7.

Distribución de los Hallazgos por Secuencia T2				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Lesión putaminal Heterogénea mayormente hiperintensa	1	4.2	4.2	4.2
Lesiones hipointensas en los cornetes medio	1	4.2	4.2	8.3
Lesiones hiperintensas de aspectoseudogelatinoso en ganglios basales	16	66.7	66.7	75.0
Lesión difusa hiperintensa en los ganglios basales	1	4.2	4.2	79.2
Ninguno	5	20.8	20.8	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRAFICO 6.



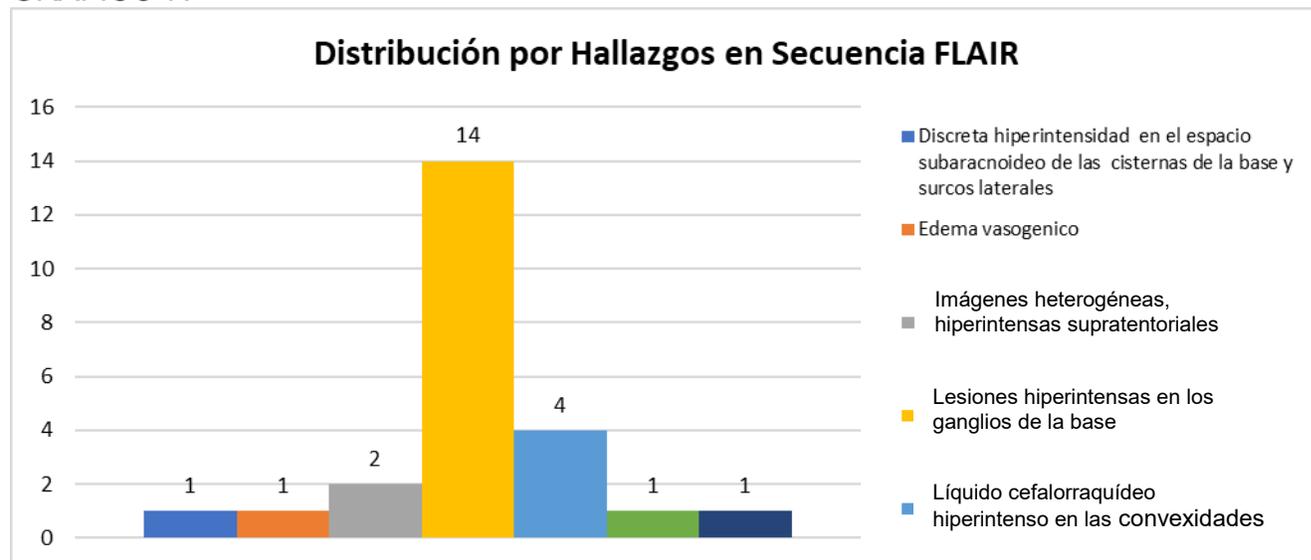
Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

TABLA 8.

Distribución por Hallazgos en Secuencia FLAIR				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Discreta hiperintensidad en el espacio subaracnoideo de las cisternas de la base y surcos laterales	1	4.2	4.2	4.2
Edema vasogénico	1	4.2	4.2	8.3
Imágenes heterogéneas, hiperintensas supratentoriales	2	8.3	8.3	16.7
Lesiones hiperintensas en los ganglios de la base	14	58.3	58.3	75.0
Líquido cefalorraquídeo hiperintenso en las convexidades cerebrales	4	16.7	16.7	91.7
Ninguno	1	4.2	4.2	95.8
Señal hiperintensa en FLAIR	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRAFICO 7.



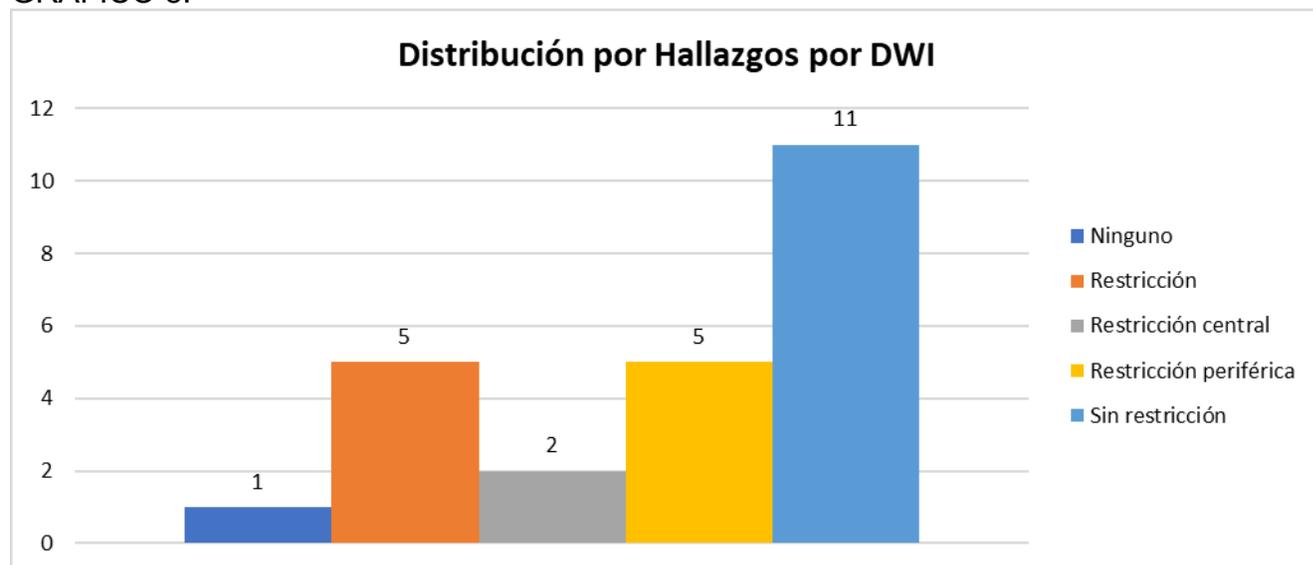
Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

TABLA 9.

