

UNIVERSIDAD AMERICANA

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Medicina



Asignatura de Proyecto de Investigación - Informe Final

Tipos de complicaciones neurológicas presentadas en pacientes post quirúrgicos sometidos a escisión de meningioma en Hospital Militar Escuela “ Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el periodo de diciembre de 2022 a marzo de 2026

Autores:

- Br. María José Altamirano Baldizon
Correo: mjaltamiranob@uamv.edu.ni CIF: 21010121
- Br. Marcela Guadalupe Oviedo Sevilla
Correo: mgoviedo@uamv.edu.ni CIF: 21012566

Tutor científico:

- Dr. Mauricio Augusto Matus Mayorga.
Especialista en Neurocirugía
Msc. Docencia y Dirección de Instituciones Educativas

Tutor metodológico:

- Dr. Jury Martin Cerda Flores
Especialista en Medicina de Emergencia
Msc. Investigaciones Biomédicas

Managua , Nicaragua, Julio 2026

I. Resumen

Objetivo: Describir los tipos de complicaciones neurológicas presentadas en pacientes post quirúrgicos sometidos a escisión de meningioma en Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de diciembre de 2022 a marzo de 2026. **Diseño metodológico:** El presente estudio es de tipo observacional, descriptivo, retroprospectivo y de corte transversal. Se incluyó a pacientes mayores de 18 años sometidos a escisión quirúrgica de meningioma que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. La información se obtuvo mediante revisión de expedientes clínicos utilizando una ficha de recolección de datos. **Resultados:** La media de edad fue de 55.37 años, con predominio del sexo femenino (78.4%). Los síntomas preoperatorios más frecuentes fueron cefalea, convulsiones y déficit motor. La localización anatómica predominante fue el lóbulo frontal (70.6%). El 60.8% de los pacientes no presentó complicaciones neurológicas postquirúrgicas. La complicación inmediata más frecuente fue el déficit neurológico focal nuevo o empeorado (13.7%). Entre las complicaciones tardías destacaron el déficit neurológico persistente (7.8%) y las crisis epilépticas (3.9%). **Conclusiones:** Las complicaciones neurológicas posteriores a la escisión de meningioma representaron eventos clínicamente relevantes, predominando el déficit neurológico focal inmediato y las secuelas neurológicas persistentes. A pesar de ello, la mayoría de los pacientes presentó evolución postoperatoria favorable sin complicaciones neurológicas documentadas. **Recomendaciones:** Estandarizar el registro del seguimiento postoperatorio para identificar oportunamente las complicaciones y mejorar el pronóstico funcional de los pacientes.

Palabras claves: meningioma, complicaciones neurológicas, neurocirugía, escisión quirúrgica, déficit neurológico postoperatorio.

Abstract

Objective: To describe the types of neurological complications observed in postoperative patients who underwent meningioma resection at Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” from December 2022 to March 2026. **Methodological design:** This was an observational, descriptive, retrospective, cross-sectional study. Patients older than 18 years who underwent surgical resection of meningioma and met the established inclusion and exclusion criteria were included. Data were obtained through review of clinical records using a data collection form. **Results:** The mean age was 55.37 years, with a predominance of female patients (78.4%). The most frequent preoperative symptoms were headache, seizures, and motor deficit. The predominant anatomical location was the frontal lobe (70.6%). Overall, 60.8% of patients did not present postoperative neurological complications. The most frequent immediate complication was new or worsened focal neurological deficit (13.7%). Among late complications, persistent neurological deficit (7.8%) and epileptic seizures (3.9%) were the most relevant. **Conclusions:** Neurological complications after meningioma resection represented clinically relevant events, with immediate focal neurological deficit and persistent neurological sequelae being the most notable. Nevertheless, most patients had a favorable postoperative course without documented neurological complications. **Recommendations:** Standardization of postoperative follow-up records is recommended to allow timely identification of complications and improve patients’ functional prognosis.

Keywords: meningioma, neurological complications, neurosurgery, surgical resection, postoperative neurological deficit.

II. Dedicatoria

Le dedico este trabajo a Dios, por la fortaleza en todos los días dedicados a esta hermosa carrera. A mis padres, por ser el cimiento más firme de mi historia, a mi padre por el apoyo para estar donde estoy, a mi madre por la dedicación, el amor y el acompañamiento en todos estos años de universidad; por los sacrificios, consejos y por creer en mí. A mis hermanas, por su cariño y alegría. En especial, Gabriela quien ha sido mi compañía más cercana en estos años de esfuerzo y por ser ese pedacito de hogar que me da ánimos siempre. A mi abuela, Francys Segovia por su amor tierno, sus oraciones y esa forma tan suya de hacerme sentir protegida. A mi abuelo, Omar Altamirano, que en paz descanse, le dedico este logro con todo el corazón lleno de amor y nostalgia. Aunque físicamente no esté presente, es mi mayor inspiración; con su recuerdo que vive en mí como una fuerza silenciosa. Y finalmente a mí misma, por no rendirme ante las adversidades. Por haber sostenido mi vocación hasta en los días más difíciles que este logro me recuerde la fuerza que llevo dentro y el amor con el que elegí este camino.

María José Altamirano Baldizón

Dedico este logro en primer lugar a Dios, por su infinito amor, por ser mi guía constante y la luz que iluminó cada etapa de este camino. A mi abuela, Aydalina Herrera, por ser uno de los motores más grandes de mi vida. Gracias por creer en mí de forma incondicional y por tu apoyo inquebrantable. A mis padres, Marcial y Amelia, quienes han sido mi mayor ejemplo y el pilar sobre el que he construido este sueño, les agradezco por cada sacrificio, cada esfuerzo y por las infinitas oportunidades que me dieron para crecer. Este logro también les pertenece a ustedes. A mis hermanas, Josme y Pao, por su amor, compañía y apoyo incondicional aun en la distancia, las quiero con todo mi corazón. A mis amigos, por las risas, el apoyo y los momentos compartidos que hicieron este recorrido mucho más llevadero y especial. Y a mí misma, por la resiliencia, la perseverancia y la determinación de no rendirme nunca ante las dificultades. Que este logro sea un recordatorio de que los sueños sí pueden alcanzarse cuando se camina con fe, esfuerzo y determinación.

Marcela Guadalupe Oviedo Sevilla

III. Agradecimientos

A Dios, por ser principio, sostén y luz en este camino. Por darnos fortaleza en los días de cansancio, serenidad y sabiduría necesaria para continuar aún cuando el proceso parecía desafiante. A él agradecemos la vida, la vocación del servicio y la oportunidad de convertir el conocimiento en una forma de entrega hacia los demás.

A la Universidad Americana, UAM, por ser el espacio donde nuestra vocación médica encontró dirección, disciplina y propósito. A nuestra casa de estudios por formarnos en la sensibilidad humana que exige el cuidado de la vida, valores indispensables que aplicamos durante este estudio. Al Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, que nos permitió acercarnos a la realidad clínica y quirúrgica de los pacientes del servicio de neurocirugía. Por proporcionarnos la oportunidad de desarrollar nuestra investigación en un hospital de referencia, donde la ciencia y la experiencia médica convergen diariamente en beneficio de quienes confían su salud al personal sanitario.

A nuestro tutor científico, Dr. Mauricio Augusto Matus Mayorga, por su generosa guía, su criterio clínico y su acompañamiento durante la construcción de este trabajo. Su experiencia en neurocirugía nos permitió comprender con mayor profundidad la complejidad del Sistema Nervioso, la precisión que exige el acto quirúrgico y la importancia de cada complicación, no como un dato aislado, sino como una realidad que puede transformar la vida de un paciente. A nuestro tutor metodológico, Dr. Jury Martín Cerda Flores, por orientarnos con paciencia, rigor y claridad en el proceso investigativo. A sus enseñanzas, observaciones y compromiso académico que nos ayudaron a ordenar nuestras ideas, fortalecer el diseño de estudio y convertir la información clínica en evidencia útil, coherente y científicamente fundamentada.

A nuestras familias, por ser raíz, refugio y motivo. Gracias por acompañarnos con amor y sostenernos en silencio, comprender nuestras ausencias, nuestras noches largas y nuestros días de desvelo. Este logro también les pertenece, porque detrás de cada página escrita, de cada dato revisado y de cada meta alcanzada, estuvo siempre su apoyo incondicional. Finalmente agradecemos a los pacientes cuyas historias hicieron posible esta investigación. Aunque sus nombres permanecen en reserva, su experiencia contribuye al conocimiento médico y al propósito de mejorar la atención de futuros pacientes. A ellos dedicamos también este esfuerzo, con respeto, responsabilidad y profunda vocación humana.

IV. Índice

I. Resumen.....	2
II. Dedicatoria.....	4
III. Agradecimientos.....	5
IV. Índice.....	6
V. Introducción.....	8
VI. Antecedentes.....	9
VII. Justificación.....	12
VIII. Planteamiento del problema.....	13
IX. Objetivos.....	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos.....	14
X. Marco teórico.....	15
Epidemiología.....	15
Clasificación de los meningiomas según la OMS.....	16
Morfología de los meningiomas.....	17
Localización anatómica y manifestaciones clínicas.....	18
Diagnóstico y manejo quirúrgico.....	19
Tratamiento quirúrgico y grado de resección.....	20
Complicación neurológica postquirúrgica.....	20
Clasificación temporal de las complicaciones neurológicas.....	21
Complicaciones inmediatas.....	22
Complicaciones mediatas.....	23
Complicaciones tardías.....	24
XI. Diseño metodológico.....	26
Área de estudio.....	26
Tipo de estudio.....	26
Población general.....	26
Universo en estudio.....	26
Muestra:.....	26
Unidad de análisis.....	27
Criterios de selección:.....	27
Variables por objetivos.....	27
Plan de tabulación y análisis estadístico.....	32
XII. Consideraciones éticas.....	32
XIII. Resultados.....	34
XIV. Discusión de Resultados.....	36
XV. Conclusiones.....	40
XVI. Recomendaciones.....	41
XVII. Referencias bibliográficas.....	42

XVIII. Anexos.....	47
Anexo I. Instrumento de recolección de datos.....	47
Anexo II: Marco teórico.....	49
Anexo III: Resultados.....	49

V. Introducción

El sistema nervioso central puede albergar una amplia variedad de neoplasias cuyo comportamiento clínico es heterogéneo y varía considerablemente según el tipo de tumor del que se trate. Entre estas neoplasias, los meningiomas son tumores originados en las células aracnoideas de las meninges y constituyen una de las neoplasias primarias más frecuentes del sistema nervioso central en adultos, representando entre el 30 y el 40% de las neoplasias intracraneales con una incidencia que ha ido en aumento debido al envejecimiento poblacional y a la mayor disponibilidad de técnicas de neuroimagen.

En la mayoría de los casos los meningiomas tienden a comportarse de manera benigna y a crecer lentamente, lo que en ocasiones retrasa el diagnóstico o favorece su hallazgo incidental. Sin embargo, su relevancia clínica depende de múltiples factores, entre ellos la localización anatómica, el tamaño tumoral, la relación con estructuras neurovasculares y el efecto compresivo que ejercen sobre el tejido cerebral circundante. Esta combinación de factores explica por qué un mismo tipo de tumor puede manifestarse de formas tan distintas, desde hallazgos asintomáticos hasta cuadros con cefalea, crisis convulsivas, déficit motor, alteraciones visuales o signos de hipertensión intracraneal.

La resección quirúrgica continúa siendo el tratamiento de elección para la mayoría de los meningiomas sintomáticos debido a que permite aliviar el efecto de masa, obtener el diagnóstico histopatológico y lograr un adecuado control de la enfermedad. No obstante, debido a la complejidad anatómica de muchas de estas lesiones, la cirugía puede asociarse a eventos adversos que influyen en la evolución clínica del paciente. Las complicaciones neurológicas postoperatorias pueden variar desde un déficit focal transitorio, crisis epilépticas, alteraciones cognitivas, compromiso de pares craneales y otras secuelas que repercuten al prolongar la estancia hospitalaria, incrementar los costos asistenciales y comprometer de forma duradera la funcionalidad y calidad de vida del paciente.

En este contexto, el presente estudio tuvo como propósito describir las complicaciones neurológicas postquirúrgicas en pacientes sometidos a escisión de meningioma en el Hospital Militar Escuela "Dr. Alejandro Dávila Bolaños", durante el período comprendido entre diciembre de 2022 y marzo de 2026.

VI. Antecedentes

Internacionales

Jenkins et al. (2021) realizaron un estudio de cohorte retrospectivo en 345 pacientes sometidos a cirugía primaria de meningioma intracraneal en un centro terciario en Suiza, con el objetivo de identificar factores asociados a eventos adversos mayores. Los autores reportaron una incidencia del 20.6% de eventos adversos, siendo el déficit neurológico focal nuevo la complicación más frecuente (12.8%). El estudio utilizó análisis multivariado para identificar factores predictivos, encontrando que la complejidad tumoral se asociaba significativamente con mayor riesgo de complicaciones. (Jenkins et al., 2021).

Cai et al. (2022) realizaron un estudio retrospectivo en 1127 pacientes sometidos a resección quirúrgica de meningioma intracraneal, con el objetivo de identificar factores de riesgo de infarto venoso cerebral postoperatorio. El análisis combinó hallazgos clínicos e imagenológicos y distinguió entre infartos sintomáticos y asintomáticos. Como resultados, encontraron una incidencia global de 4.7% (53/1127) de infarto venoso cerebral postoperatorio; de estos, 37 casos fueron sintomáticos y 16 asintomáticos. El análisis multivariado mostró como predictores independientes: meningioma superficial, edema peritumoral moderado a severo, presencia de venas críticas peritumorales y tumores grado II-III de la OMS. Los autores también señalaron que, aunque con intervención oportuna muchos pacientes mejoraron en un mes, la lesión de venas clave podría provocar trastornos neurológicos irreversibles.

Ghazou et al. (2024) llevaron a cabo una revisión sistemática con metaanálisis para identificar predictores de convulsiones postoperatorias tempranas y tardías en pacientes con meningioma. El estudio incluyó 13 investigaciones observacionales con un total de 4176 pacientes. Los resultados mostraron que las convulsiones ocurrieron en 6% de los pacientes en la fase postoperatoria temprana y en 14% en la fase tardía. Entre los factores relevantes

asociados a ambas se encontraron la localización en corteza motora, el déficit neurológico postoperatorio y las convulsiones preoperatorias; además, el edema peritumoral se asoció a convulsiones tardías.

Bo et al. (2025) realizaron un estudio observacional retrospectivo en 152 pacientes con meningioma intracraneal intervenidos quirúrgicamente entre 2016 y 2023, con el fin de desarrollar un modelo predictivo de edema cerebral peritumoral severo postoperatorio. Los autores integraron variables clínicas, radiológicas y patológicas para construir un nomograma predictivo. Entre los resultados más relevantes para tu tema, reportaron que la prevalencia de edema peritumoral postoperatorio severo fue de 35.1% en la cohorte analizada.

Leistner et al. (2025) desarrollaron un estudio observacional en 367 pacientes operados de meningioma, aplicando la clasificación Therapy-Disability-Neurology (TDN) para evaluar las complicaciones postoperatorias. Identificaron 95 eventos adversos al egreso y 144 durante el seguimiento, demostrando que la severidad de las complicaciones se correlaciona con la discapacidad funcional y la estancia hospitalaria. (Leistner et al., 2025).