Distribución por Hallazgos por DWI				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ninguno	1	4.2	4.2	4.2
Restricción	5	20.8	20.8	25.0
Restricción central	2	8.3	8.3	33.3
Restricción periférica	5	20.8	20.8	54.2
Sin restricción	11	45.8	45.8	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRAFICO 8.



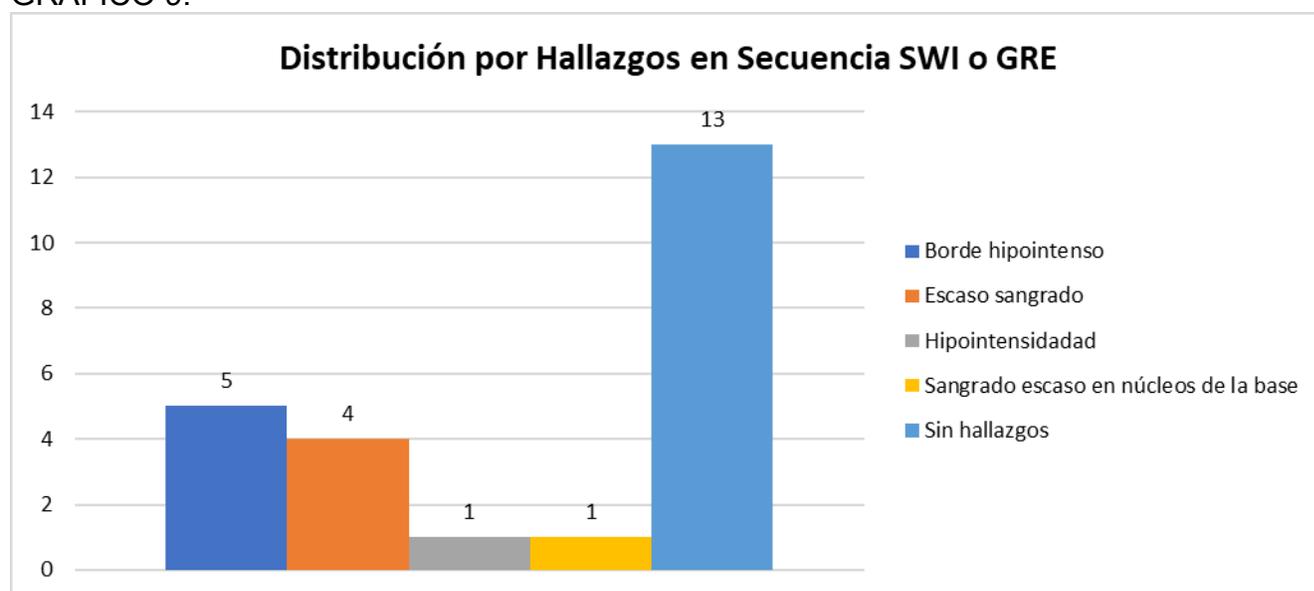
Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

TABLA 10.

Distribución por Hallazgos en Secuencia SWI o GRE				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Borde hipointenso	5	20.8	20.8	20.8
Escaso sangrado	4	16.7	16.7	37.5
Hipointensidad central	1	4.2	4.2	41.7
Sangrado escaso en núcleos de la base	1	4.2	4.2	45.8
Sin hallazgos	13	54.2	54.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRAFICO 9.



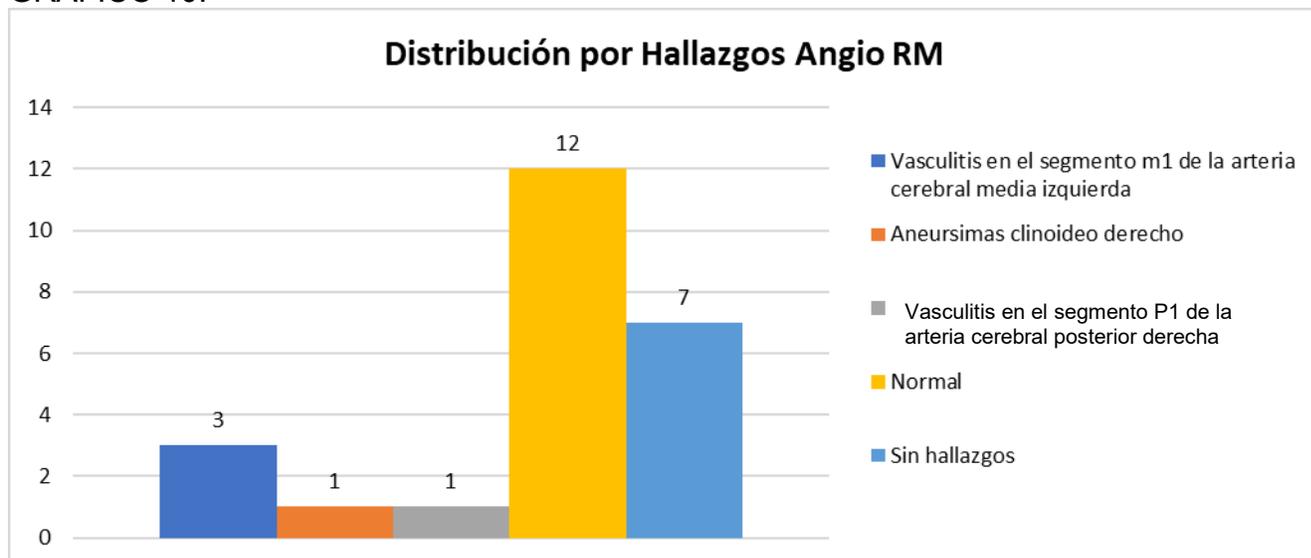
Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

TABLA 11.

Distribución por Hallazgos Angio RM				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Vasculitis en el segmento m1 de la arteria cerebral media izquierda	3	12.5	12.5	12.5
Aneurismas clinoideo derecho	1	4.2	4.2	20.8
Vasculitis en el segmento Pi de la arteria cerebral posterior derecha	1	4.2	4.2	25.0
Normal	12	50.0	50.0	70.8
Sin hallazgos	7	29.2	29.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRAFICO 10.



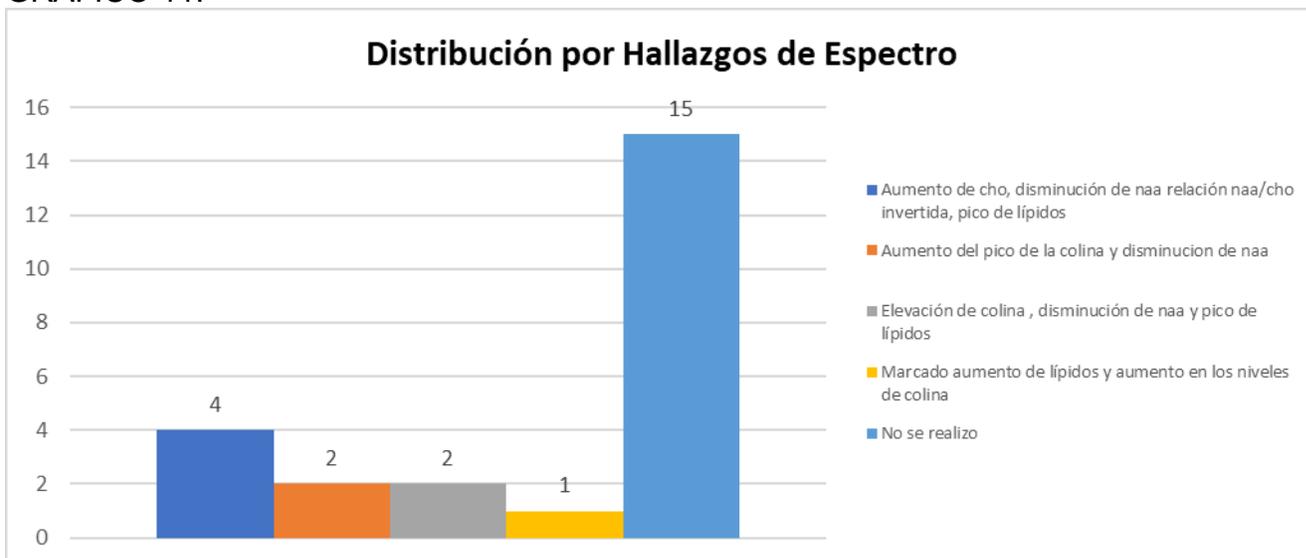
Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

TABLA 12.

Distribución por Hallazgos de Espectroscopia				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Aumento de cho, disminución de naa relación naa/cho invertida, pico de lípidos	4	16.7	16.7	16.7
Aumento del pico de la colina y disminución de naa	2	8.3	8.3	25.0
Elevación de colina, disminución de naa y pico de lípidos	2	8.3	8.3	33.3
Marcado aumento de lípidos y aumento en los niveles de colina	1	4.2	4.2	37.5
No se realizo	15	62.5	62.5	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRAFICO 11.



Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

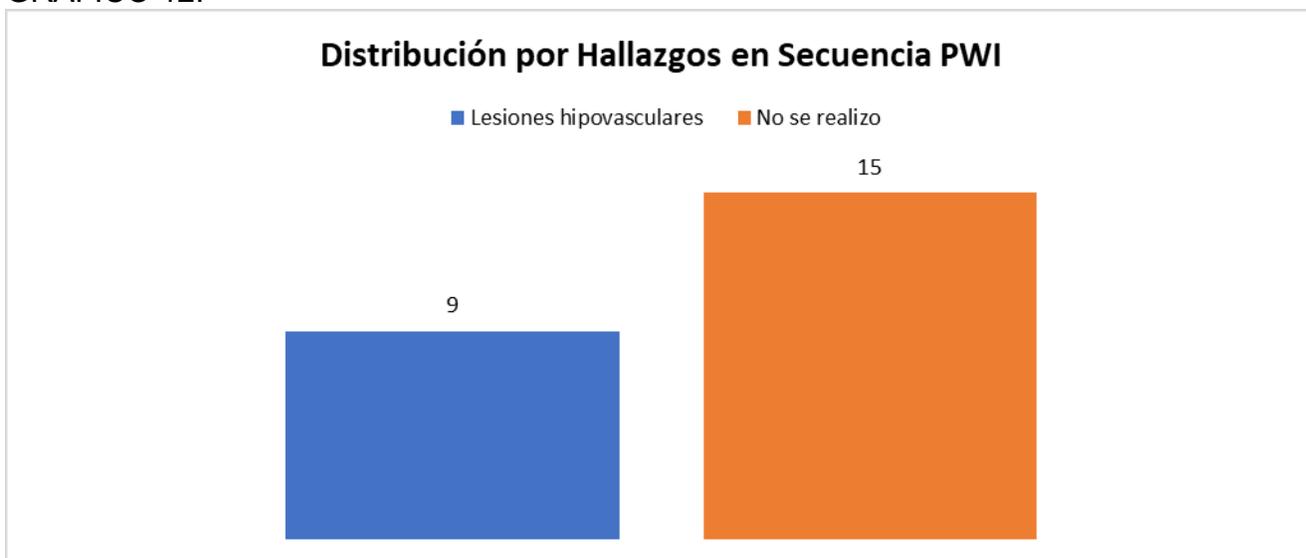
TABLA 13.