Nacionales

Posterior a la investigación, los estudios de interés en relación con el tema presentado son limitados y no coincidentes o similares al estudio que se realizó, siendo este tema no muy abordado en este país; por lo que se describen los siguientes.

Lazo Poveda (2021) investiga la evolución clínica de los pacientes sometidos a radioterapia fraccionada posteriormente a haberse realizado resección subtotal de meningiomas el periodo de 2016-2018, se realizó un estudio descriptivo, longitudinal, descriptivo, observacional; con 280 pacientes. Obteniendo que la mayoría de afectadas fueron mujeres (60%), edades promedio de un rango entre 35-60 años (60%), el primer motivo de consulta fue cefalea (40%), se clasificaron como grado I según la OMS. Se obtuvo adecuado

estado funcional de los pacientes sometidos a radioterapia adyuvante como modalidad de tratamiento, la progresión tumoral estaba determinada por el tipo histológico más no por el periodo de inicio de la radioterapia. (Lazo, 2021).

Reyes Cerros (2020) basó su tesis en identificar las complicaciones pero de carácter endocrinológicas secundarias al tratamiento para pacientes pediátricos del sistema nervioso central en el Hospital Manuel de Jesús Rivera del 2008-2018. Siendo un estudio descriptivo y retrospectivo. Describiendo que los tumores del sistema nervioso central eran la neoplasia sólida más frecuente; además que los tumores de localización hemisférica corresponden a el 30% de los tumores descritos de los 101 expedientes revisados; 21.8% de los pacientes presentaron las complicaciones endocrinológicas siendo el 50% talla baja, 27.2% diabetes insípida y al 40% de los pacientes, recibieron tratamientos mixtos. (Reyes, 2020).

Mercado Rodríguez (2018) presenta una serie de casos de pacientes del hospital Lenin Fonseca, con los expedientes de 22 pacientes con el diagnóstico de tumores del ángulo pontocerebeloso en el periodo del 2013 al 2016 con el objetivo de describir su evolución clínica. Valoraron a los pacientes con la escala de Karnofsky y 12 casos obtuvieron una puntuación de 90 puntos. Dentro de los resultados de patología los meningiomas ocuparon el segundo lugar en frecuencia, con el 27%. Presentaron complicaciones en 20 casos como hipoacusia, parálisis facial, fístula de LCR, hidrocefalia, neumonía, muerte, hemorragias transquirúrgicas y destacan que en 2 casos no presentaron ningún tipo de secuelas (Mercado, 2018).

VII. Justificación

Los meningiomas constituyen una de las neoplasias intracraneales más frecuentes y, aunque en su mayoría presentan un comportamiento histológico benigno, su tratamiento quirúrgico no está exento de riesgos, especialmente en lo que respecta a complicaciones neurológicas postoperatorias que pueden impactar significativamente la evolución clínica, la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes.

En el contexto nacional nicaragüense, la evidencia científica sobre este tema es limitada. Este mismo hecho contrasta con la evidencia internacional y pone en manifiesto un vacío de conocimiento significativo en Nicaragua, particularmente en lo relacionado con la caracterización específica de las complicaciones neurológicas en pacientes sometidos a escisión de meningioma.

En este sentido, la realización del presente estudio en el Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo comprendido entre diciembre de 2022 y marzo de 2026 se justifica por la necesidad de generar evidencia local que permita identificar los tipos de complicaciones neurológicas, su frecuencia y características clínicas en la población nicaragüense.

Desde el punto de vista científico, esta investigación contribuirá al fortalecimiento del conocimiento nacional en neurocirugía, permitiendo comparar los resultados locales con los reportados a nivel internacional. En el ámbito clínico, los hallazgos podrán orientar estrategias de prevención, vigilancia y manejo oportuno de las complicaciones postoperatorias, mejorando así la calidad de la atención y el pronóstico de los pacientes. Finalmente, desde una perspectiva académica y epidemiológica, este estudio representa un aporte relevante al evidenciar la realidad nacional y sentar bases para futuras investigaciones en el campo de la neurocirugía en Nicaragua.

VIII. Planteamiento del problema

Los meningiomas representan una de las neoplasias intracraneales y espinales benignas más frecuentes y su tratamiento de elección es la escisión quirúrgica. Sin embargo, este procedimiento conlleva un riesgo significativo de complicaciones neurológicas que pueden afectar la recuperación funcional y la calidad de vida de los pacientes. En Nicaragua, y particularmente en el Hospital Militar Escuela “Alejandro Dávila Bolaños”, existe escasa evidencia sistematizada sobre la frecuencia, tipos y características de dichas complicaciones en el contexto postquirúrgico. Esta falta de información limita la capacidad de diseñar protocolos de prevención y manejo oportuno, lo que repercute en la seguridad del paciente y en la eficiencia institucional.

Por ello, la pregunta de investigación fue: ¿Cuáles son los tipos de complicaciones neurológicas presentadas en pacientes post quirúrgicos sometidos a escisión de meningioma en Hospital Militar escuela Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de diciembre de 2022 a marzo de 2026?

IX. Objetivos

Objetivo general

Describir los tipos de complicaciones neurológicas presentadas en pacientes post quirúrgicos sometidos a escisión de meningioma en Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de diciembre de 2022 a marzo de 2026.

Objetivos específicos

1. Establecer las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes sometidos a escisión de meningioma en el periodo de diciembre de 2022 a marzo de 2026.
2. Determinar localización anatómica de los meningiomas y la frecuencia de dichas localizaciones.
3. Clasificar las complicaciones neurológicas más frecuentes en postoperatorio descritas por periodo de tiempo (inmediato, mediato y tardío).

X. Marco teórico

Los tumores del sistema nervioso central constituyen un conjunto heterogéneo de neoplasias que se diferencian por su origen celular, localización, comportamiento biológico, hallazgos histológicos y características moleculares. La quinta edición de la clasificación de la Organización Mundial de la Salud organizó estas entidades incorporando criterios moleculares junto con los criterios morfológicos, lo que cambió la forma de nombrar y graduar varios tumores del sistema nervioso central (Louis et al., 2021). En ese contexto, los meningiomas se reconocen como tumores primarios originados en células meningoteliales, usualmente de crecimiento lento, pero con relevancia clínica determinada por su localización, tamaño, edema, relación con estructuras vasculares y neurológicas, y posibilidad de recurrencia.

Aunque muchos meningiomas son histológicamente benignos, su comportamiento clínico no siempre es benigno. Un tumor frontal, parasagital, petroclival, esfenoidal o intraventricular puede producir síntomas por efecto de masa, compresión cortical, irritación epileptógena, compromiso de pares craneales o alteración del drenaje venoso. Por esa razón, las guías EANO plantean que el manejo debe individualizarse según síntomas, localización, crecimiento, grado histológico y riesgo terapéutico, y no solo por el diagnóstico histológico de meningioma (Goldbrunner et al., 2021).

Epidemiología

Los meningiomas son los tumores primarios más frecuentes del sistema nervioso central en adultos. El reporte CBTRUS 2017-2021 confirma que representan una proporción importante de los tumores cerebrales primarios, con predominio en mujeres y aumento progresivo de la incidencia con la edad (Price et al., 2024). El consenso internacional sobre meningiomas también reconoce su alta frecuencia y la necesidad de estratificar su manejo según factores clínicos, histológicos, moleculares y terapéuticos (Wang et al., 2024).

El predominio femenino descrito en registros poblacionales se ha relacionado con factores hormonales, aunque la explicación biológica no es única ni suficiente para todos los casos. La mayor frecuencia en adultos mayores también tiene implicación clínica, porque la edad puede coexistir con comorbilidades, fragilidad, menor reserva funcional y mayor vulnerabilidad ante eventos postoperatorios. En consecuencia, la epidemiología no sólo

describe a quienes presentan meningioma, sino que ayuda a interpretar el riesgo quirúrgico y la recuperación neurológica.

El aumento del diagnóstico por imagen ha permitido identificar meningiomas incidentales y tumores detectados antes de producir deterioro neurológico grave. Sin embargo, en pacientes sintomáticos, la cefalea, las crisis epilépticas, los déficits focales, las alteraciones visuales y los cambios cognitivos continúan siendo manifestaciones clínicas relevantes. Para la investigación hospitalaria, estos datos epidemiológicos permiten comparar la población local con patrones internacionales de edad, sexo, localización y presentación clínica.

Clasificación de los meningiomas según la OMS

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se distinguen tres grados histológicos, siendo los grado 1 los más frecuentes y usualmente presentan un comportamiento benigno y un crecimiento lento; los de grado 2 tienen mayor riesgo de recurrencia y con claro aumento de la actividad proliferativa; por último, los de grado 3 que está asociado a un comportamiento denominado como agresivo, de mayor recurrencia y presenta globalmente un peor pronóstico (Louis et al., 2021; Goldbrunner et al., 2021). Esta clasificación posee una relevancia pronóstica, influye en la indicación de tratamientos como la resección, radioterapia complementaria y la vigilancia a largo plazo (Goldbrunner et al., 2021).

Abordando la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera al meningioma como una sola entidad tumoral con quince subtipos histológicos distribuidos en tres grados. A diferencia de los esquemas anteriores más rígidos por entidad, ahora el grado se establece dirigido hacia el contenido del tumor y se determina por criterios histológicos y en ciertos casos, se contempla el aspecto molecular, no solo por el nombre si no por el subtipo (Louis et al., 2021; Torp & Helsen, 2022; Trybula et al., 2024).

Los descritos en el grado 1 incluyen las variantes: meningotelial, fibroso o fibroblástico, transicional, psamomatoso, angiomaso, microquístico, secretor, rico en linfoplasmocitos y metaplásico (Louis et al., 2021; Goldbrunner et al., 2021). Estos tumores suelen mostrar baja actividad mitótica y carecer de rasgos histológicos de agresividad franca. Su comportamiento clínico suele ser más indolente, aunque la localización y la resección

siguen pesando muchísimo en el pronóstico, porque el cerebro no lee clasificaciones antes de reaccionar (Chunyu, 2023).

Dentro de los subtipos agregados en el grado 2, están los coroides y de células claras que según esta clasificación siguen siendo considerados como grado 2, que aunque no pertenezcan a los subtipos descritos cumplen con los criterios histológicos de atipia como que contienen mayor índice mitótico, aumento de la actividad celular, patrón de crecimiento en disposición de láminas, nucleolos prominentes, necrosis espontánea o focos de las células pequeñas que tienen una relación relativamente homogénea en el núcleo-citoplasma, así como la invasión cerebral (Louis et al., 2021; Goldbrunner et al., 2021).

En la clasificación grado 3, se definen los meningiomas anaplásicos o malignos, que contienen un fenotipo a nivel citológico de carácter maligno, con una tasa mitótica muy elevada o cuando cumplen criterios moleculares específicos definidos por la delección CDKN2A/B o mutación del del gen promotor TERT, incluso si la morfología no parece tan agresiva como en los otros subtipos de meningioma y a primera vista histológica (Louis et al., 2021; Marastoni et al., 2023). Es muy importante destacar que aunque han sido mencionados por Louis et al., la clasificación de la Organización Mundial de la Salud ya no aplica de manera automática a los subtipos papilar y rabdoide como equivalentes directos de este grado, si no, que depende de los criterios histológicos que fueron y moleculares de los mismos. (Trybula et al., 2024; Torp & Helseth, 2022).

Morfología de los meningiomas

Los meningiomas suelen presentarse como tumores bien delimitados, de crecimiento expansivo y con amplia base dural, lo que refleja su origen en células meningoteliales de la aracnoides. Macroscópicamente, se caracterizan por una consistencia firme y coloración grisácea o amarillenta, con capacidad de desplazar más que infiltrar el tejido cerebral adyacente en sus formas benignas. En algunos casos, pueden asociarse con calcificaciones, quistes, necrosis, hemorragia intratumoral o hiperostosis del hueso subyacente, especialmente en lesiones de base de cráneo. Además, la presencia de la denominada “cola dural” constituye un hallazgo relevante, pues refleja extensión tumoral o reacción inflamatoria y puede requerir resección ampliada para disminuir el riesgo de recurrencia (Goldbrunner et al., 2021; Yarabarla et al., 2023; Louis et al., 2021).

Otra característica importante es la variabilidad en la consistencia tumoral, determinada por el contenido de colágeno y la presencia de componentes microquísticos o mixoides, lo cual influye directamente en la facilidad de resección quirúrgica. Asimismo, la vascularización de los meningiomas, generalmente abundante y dependiente de ramas de la arteria menígea media, explica la tendencia al sangrado intraoperatorio y la necesidad de planificación cuidadosa.

A nivel histológico, se observa un depósito abundante de colágeno intracelular, que confiere al tumor un aspecto fibroso y células fusiformes, especialmente en variantes fibroblásticas (Trybula et al., 2024; Szulzewsky et al., 2024; Dang et al., 2024).

Localización anatómica y manifestaciones clínicas

La localización anatómica es un eje fundamental para comprender la presentación clínica y las complicaciones neurológicas. Estudios poblacionales y atlas de distribución espacial muestran que los meningiomas pueden localizarse en convexidad, región parasagital, falx cerebri, base anterior, ala del esfenoides, región petroclival, tentorio, ventrículos y foramen magno, entre otras áreas. La localización determina qué estructuras son comprimidas o manipuladas durante la cirugía y, por tanto, condiciona el tipo de síntoma preoperatorio y el posible déficit postoperatorio (Hosainey et al., 2021; Patel et al., 2024).

Los meningiomas supratentoriales y de convexidad pueden manifestarse por cefalea, crisis epilépticas, déficit motor, alteraciones sensitivas o trastornos del lenguaje, dependiendo de la corteza o vías comprometidas. Las lesiones frontales pueden asociarse a cambios conductuales, alteración de funciones ejecutivas o apatía; las lesiones parasagitales pueden producir paresia predominante en miembros inferiores; las de base de cráneo pueden comprometer pares craneales; y las de región selar, esfenoidal o ventricular pueden causar alteraciones visuales (Goldbrunner et al., 2021; Moon et al., 2024; Wang et al., 2024).

La presentación clínica del meningioma depende de tamaño, velocidad de crecimiento, edema, localización y estructuras afectadas. Muchos tumores son incidentales, pero los sintomáticos pueden presentarse con cefalea, crisis epilépticas, déficit motor, alteraciones sensitivas, cambios visuales, alteraciones cognitivas, trastornos del lenguaje o compromiso de pares craneales (Goldbrunner et al., 2021; Wang et al., 2024).

La cefalea puede explicarse por efecto de masa, tracción dural, hipertensión intracraneal o edema peritumoral. Las crisis epilépticas se relacionan con irritación cortical,

edema, localización supratentorial y cambios estructurales del parénquima adyacente. La revisión de Ahmed et al. (2022) aborda la epilepsia relacionada con meningioma, y el metaanálisis de Ghazou et al. (2024) diferencia predictores de crisis tempranas y tardías tras la cirugía. Estas fuentes respaldan que las convulsiones pueden formar parte tanto del cuadro preoperatorio como de las complicaciones postoperatorias cuando aparecen después de la resección.

Los déficits focales incluyen hemiparesia, afasia, alteraciones visuales, hipoestesia o compromiso de pares craneales. En tumores de base de cráneo, la proximidad a nervios oculomotores, trigémino, facial, vestibulococlear y vías visuales aumenta la posibilidad de déficits específicos. En tumores frontales y temporales, las alteraciones cognitivas o conductuales pueden ser sutiles y confundirse con otros procesos, pero tienen impacto funcional y deben considerarse dentro del espectro clínico de la enfermedad (Ueberschaer et al., 2024).