Distribución por Hallazgos en Secuencia PWI

Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Lesiones hipovasculares	9	37.5	37.5	37.5
No se realizo	15	62.5	62.5	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRAFICO 12.



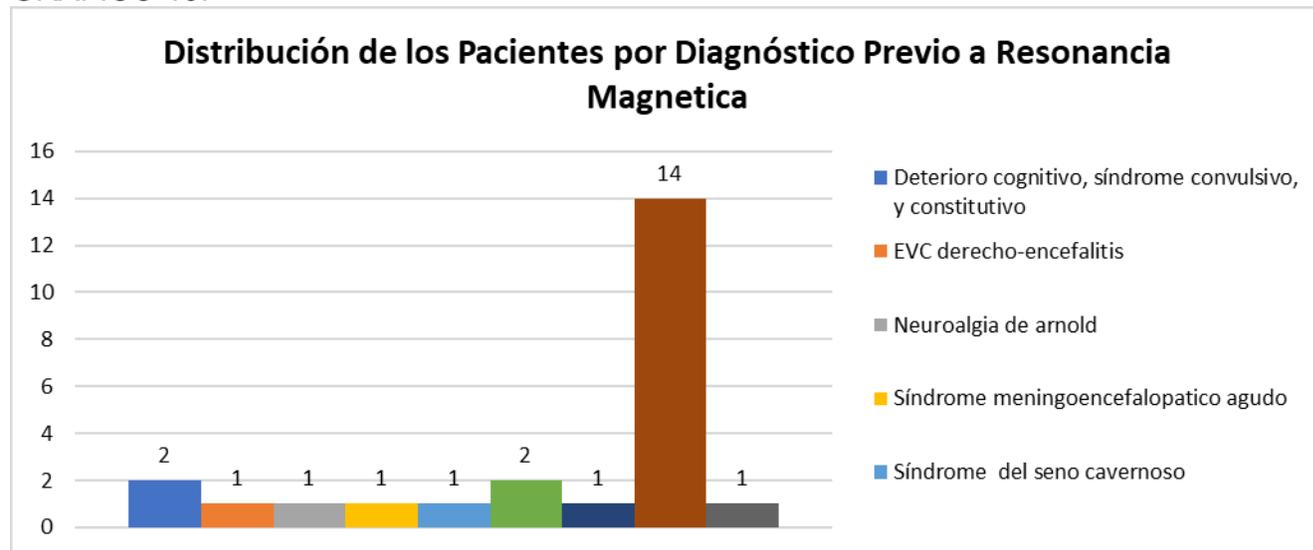
Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

TABLA 14.

Distribución de los Pacientes por Diagnóstico Previo a Resonancia Magnética				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Deterioro cognitivo, síndrome convulsivo, y constitutivo	2	8.3	8.3	8.3
EVC derecho-encefalitis	1	4.2	4.2	12.5
Neuralgia de Arnold	1	4.2	4.2	16.7
Síndrome meningoencefalopático agudo	1	4.2	4.2	20.8
Síndrome del seno cavernoso	1	4.2	4.2	25.0
Síndrome cefalálgico secundario	2	8.3	8.3	33.3
Sospecha de abscesos cerebrales	1	4.2	4.2	37.5
Sospecha de neuroinfección	14	58.3	58.3	95.8
Sospecha de tumor cerebral -hipertensión endocraneana	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRAFICO 13.



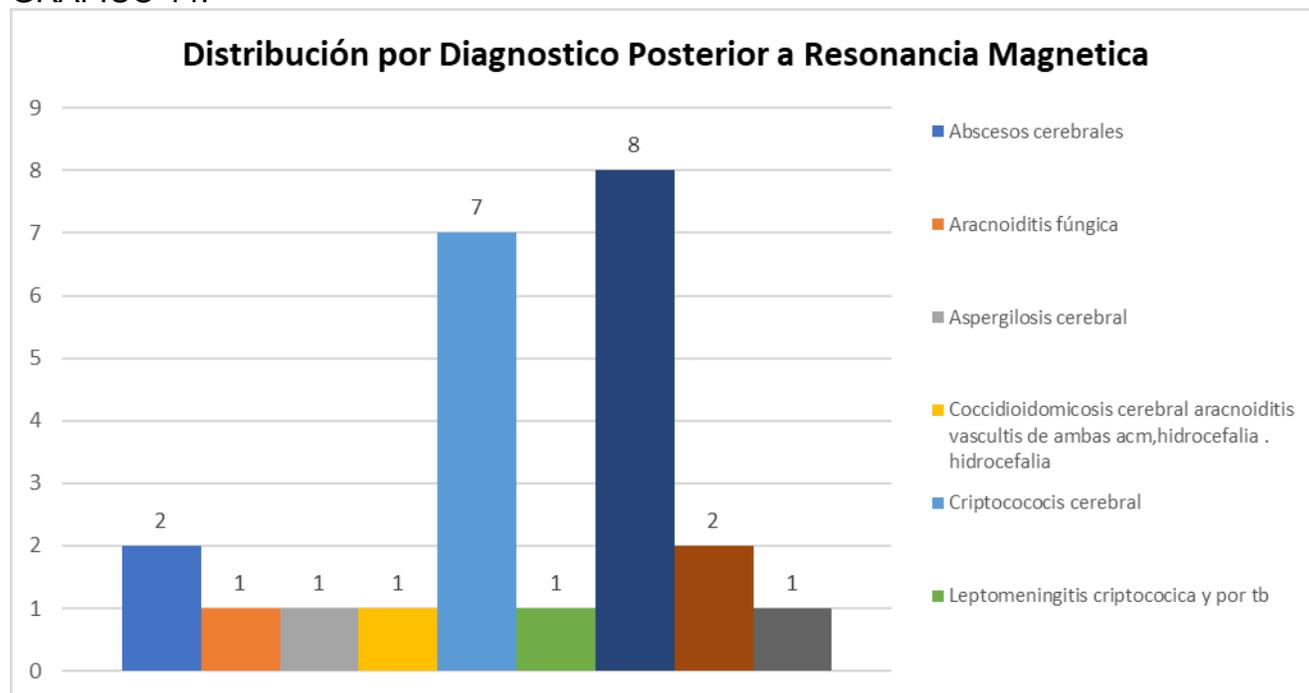
Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