Diagnóstico y manejo quirúrgico

El diagnóstico del meningioma integra evaluación clínica, neuroimagen e histopatología. La resonancia magnética con gadolinio permite evaluar localización, base dural, edema, relación con senos venosos, compromiso óseo indirecto, efecto de masa y proximidad a estructuras elocuentes. Beutler et al. (2024) destacan que la imagen preoperatoria aporta información para anticipar dificultad quirúrgica y planificar estrategias de manejo.

En lesiones seleccionadas, la angiografía puede contribuir a valorar irrigación tumoral y posibilidad de embolización preoperatoria. Los meningiomas pueden ser vascularizados, en especial aquellos dependientes de ramas de la arteria menígea media u otros pedículos duros. Las revisiones y guías coinciden en que la decisión terapéutica debe individualizarse, considerando edad, síntomas, crecimiento tumoral, localización, grado histológico, riesgo quirúrgico y alternativas como observación, radioterapia o radiocirugía (Goldbrunner et al., 2021; Wang et al., 2024; Yarabarla et al., 2023).

Los textos neuroquirúrgicos de referencia describen la cirugía de meningioma como una intervención orientada a maximizar resección y control tumoral, pero preservando función neurológica. En la práctica, una resección total puede no ser razonable si implica lesión de senos venosos, pares craneales, arterias perforantes, corteza elocuente o estructuras

profundas. Esta idea, presente en libros como Youmans and Winn Neurological Surgery y Handbook of Neurosurgery, justifica que el resultado postoperatorio debe medirse no sólo por extensión de resección, sino también por estado neurológico posterior (Greenberg, 2023; Winn, 2022).

Tratamiento quirúrgico y grado de resección

La cirugía constituye el tratamiento principal de los meningiomas sintomáticos, en crecimiento o con efecto de masa. La resección busca descomprimir estructuras neurológicas, obtener diagnóstico histológico, reducir volumen tumoral y disminuir riesgo de recurrencia. La escala de Simpson se utiliza clásica y ampliamente para describir la extensión de resección, desde resección completa con duramadre y hueso afectado hasta resección subtotal o descompresiva. Aunque las estrategias modernas consideran imagen, biología molecular y radioterapia, la escala conserva utilidad como lenguaje quirúrgico para describir el acto operatorio (Goldbrunner et al., 2021; Greenberg, 2023; Winn, 2022).

El grado de resección debe interpretarse junto con localización y riesgo funcional. En un meningioma de convexidad, la resección amplia puede ser más factible; en cambio, en tumores de seno cavernoso, petroclivales, parasagitales con compromiso venoso o cercanos a pares craneales, la resección subtotal puede ser una decisión deliberada para evitar daño neurológico permanente. Las guías EANO y el consenso internacional resaltan que la observación y la radioterapia tienen un papel en escenarios seleccionados, especialmente cuando la resección completa supone morbilidad elevada o cuando existe recurrencia o tumor de alto grado (Goldbrunner et al., 2021; Wang et al., 2024).

Complicación neurológica postquirúrgica

Las complicaciones postquirúrgicas después de la resección de meningioma pueden ser médicas, infecciosas, vasculares, estructurales, endocrinas, quirúrgicas o neurológicas. Leistner et al. (2025) proponen clasificar eventos adversos en cirugía de meningioma mediante un sistema que integra terapia requerida, discapacidad y afectación neurológica. Esta aproximación es útil porque desplaza la atención desde el hallazgo aislado hacia su repercusión clínica.

En cirugía intracraneal, las complicaciones neurológicas pueden expresarse como déficit focal nuevo, deterioro del nivel de conciencia, crisis epilépticas, alteración cognitiva, compromiso de pares craneales, ictus, edema sintomático, hematoma con déficit, infarto venoso, hidrocefalia sintomática o secuelas persistentes. La vigilancia postoperatoria neuroquirúrgica busca precisamente reconocer cambios en exploración neurológica, Glasgow, fuerza, lenguaje, visión, cognición y crisis, porque estos cambios pueden exigir manejo urgente o seguimiento especializado (Sarwal & Robinson, 2021).

La literatura específica de meningioma respalda esta delimitación. Los estudios sobre eventos adversos y déficit postoperatorio consideran relevante el déficit neurológico nuevo, las complicaciones vasculares sintomáticas, las crisis y la discapacidad funcional posterior (Jenkins et al., 2021; Leistner et al., 2025).

Se define complicación neurológica postquirúrgica como todo evento neurológico nuevo, empeorado o persistente posterior a la escisión del meningioma, documentado en el expediente clínico y relacionado temporalmente con el procedimiento quirúrgico o su evolución. Esta definición se construye a partir de tres apoyos: la vigilancia neurológica postoperatoria descrita para el paciente neuroquirúrgico, la importancia del déficit focal nuevo en cirugía de meningioma y la valoración de eventos adversos que incorporan discapacidad y afectación neurológica (Jenkins et al., 2021; Leistner et al., 2025; Sarwal & Robinson, 2021).

El criterio central es clínico. Un hallazgo estructural se considera complicación neurológica sólo si se acompaña de manifestación neurológica documentada: hemiparesia, afasia, crisis, alteración visual, deterioro del Glasgow, compromiso de pares craneales, confusión, alteración cognitiva o deterioro funcional neurológico. Esta regla conservadora reduce la sobreestimación de complicaciones y mantiene coherencia con el objetivo del estudio.

Clasificación temporal de las complicaciones neurológicas

Las complicaciones neurológicas pueden clasificarse por mecanismo, gravedad, sistema afectado o tiempo de aparición. Para esta investigación, la clasificación principal es temporal porque permite describir el comportamiento evolutivo posterior a la cirugía y relacionarlo con el periodo de vigilancia clínica. La clasificación por tipo se conserva como subclasificación dentro de cada periodo, de manera que se pueda indicar si el evento fue

déficit focal, crisis, deterioro motor, alteración cognitiva, evento vascular sintomático o secuela residual.

Las complicaciones inmediatas se definen como aquellas que ocurren en quirófano, al despertar anestésico, en recuperación o durante las primeras 24 a 72 horas. En este grupo se incluyen déficit focal nuevo o empeorado, disminución de fuerza, afasia, alteración visual, compromiso de pares craneales, despertar retardado con compromiso neurológico, deterioro del Glasgow, edema cerebral agudo sintomático, ictus postoperatorio temprano y crisis tempranas. En el caso específico de crisis epilépticas, la literatura distingue crisis postoperatorias tempranas dentro de los primeros 7 días, por lo que esta ventana puede aceptarse para clasificar convulsiones tempranas (Ghazou et al., 2024).

Las complicaciones mediatas son aquellas que aparecen después del periodo inmediato y durante el seguimiento temprano, a partir del 4 día o hasta 3 meses según la disponibilidad de controles clínicos. En este periodo pueden identificarse empeoramiento neurológico postoperatorio, deterioro motor, déficit por hematoma o infarto que se manifiesta clínicamente, crisis de novo, alteración cognitiva o conductual y deterioro neurológico asociado a complicaciones vasculares o edema sintomático. La literatura sobre infarto, trombosis venosa y complicaciones neurocognitivas permite sostener que algunos eventos no se manifiestan exclusivamente en el despertar anestésico, sino durante la evolución hospitalaria o ambulatoria temprana (Cai et al., 2022; Strand et al., 2022; Ueberschaer et al., 2024).