TABLA 15.

Distribución por Diagnostico Posterior a Resonancia Magnética				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Abscesos cerebrales	2	8.3	8.3	8.3
Aracnoiditis fúngica	1	4.2	4.2	12.5
Aspergilosis cerebral	1	4.2	4.2	16.7
Coccidioidomicosis cerebral aracnoiditis vasculitis de ambas arterias cm, hidrocefalia	1	4.2	4.2	20.8
Criptococosis cerebral	7	29.2	29.2	50.0
Leptomeningitis criptocócica y por tuberculosis	1	4.2	4.2	54.2
Meningoencefalitis	8	33.3	33.3	87.5
Mucormicosis cerebral	2	8.3	8.3	95.8
Toxoplasmosis y criptococosis cerebral	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

GRAFICO 14.



Fuente: Departamento de Neurorradiología del Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez" en la CDMX.

11. DISCUSION DE RESULTADOS

Las infecciones del sistema nervioso central tienen una prevalencia baja, su desarrollo depende de la función adecuada del sistema inmunitario y virulencia del patógeno, sin embargo, dentro de los pacientes con trastornos inmunológicos que comprometen una adecuada función son frecuentes el desarrollo de infecciones oportunistas.³

Dentro de los 24 pacientes que comprendieron nuestra muestra, la mitad de los pacientes tuvieron el antecedente de VIH el cual es un factor indispensable para el desarrollo de estas infecciones demostrando que la prevalencia alta de trastornos inmunológicos es común.

Los factores predisponentes que influyen al desarrollo de una infección fúngica son estados inmunocomprometidos como desnutrición, DM, SIDA, insuficiencia renal, neoplasias linfoproliferativas, neutropenia y uso de antibióticos de amplio espectro.⁴

Las comorbilidades con predominio en este estudio fueron estados de inmunocompromiso como DM tipo 2 y VIH, seguido de entidades relacionadas con insuficiencia renal como la hipertensión arterial.

Los agentes fúngicos relacionados con infecciones del sistema nervioso central comprenden desde levaduras hongos filamentosos y hongos dimórficos.⁵

Dentro de estos grupos los agentes etiológicos más comunes son *Aspergillus* spp, *Fusarium* spp, *Mucoromycetes* *Rhizopus*, *Rhizomucor* y *Mucor*, *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum*, *Blastomyces dermatitidis* y *Coccidioides immitis*.⁶

El agente etiológico aislado en líquido cefalorraquídeo más común dentro de la muestra fue *Criptococo neoformans* y *Aspergillus fumigatus* que concuerda con los microorganismos causantes de infecciones descritas en la literatura existente.

Los hallazgos imagenológicos descritos en infecciones del sistema nervioso presentan un amplio espectro de manifestaciones y dependiendo del tipo de infección se pueden caracterizar dentro de las secuencias de la resonancia magnética, así podemos encontrar desde áreas hipointensas en T1 y áreas hiperintensas en T2 con un realce mínimo o no homogéneo para abscesos cerebrales, áreas mal definidas, hipo atenuadas con realce periférico en cerebritis tuberculosa, afección de ganglios basales y la sustancia blanca profunda en cerebritis fúngica, realce leptomeníngeo, dilatación de los espacios perivasculares con presencia de material mucoide, nódulos miliares, plexitis, ventriculitis y realce paquimeníngeo en criptococosis, abscesos polilobulados con realce periférico de contraste, inflamación sustancial que afecta a estructuras adyacentes y edema parenquimatoso, lesión bifrontal con realce heterogéneo, que también afecta al cuerpo calloso, lesión extra axial, realce dural en aspergilosis cerebral, hidrocefalia, vasculitis con infarto, realce meníngeo con múltiples lesiones que no realzan en histoplasmosis, lesiones variables, hipo o hiperintensas en secuencias T1 y T2, se puede apreciar también la presencia de un halo hiperintenso periférico en las secuencias de T1 sin contraste en *Paracoccidioidomycosis*.

Los hallazgos por resonancia magnética en secuencia T1 fueron lesiones hipointensas en los ganglios de la base la cual mayormente eran hiperintensas en secuencia T2/FLAIR presentando un aspecto gelatinoso con dilatación de los espacios perivasculares, hallazgo típico de la infección por *criptococo*, otros hallazgos encontrados fueron múltiples lesiones nodulares hipointensas en T1 con realce mayormente periférico al paso del medio de contraste predominantemente hipointensas en T1 sugerente de *criptococomas*, cabe señalar que la restricción a la difusión fue variable y que algunas lesiones presentaron sangrado confirmando *aspergillus* posteriormente

En secuencia T1 contrastada se caracterizó realce periférico de las lesiones en asociación con aracnoiditis basal. Existió reforzamiento nodular además de realce leptomeníngeo en las cisternas de la base en relación con leptomeningitis . El 8.3% no presentó cambios.

En la secuencia T2, además del involucro de los ganglios de la base ya mencionados se encontró lesiones hipointensas en la mucosa de los cornetes medios muy característico de rino-mucormocosis cerebral. El 20.8% no presentó cambios.

La aracnoiditis en las cisternas de la base y en las cisuras laterales se observó con señal hiperintensa en FLAIR, solo una lesión condicional edema vasogénico perilesional importante

Las lesiones en la secuencia DWI en su mayoría no presentaron restricción (45.8%), menos del 28% presentó cierto grado de restricción total o periférica, menos del 9% presentó restricción central.

Las alteraciones encontradas en la secuencia SWI fueron lesiones hipointensas, imagen con bordes hipointensos, sangrado en núcleos de la base. El más de la mitad no se encontraron alteraciones.

En pacientes sometidos a Angio-RM la mitad no presentaron alteraciones. Las lesiones más comunes fueron vasculitis en el segmento M1 de la arteria cerebral izquierda, Vasculitis del segmento P1 de la arteria cerebral posterior derecha y aneurisma clinoideo derecho

La espectroscopía no se realizó en más de la mitad de los pacientes, sin embargo, las alteraciones más frecuentes fueron aumentó el porcentaje de cho, el pico de lípidos, disminución del N-acetil aspartato y aumento de colina

La secuencia PWI no se realizó en el 62.5% de los casos, sin embargo, se encontró predominio de lesiones hipovasculares.

12. CONCLUSIONES

A partir de los resultados anteriores se puede concluir que dentro de la muestra de 24 pacientes con edad media de 40.7 años, el 91.7% fueron pacientes masculinos.

- La comorbilidad asociada más común fue VIH seguida de DM tipo 2 e hipertensión arterial.
- El agente etiológico aislado en líquido cefalorraquídeo más común dentro de la muestra fue *Criptococo neoformans* y *Aspergillus fumigatus*.
- El diagnóstico de los pacientes previo a la realización de resonancia magnética mostró que más de la mitad fue diagnosticado con algún tipo de neuroinfección, específicamente el 58.3% (sospecha de neuroinfección), el 8.3% fue diagnosticado con deterioro cognitivo, síndrome convulsivo y constitutivo y otro 8.3% con síndrome cefalálgico secundario.
- Otros diagnósticos realizados fueron EVC derecho-encefalitis, neuralgia de Arnold, síndrome meningoencefalopático agudo y sospecha de abscesos cerebrales.
- Posterior a la realización de resonancia magnética el diagnóstico más frecuente fue meningoencefalitis por *criptococo* con un 33.3% seguido por abscesos cerebrales y mucormicosis cerebral con un 8.3% cada uno.
- Otros diagnósticos relacionados con infecciones fueron aracnoiditis fúngica, aspergilosis cerebral, coccidioidomicosis cerebral, leptomeningitis *criptocócica* y *criptococosis* cerebral.
- Los hallazgos encontrados en T1 fueron, lesiones hipointensas en ganglios basales, múltiples lesiones nodulares hipointensas tanto supra como infratentoriales
- En T1 contrastada se encontró realce periférico/aracnoiditis, aracnoiditis basal, realce periférico, y/o nodular y realce leptomeníngeo en las cisternas de la base/aracnoiditis
- En T2 se encontraron lesiones hiperintensa pseudoquisticas en los ganglios basales como hallazgos más importantes, una lesión difusa putaminal mal definida sugerente de *criptococoma*, lesiones hipointensas en cornetes medios
- En secuencia FLAIR se presentaron lesión en ganglios de la base, LCR hiperintenso, edema vasogénico e hiperintensidad discreta en espacio subaracnoideo de las cisternas de la base y surcos laterales.
- Las secuencias DWI no presentó restricción (45.8%), menos del 28% presentó cierto grado de restricción total o periférica, menos del 9% presentó restricción central.
- La secuencia SWI mostró lesiones hipointensas sugerente de sangrado, imagen con bordes hipointensos, sangrado en núcleos de la base.
- En Angio-RM las lesiones más comunes fueron vasculitis en el segmento M1 de la arteria cerebral izquierda y P1 de la cerebral posterior izquierdo así como una aneurisma clinoideo derecho como hallazgos incidentales.