Las complicaciones tardías son aquellas que aparecen o persisten después del seguimiento temprano, especialmente en controles ambulatorios posteriores, y se expresan como crisis epilépticas tardías, déficit neurológico persistente, secuela visual, compromiso de pares craneales persistente, hemiparesia residual, deterioro cognitivo sostenido o síndrome del paciente trepanado cuando existe defecto craneal y manifestaciones neurológicas compatibles. Esta categoría permite separar un evento transitorio de una secuela documentada.

Complicaciones inmediatas

El déficit focal nuevo o empeorado es una de las complicaciones neurológicas inmediatas más relevantes. Puede manifestarse como hemiparesia, afasia, déficit visual, alteración sensitiva, compromiso de pares craneales o focalidad nueva al despertar. Jenkins et al. (2021) analizaron déficit neurológico focal nuevo y eventos adversos mayores en cirugía

inicial de meningioma intracraneal, lo que respalda su inclusión como evento neurológico postquirúrgico de interés. Aunque no todos los estudios usan la misma ventana temporal, clínicamente este déficit suele reconocerse en el despertar, recuperación o primeras evaluaciones postoperatorias.

El deterioro del estado de conciencia y el despertar retardado también pueden considerarse complicaciones inmediatas cuando no se explican solo por sedación esperada y se documentan como compromiso neurológico. Raclot et al. (2025), al estudiar la necesidad de UCI sistemática después de cirugía intracraneal de meningioma, refuerzan la importancia de identificar pacientes con riesgo postoperatorio y de vigilar eventos clínicos relevantes en el periodo inmediato. Esta vigilancia es especialmente importante en pacientes con tumores grandes, edema, cirugía prolongada, sangrado, localización compleja o comorbilidades.

Las crisis epilépticas tempranas también forman parte de las complicaciones inmediatas o tempranas. Ghazou et al. (2024) diferencian crisis tempranas y tardías después de cirugía de meningioma, y Ahmed et al. (2022) describe factores relacionados con epilepsia asociada a meningioma. Para la revisión de expedientes, una convulsión dentro de los primeros 7 días posteriores a la cirugía debe registrarse como crisis temprana, especificando si ocurrió en las primeras horas, durante la hospitalización o en control temprano.

Complicaciones mediatas

Las complicaciones mediatas corresponden a eventos que aparecen después de la fase inmediata, durante la hospitalización prolongada o controles tempranos. En esta categoría se ubican el empeoramiento neurológico postoperatorio, deterioro motor, déficit por hematoma o infarto con manifestación clínica, crisis de novo, delirium, alteración cognitiva/conductual y complicaciones vasculares sintomáticas. La utilidad de esta categoría radica en que algunos pacientes no muestran déficit al despertar, pero desarrollan deterioro en días o semanas posteriores.

Los eventos vasculares son un mecanismo frecuente de daño neurológico postoperatorio. El infarto venoso puede aparecer en relación con manipulación de venas corticales o senos duros, y su expresión clínica puede ir desde cefalea y edema hasta deterioro focal o crisis. Cai et al. (2022) estudian factores de riesgo para infarto venoso después de resección de meningioma; Strand et al. (2022) reportan que el infarto cerebral posterior a cirugía de meningioma puede impactar función, riesgo de crisis y calidad de vida;

y Sturiale et al. (2023) revisan implicaciones de la trombosis venosa postoperatoria. Estas fuentes permiten clasificar como mediata una complicación vascular cuando el expediente documenta deterioro neurológico en el seguimiento temprano.

La alteración cognitiva o conductual postoperatoria también merece registro cuando se documenta como evento nuevo. Ueberschaer et al. (2024) muestran que la función neurocognitiva y la calidad de vida son dimensiones relevantes después de cirugía de meningioma. Por tanto, delirium, confusión, desorientación, cambios conductuales o deterioro cognitivo de aparición postoperatoria pueden clasificarse como complicaciones mediatas si existe relación temporal y no corresponden a un síntoma preoperatorio sin cambio.

Complicaciones tardías

Las complicaciones tardías se relacionan con eventos que aparecen después del periodo temprano o con déficits que persisten como secuelas. Las crisis epilépticas tardías son un ejemplo claro, porque pueden presentarse después de la primera semana y mantenerse durante el seguimiento. Ghazou et al. (2024) separan las crisis tempranas de las tardías en pacientes operados por meningioma, lo que respalda su registro temporal diferenciado.

El déficit neurológico persistente incluye focalidad motora, visual, sensitiva, lenguaje o pares craneales que no revierte en controles posteriores. Nguyen et al. (2023) describen complicaciones y déficits neurológicos persistentes después de resección de meningiomas petroclivales, con especial relevancia de pares craneales. Andrews et al. (2024) analizan resultados visuales tras resección de meningiomas intraventriculares, lo que permite sostener que la disminución de agudeza visual, defectos campimétricos o ceguera pueden constituir secuelas neurológicas cuando se documentan después de la cirugía.

El síndrome del paciente trepanado o syndrome of the trephined se incluye como posible secuela tardía sólo cuando existe antecedente neuroquirúrgico compatible y manifestación neurológica documentada, como deterioro motor, cognitivo, del lenguaje, cefalea postural o estancamiento funcional. Mustroph et al. (2022) revisan este síndrome y sus implicaciones reconstructivas, mientras Beucler y Dagain (2022) distinguen históricamente el síndrome del colgajo hundido y el síndrome del trepanado. Aunque no es una complicación exclusiva de meningioma, puede ser pertinente en pacientes neuroquirúrgicos con defecto craneal posterior.

En consecuencia, las secuelas neurológicas residuales no deben describirse de forma vaga. Debe indicarse el déficit concreto: hemiparesia residual, disminución de agudeza visual, ceguera, déficit de pares craneales, crisis tardías, deterioro cognitivo persistente o síndrome del paciente trepanado con manifestación neurológica. Esta precisión mejora la coherencia entre expediente, base de datos, resultados y discusión.

XI. Diseño metodológico

Área de estudio

El presente estudio se realizó en el servicio de Neurocirugía del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, ubicado de la Rotonda el Güegüense, 400 m. al Este, 300 m. al Sur, Managua, Nicaragua.

Tipo de estudio

El presente estudio es de tipo observacional, descriptivo, retroprospectivo, de corte transversal.

Población general

Pacientes adultos con diagnóstico de meningioma sometidos a escisión quirúrgica.

Universo en estudio

Definido por 51 pacientes postquirúrgicos sometidos a escisión de meningioma que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

Muestra:

Dada la cantidad de pacientes incluidos en universo no fue necesario realizar cálculo muestral.

Unidad de análisis.

Pacientes del servicio de Neurocirugía que han sido sometidos a intervención quirúrgica de escisión de meningioma .

Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico confirmado de meningioma
- Pacientes sometidos específicamente a escisión quirúrgica (total o parcial) dentro del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños.
- Pacientes con seguimiento postquirúrgico documentado

Criterios de exclusión :

- Pacientes con secuelas neurológicas graves preexistentes no relacionadas con el tumor ni relacionadas con el procedimiento quirúrgico.
- Pacientes con expedientes clínicos incompletos.
- Pacientes que fueron trasladados a otra unidad hospitalaria inmediatamente después de la cirugía antes de completar el periodo de observación mínimo para detectar complicaciones.

Variables por objetivos

Objetivo 1: Establecer las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes sometidos a escisión de meningioma .

- Edad
- Sexo
- Lugar de residencia
- Procedencia
- Síntomas neurológicos previos
- Estado preoperatorio

Objetivo 2: Determinar localización anatómica de los meningiomas y la frecuencia de dichas localizaciones.

- Localización anatómica del meningioma

Objetivo 3: Clasificar las complicaciones neurológicas más frecuentes en postoperatorio descritas por periodo de tiempo (inmediato, mediato y tardío).