13. REFERENCIAS

1. Raya M., Pérez j., Gijón L., Liza L., Camarero A., Valbuena E. Diagnóstico diferencial de las infecciones intracraneales del adulto. Sociedad Española de Radiología Médica. [Internet] 2018 [citado en 2021 marzo 27]: 1 – 21. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/2068>
2. Winterholler M., Coras R., Geißdörfer W., Rammensee R., Göllitz P., Bogdan C., et al. Fatal Mycotic Aneurysm of the Basilar Artery Caused by *Aspergillus fumigatus* in a Patient with Pituitary Adenoma and Meningitis. *Front Med (Lausanne)*. [Internet] 2017 [citado en 2021 marzo 27]; 4 (113): 1 – 7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5513951/>
3. Shih R., Koeller K. Bacterial, Fungal, and Parasitic Infections of the Central Nervous System: Radiologic-Pathologic Correlation and Historical Perspectives: From the Radiologic Pathology Archives. *RadioGraphics*. [Internet] 2015 [citado en 2021 marzo 27]; 35 (4): 1141 – 1169. Disponible en: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.2015140317>
4. Mishra A., Prabhuraj A., Shukla D., Nandeesh B., Chandrashekar N., Ramalingaiah A., et al. Intracranial fungal granuloma: a single-institute study of 90 cases over 18 years. *NeurosurgFocus*. [Internet] 2019 [citado en 2021 marzo 27]; 47 (2): 1 – 8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31370017/>
5. Górska K., Blaszkowska J., Dzikowiec M. Neuroinfections caused by fungi. *Infection*. [Internet] 2018 [citado en 2021 marzo 27]; 46 (4): 443 – 459. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29785613/>
6. Tager D., Hatch A., Segar J., Roller B., Mohajer M., Zangeneh T. Coccidioidal meningitis complicated by central nervous system vasculitis in a patient with leukemia. *Med Mycol Case Rep*. [Internet] 2017 [citado en 2021 marzo 27]; 16: 8 – 11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28386527/>
7. Orłowski H., McWilliams S., Mellnick V., Bhalla S., Lubner M., Pickhardt P., et al. Imaging Spectrum of Invasive Fungal and Fungal-like Infections. *Radiographics*. [Internet] 2017 [citado en 2021 marzo 27]; 37 (4): 1119 – 1134. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28622118/>
8. Patterson T., Thompson G., Denning D., Fishman J., Hadley S., Herbrecht R., et al. Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Aspergillosis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. [Internet] 2016 [citado en 2021 marzo 27]; 63 (4): 1 – 60. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27365388/>
9. Kumar D., Nepal P., Singh S., Ramanathan S., Khanna M., Sheoran R., et al. CNS aspergilloma mimicking tumors: Review of CNS aspergillus infection imaging characteristics in the immunocompetent population. *J Neuroradiol*. [Internet] 2018 [citado en 2021 marzo 27]; 45 (3): 169 – 176. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29273531/>
10. García M., García N., Florencia M., Sánchez A., Maldonado I. Micosis rino-orbito-cerebral: coinfección por *Aspergillus sclerotiorum* y *Rhizopus microsporum* en un huésped inmunosuprimido. Reporte de un caso. *Infectio*. [Internet] 2019 [citado en 2021 marzo 27]; 23(1): 55 – 57. Disponible en: <http://www.revistainfectio.org/index.php/infectio/article/view/757>
11. Choi Y., Kim J., Min H., Won J., Jik H., Yoo R., et al. Acute invasive fungal rhinosinusitis: MR imaging features and their impact on prognosis. *Neuroradiology*.

- [Internet] 2018 [citado en 2021 marzo 27];60 (7): 715 – 723. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29774383/>
12. Han Q., Escott E. The Black Turbinate Sign, A Potential Diagnostic Pitfall: Evaluation of the Normal Enhancement Patterns of the Nasal Turbinates. *AJNR Am J Neuroradiol.* [Internet] 2019 [citado en 2021 marzo 27];40 (5): 855 – 861. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31000527/>
 13. Lasso F., Zamora T., Potosí J., Díaz B. Cryptococcal cerebellitis in no-VIH patient. *ColombMed (Cali).* [Internet] 2017 [citado en 2021 marzo 27];48(2):94 – 97. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29021643/>
 14. Ancona C., Barrón Y., Arenas R., Ortiz A. Neurocriptococosis: características demográficas, clínicas y paraclínicas en un estudio de casos. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica.* [Internet] 2016 [citado en 2021 marzo 27];14 (3): 199 – 203. Disponible en:<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=69315>
 15. Ramírez S., Roa L., Triana J., Marín J., Clavijo C., Cárdenas K., et al. Criptococosis cerebral: descripción de una serie de casos con presentaciones típicas y atípicas en el Hospital Universitario San José Infantil de Bogotá. *Acta Neurol Colomb.* [Internet] 2015 [citado en 2021 marzo 27];31 (2): 158 – 166. Disponible en:http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-87482015000200006&script=sci_abstract&tlng=es
 16. Zhu Z., Huang Z., Li Z., Li X., Du C., Tian Y. Multiple brain abscesses caused by infection with *Candida glabrata*: A case report. *Exp Ther Med.* [Internet] 2018 [citado en 2021 marzo 27];15 (3): 2374 – 2380. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29456643/>
 17. Williams P., Johnson R., Pappagianis D., Einstein H., Slager U., Koster F., et al. Vasculitic and encephalitic complications associated with *Coccidioides immitis* infection of the central nervous system in humans: report of 10 cases and review. *Clin Infect Dis.* [Internet] 1992 [citado en 2021 marzo 27];14 (3): 673 – 682. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1562659/>
 18. Gonzalez H., Rane M., Cioci A., Goodman S., Espinosa P. Disseminated Central Nervous System Histoplasmosis: A Case Report. *Cureus.* [Internet] 2019 [citado en 2021 marzo 27];11 (3): 1 – 14. Disponible en:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6516617/>
 19. Castrejón A., Crespo P. Mucormicosis rinocerebral: reporte de un caso y revisión de la literatura. *Rev Mex Cir Bucal Maxilofac.* [Internet] 2020 [citado en 2021 marzo 27];16 (1): 22 – 26. Disponible en:<https://www.medigraphic.com/pdfs/cirugiabucal/cb-2020/cb201e.pdf>
 20. Moja M., Muthuphei M., Westhuizen L., Gledhill R. Multiple infarcts in a patient with cerebral phaeohyphomycosis: CT and MRI. *Neuroradiology.* [Internet] 2000 [citado en 2021 marzo 27];42 (4): 261 – 266. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10872169/>
 21. Gavito J., Birgit C., Ramos L., Olivas C., Hakim N., Palacios E. Fungal Infections of the Central Nervous System: A Pictorial Review. *J Clin Imaging Sci.* [Internet] 2016 [citado en 2021 marzo 27]; 6 (24): 1 – 6. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27403402/>
 22. Kato H., Kawaguchi M., Ando T., Kaneko Y., Hyodo F., Matsuo M. Hypointense head and neck lesions on T2-weighted images: correlation with histopathologic findings.