- Complicaciones inmediatas
- Complicaciones mediatas
- Complicaciones tardías

Matriz de operacionalización de las variables

Objetivo 1: Establecer las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes sometidos a escisión de meningioma .				
Variable	Definición	Indicador	Valor	Escala
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la intervención	Según lo reportado en el expediente clínico	Años	Cuantitativa de intervalo

Sexo	Condición biológica del paciente.	Según lo reportado en el expediente clínico	Masculino / Femenino.	Cualitativa Nominal
Lugar de residencia	Ubicación geográfica habitual del paciente.	Según lo reportado en el expediente clínico	Managua, Otros departamentos.	Cualitativa Nominal.
Procedencia	Entorno sociogeográfico de origen.	Según lo reportado en el expediente clínico	Urbana / Rural.	Cualitativa Nominal.
Síntomas neurológicos previos	Manifestaciones clínicas neurológicas presentadas antes de la cirugía.	Según lo reportado en el expediente clínico	Cefalea, Convulsiones, Déficit motor, Alteración visual, Síncope, Vértigo, Amnesia, Protrusión ocular, Otros.	Cualitativa Nominal.
Estado preoperatorio	Nivel de alerta y respuesta neurológica del paciente previo a cirugía .	Según lo reportado en el expediente clínico	Puntaje de 3–15 puntos	Cuantitativa

Objetivo 2: Determinar localización anatómica de los meningiomas y la frecuencia de dichas localizaciones.

Variable	Definición	Indicador	Valor	Escala
----------	------------	-----------	-------	--------

Localización Anatómica	Ubicación intracraneal o espinal donde se originó el tumor.	Según lo reportado en el expediente clínico	Frontal, Parietal, Temporal, Occipital, Parasagital, Parafalcina, Esfenoidal, Tentorial, Petroclival, Ventricular, Seno cavernoso, Foramen magno, Intraóseo, Tubérculo selar, Surco olfatorio,	Cualitativa Nominal
-------------------------------	---	---	--	---------------------

Objetivo 3: Clasificar las complicaciones neurológicas más frecuentes en postoperatorio descritas por periodo de tiempo (inmediato, mediato y tardío)

Variable	Definición	Indicador	Valor	Escala
Complicación Inmediata	Alteración neurológica ocurrida en las primeras 24-72 horas tras la cirugía.	Según lo reportado en el expediente clínico	Déficit neurológico focal nuevo o empeorado, Despertar retardado con compromiso neurológico, Crisis epilépticas tempranas, Otros, Ninguna	Cualitativa Nominal
Complicación	Eventos adversos	Según lo	Empeoramiento	Cualitativa

Mediata	presentados después del periodo inmediato y durante el seguimiento temprano (4 días hasta 3 meses).	reportado en el expediente clínico	neurológico, Deterioro motor, Déficit neurológico por hematoma, Otros, Ninguno	Nominal
Complicación Tardía	Secuelas o eventos que aparecen después seguimiento temprano (Posterior a 3 meses)	Según lo reportado en el expediente clínico	Crisis epilépticas tardías, Déficit neurológico persistente, Secuela neurológica persistente, Otros, Ninguno	Cualitativa Nominal

Método de obtención de información:

Dado que la presente investigación no se realizó ningún tipo de intervención en las variables de estudio, el método a utilizar es el observacional. El estudio en vista que es retrospectivo, la información se obtuvo de datos ya existentes documentados en el expediente clínico, por lo que se trabajó con fuente de tipo secundaria (técnica documental).

En la presente investigación no se utilizó ningún instrumento de medición pero sí se elaboró una ficha de recolección de datos que involucra a todas las variables de estudio definidas en los objetivos específicos. Ver anexo I, tabla 1.

● Plan de análisis:

Univariado
• Edad • Sexo • Lugar de residencia • Procedencia • Estado funcional preoperatorio • Síntomas neurológicos previos • Localización anatómica • Complicaciones inmediatas • Complicaciones mediatas • Complicaciones tardías

Plan de tabulación y análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes. Para las variables cuantitativas, se calcularon estimaciones puntuales como intervalos de confianza al 95% (IC 95%), además de medidas de tendencia central (media o mediana) y de dispersión (desviación estándar). Los datos fueron procesados en el software SPSS versión 26 y se presentaron en tablas y gráficos descriptivos

XII. Consideraciones éticas

La presente investigación se llevará a cabo bajo el estricto cumplimiento de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki.

Principio de Autonomía: Dado que es un estudio de fuente secundaria basado en la revisión de expedientes clínicos, se garantizará el anonimato de los pacientes mediante la utilización de un sistema de códigos de identificación, evitando el registro de nombres o números de cédula en la base de datos final para proteger su privacidad.

Principio de Beneficencia: El estudio busca maximizar los beneficios para la comunidad médica y futuros pacientes. La información obtenida permitirá identificar los factores de riesgo y las complicaciones más frecuentes, lo que contribuirá a la optimización de los protocolos quirúrgicos y de cuidados postoperatorios en el servicio de Neurocirugía, mejorando así el pronóstico de los pacientes intervenidos por meningiomas.

Principio de No Maleficencia: El estudio no implica intervenciones directas sobre los pacientes ni riesgos físicos adicionales, ya que se analiza información retrospectiva y prospectiva ya documentada.

Principio de Justicia: Todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión tendrán la misma probabilidad de ser seleccionados para el análisis, sin distinción de sexo, procedencia o estrato socioeconómico.

XIII. Resultados

Dentro de los resultados se observa en los datos sociodemográficos, que la media de edad estaba entre los 55.14 años, teniendo un valor mínimo de 24 años y el máximo siendo 88 años, con un intervalo de confianza del 95% que incluyó 55.14^a - 58.9 y desviación estandar de 13.85. Se observó que el sexo que tuvo mayor predominio con el diagnóstico de meningioma fue el femenino con 78.4% (n=40) y el restante 21.6% corresponde al masculino (n=11). **(Véase Anexo 3, tabla 1.)**

Por consiguiente el lugar de residencia predominante fue la ciudad de Managua (64.7%; n=33) dejando secundario a los residentes de otros departamentos (35.3%; n=18). Coincidiendo también con la naturaleza de la capital se estableció que hay mayoría de procedencia urbana (86.3%; n=44) en comparativa a la rural (13.7%; n=7). **(Véase Anexo 3, tabla 1.)**

Por otro lado luego de establecer las características clínicas preoperatorias, se evidenció primero que el estado neurológico preoperatorio predominante valorado con la escala de Glasgow fue de 15 con un 90,2% (n=46), distribuyendo los demás pacientes con valores de 13, 12 y 9, conformando el 9.8% (n=5). **(Véase Anexo 3, Gráfico 1.)**

Como parte de dichas clínicas preoperatorias se dio a la tarea de identificar la sintomatología clínica previo a la intervención quirúrgica. Donde el predominio fue la cefalea con 31,4%, siguiendo de las convulsiones con 15,7%, déficit motor con 13.7%, alteraciones visuales 5,9% protrusión ocular 3,9%, vértigo 2%, amnesia 2%, otros síntomas que incluían rinorrea, desorientación, dolor en miembros inferiores, mareos, vómitos y cervicalgia equivalente a un 17.4% y los pacientes que no tuvieron ningún síntoma previo a la cirugía corresponden a un 7%. **(Véase Anexo 3, Gráfico 2.)**

Adentrándonos también a las localizaciones tumorales se cuantificó la frecuencia en base al número de localidades que abarcaba un solo tumor, donde la mayoría se encontraban en tres áreas anatómicas diferentes simultáneamente (29.4%), siguiendo los tumores que yacían en una única localización con un 27.5% y por último con menor frecuencia los tumores que tenían más de tres localizaciones y dos áreas anatómicas; ambas compartiendo el 21.6% **(Véase Anexo 3, Gráfico 3.)**. Asimismo se identificó específicamente el área anatómica descrita en cada diagnóstico de los pacientes con meningioma basado en la localización del

lóbulo o región intracraneal comprometida siendo 16 las identificadas; desde una perspectiva univariada, obteniendo un 70.6% (n=36) al que se les identificó localización en el lóbulo frontal con un 70.6%, luego en el lóbulo parietal con 33,33%, temporal 27,5%, ventricular 23,5%, esfenoides 19.6%, parasagital 15.7%, parafalcino 15.7%, intraóseo 11.8%, tentorial 11.8%, seno cavernoso 7.8% y sagital 5.9% y otras localizaciones siendo equivalente a 21.6%; y constando en este grupo de áreas como el ápex petroso, Interhemisferio, Ventrículo, temporal, foramen magno, surco olfatorio t tubérculo selar. (**Véase Anexo 3, Tabla 2**).