- Neuroradiology. [Internet] 2020 [citado en 2021 marzo 27];62 (10): 1207 – 1217. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32562036/>
23. Miceli m. Central Nervous System Infections Due to Aspergillus and Other Hyaline Molds. *J Fungi (Basel)*. [Internet] 2019 [citado en 2021 marzo 27];5 (3): 1 – 8. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31480311/>
24. Luthra G., Parihar A., Nath K., Jaiswal S., Prasad K., Husain N., et al. Comparative evaluation of fungal, tubercular, and pyogenic brain abscesses with conventional and diffusion MR imaging and proton MR spectroscopy. *AJNR Am J Neuroradiol*. [Internet] 2007 [citado en 2021 marzo 27]; 28 (7): 1332 – 1338. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17698537/>
25. Leal S., Mari M., Amaral j., Pereira f., Azevedo P., Reis F., Magnetic resonance imaging findings in central nervous system cryptococcosis: comparison between immunocompetent and immunocompromised patients. *RadiolBras*. [Internet] 2017 [citado en 2021 marzo 27]; 50 (6): 359 – 365. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29307925/>
26. Xia S., Li X., Li H. Imaging characterization of cryptococcal meningoencephalitis. *Radiology of InfectiousDiseases*. [Internet] 2016 [citado en 2021 marzo 27]; 3 (4): 187 – 191. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352621115300115>
27. Andrade a., Donato M., Previgliano C., Hardjasudarma M. Histoplasmosis brain abscesses in an immunocompetent adult. A case report and literature review. *Neuroradiol J*. [Internet] 2014 [citado en 2021 marzo 27]; 27 (3): 334 – 338. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24976201/>
28. Marzolf G., Saboum., Lannes B., Cotton F., Meyronet D., Galanaud D., et al. Magnetic Resonance Imaging of Cerebral Aspergillosis: Imaging and Pathological Correlations. *PLoSOne*. [Internet] 2016 [citado en 2021 marzo 27]; 11 (4): 1 – 16. Disponible en:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4838310/>
29. Rosa M., Amorim A., Baldon I., Martins L., Pereira R., Campos R., et al. Paracoccidioidomycosis of the Central Nervous System: CT and MR Imaging Findings. *AJNR Am J Neuroradiol*. [Internet] 2019 [citado en 2021 marzo 27]; 40 (10): 1681 – 1688. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31515216/>
30. Gupta K., Banerjee A., Saggur K. Spectrum of Magnetic Resonance Imaging Findings in Fungal Infections of Brain. *International Journal of Contemporary Medicine Surgery and Radiology*. [Internet] 2018 [citado en 2021 marzo 27]; 3 (2): 137 – 142. Disponible en:https://www.ijcmsr.com/uploads/1/0/2/7/102704056/ijcmsr_101.pdf
31. Rivera D., Puentes S., Caballero L. Resonancia magnética cerebral: secuencias básicas e interpretación. *Univ. Méd. Bogotá (Colombia)*. [Internet] 2011 [citado en 2021 marzo 27]; 52 (3): 292 – 306. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231022506005>
32. Gutiérrez E., Ríos P. Envejecimiento y campo de la edad: elementos sobre la pertinencia del conocimiento gerontológico. *Última Década* Nº25, Cidpa Valparaíso. [Internet] 2006 [citado en 2021 marzo 27];11 – 41. Disponible en:<https://scielo.conicyt.cl/pdf/udecada/v14n25/art02.pdf>
33. Lamas M. Diferencias de sexo, género y diferencia sexual. *Cuicuilco Nueva Época*. [Internet] 2000 [citado en 2021 marzo 27]; 7 (18): 1 – 25. Disponible en:<https://www.redalyc.org/pdf/351/35101807.pdf>

34. Díaz J., Gallego B., León A. El diagnóstico médico: bases y procedimientos. RevCubanaMed Gen Integr. [Internet] 2006 [citado en 2021 marzo 27];22(1): 1 – 11. Disponible en:<http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v22n1/mgi07106.pdf>
35. Organización Panamericana de la Salud. Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE). Segunda Edición Revisada. Organización Mundial de la Salud. [Internet] 2011 [citado en 2021 marzo 27]: 1 – 47. Disponible en:https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=informacao-e-analise-saude-096&alias=1270-modulos-principios-epidemiologia-para-control-enfermedades-mopece-unidad-2-salud-enfermedad-poblacion-0&Itemid=965
36. Lifshitz A. Sobre la “comorbilidad”. Acta Médica Grupo Ángeles. [Internet] 2016 [citado en 2021 marzo 27];14 (2): 61 – 62. Disponible en:<https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2016/am162a.pdf>
37. Alvarado J., Rodríguez J. Guía tecnológica: Resonancia magnética 1.5 T y 3.0 T. Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud. [Internet] 2017 [citado en 2021 marzo 27]: 1 – 29. Disponible en:http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/biomedica/guias_tecnologicas/Guia_Tec_Resonancia_Magnetica_26Ene_v5.pdf
38. O Lara C., Aguirre D., Chávez M., Olvera J., Micosis en el sistema nervioso central. Estudio clínico-patológico de 75 casos de autopsias efectuadas de 1989 a 2004. [Internet] 2011 [citado en 2021 marzo 27]; Patología 2011; 49(3):196-201. <https://www.medigraphic.com/pdfs/patrevlat/rlp-2011/rlp113i.pdf>