Se clasificaron las complicaciones neurológicas postquirúrgicas por temporalidad como inmediatas, mediatas, tardías. Dentro de los hallazgos se describe la predominancia de los pacientes que no tuvieron complicaciones ocupando un porcentaje del 60.8% (n=31). Las complicaciones inmediatas corresponden al 11.8% (n=6), mediatas 11.8% (n=6) y tardías 11.8% (n=6); considérese que se separó un el 3.9% (n=2) por ser pacientes que presentaron complicaciones neurológicas en dos períodos de tiempo diferente (un paciente con aparición de complicación neurológica inmediata y el restante compartió con complicación mediata). (**Véase Anexo 3, Gráfico 4**).

Dentro de cada una de las complicaciones por tiempo de aparición, se identificaron los tipos de complicaciones dentro de cada una de ellas. Como complicación inmediata más frecuente se encontró el déficit neurológico focal nuevo o empeorado (13,7%; n=7) y el restante (86,3%) no presentó complicaciones inmediatas.

Por el otro lado, las complicaciones mediatas descritas en los expedientes fueron cuatro, distribuidas en deterioro motor (5.9%; n=3), empeoramiento neurológico postoperatorio (3.9%; n=2), déficit neurológico por hematoma postoperatorio (2%; n=1), otros (2%; n=1) que incluyen delirium con alteración cognitiva/conductual y por último los pacientes que no presentaron complicaciones mediatas (86.3%).

Por último, el 15,6% de los pacientes que presentaron complicaciones tardías, se tiene que 3,9% presentaron crisis epilépticas, el 7,8% déficit neurológico persistente y el 3,9% restante tuvieron secuelas neurológicas residuales como, hemiparesias, disminución de la agudeza visual, ceguera y síndrome del paciente trepanado. Por ende, el 84,3% de pacientes restantes, no presentaron complicaciones tardías.

XIV. Discusión de Resultados

El presente estudio tuvo la finalidad principal de describir las complicaciones postquirúrgicas de carácter neurológico tras la cirugía de meningioma en los pacientes del Hospital Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” durante el periodo de diciembre 2022 a marzo 2026, empleando un diseño de estudio de tipo descriptivo.

Con relación al primer objetivo se identificaron las características sociodemográficas de los pacientes en este estudio; se observó que la edad media de los pacientes con meningioma fue de 55.37 años, con un rango amplio entre 24 y 88 años. Este hallazgo es comparable con lo reportado por Jenkins et al. (2021), quienes en una cohorte de 345 pacientes intervenidos por meningioma intracraneal encontraron una edad media de 58.1 años.

Al comparar estos resultados con antecedentes nacionales existentes, Lazo Poveda (2021) también encontró predominio femenino y cefalea como motivo de consulta frecuente en pacientes con meningioma, lo cual coincide con los hallazgos sociodemográficos y clínicos de este estudio.

La similitud entre ambos resultados sugiere que, aunque los meningiomas pueden presentarse en adultos jóvenes y pacientes de la tercera edad, su diagnóstico quirúrgico tiende a concentrarse en la adultez media y tardía. Asimismo, el predominio del sexo femenino encontrado en esta investigación, 78.4%, coincide con la epidemiología ampliamente descrita de los meningiomas, los cuales presentan mayor frecuencia en mujeres, posiblemente por factores hormonales y biológicos asociados a la expresión de receptores hormonales en algunos subtipos tumorales (Buerki et al., 2018; Jenkins et al., 2021).

En relación con la procedencia y residencia, predominó la población residente en Managua y de procedencia urbana. Este resultado se interpreta no como una mayor incidencia real en la capital, sino como reflejo de la centralización de los servicios de neurocirugía, imagenología avanzada y seguimiento especializado. En el contexto nicaragüense, es esperable que los pacientes de zonas urbanas o cercanas a centros de referencia tengan mayor probabilidad de llegar al diagnóstico y tratamiento quirúrgico. Este comportamiento también puede explicar la menor representación de pacientes rurales en la muestra, quienes podrían tener barreras de acceso, diagnóstico tardío o referencia diferida.

Respecto a las características clínicas del estado neurológico preoperatorio, la mayoría de los pacientes presentó Glasgow de 15 puntos. Esto indica que una proporción importante ingresó a cirugía con estado de conciencia conservado, lo cual es compatible con la evolución generalmente lenta de los meningiomas. Sin embargo, la presencia de pacientes con Glasgow menor de 15 refleja que algunos casos cursaron con compromiso neurológico significativo previo a la intervención. Este punto es relevante porque estudios internacionales han señalado que el estado clínico preoperatorio, la complejidad tumoral y la localización pueden influir en la aparición de eventos adversos postquirúrgicos (Jenkins et al., 2021).

En cuanto a la sintomatología preoperatoria, que forma parte del segundo objetivo, determinando que la cefalea fue el síntoma predominante, seguida por convulsiones y déficit motor. Este patrón clínico es consistente con la literatura, en la que cuando los meningiomas sí son sintomáticos suelen manifestarse mediante cefalea, crisis epilépticas, déficits focales o alteraciones visuales, dependiendo de la localización tumoral y del efecto de masa. Wu et al. (2024) describen que la presentación clínica del meningioma se relaciona estrechamente con la región anatómica afectada y que los síntomas neurológicos pueden mejorar o persistir después de la resección según las características tumorales y del paciente. En este estudio, el hallazgo de convulsiones como segundo grupo sintomático importante también se relaciona con la evidencia de Englot et al. (2016), quienes señalan que los meningiomas supratentoriales se asocian de forma relevante con crisis epilépticas.

Por el otro lado, la localización anatómica, en el presente estudio predominó el compromiso frontal, seguido por las regiones parietal, temporal, ventricular y esfenoidal. Este hallazgo es concordante con lo descrito por Hosainey et al. (2022), quienes en un atlas poblacional de 602 pacientes con meningioma intracraneal identificaron una distribución no uniforme, con mayor concentración en regiones anteriores, particularmente en convexidad frontal, región parasagital, hoz anterior y base anterior/media del cráneo. En dicho estudio, los tumores de convexidad constituyeron la localización específica más frecuente. De forma complementaria, Patel et al. (2025), mediante un atlas de resonancia magnética en 881 pacientes, demostraron que la localización del meningioma se relaciona con características histopatológicas y moleculares, observando patrones espaciales diferenciados según grado tumoral.

Esto permite interpretar que el predominio frontal encontrado en esta investigación no representa un hallazgo aislado, sino que se relaciona con patrones anatómicos descritos en estudios poblacionales y de neuroimagen. Además, la elevada frecuencia de localizaciones

supratentoriales y anteriores puede contribuir a explicar la presencia de cefalea, crisis epilépticas, déficit motor y alteraciones cognitivas o conductuales en algunos pacientes.

Además, la presencia de tumores con múltiples localizaciones anatómicas refleja la complejidad quirúrgica de estos casos. Jenkins et al. (2021) encontraron que la complejidad tumoral fue un predictor independiente de eventos adversos mayores, lo cual respalda la importancia de describir no solo la localización principal, sino también la extensión anatómica del tumor.

Al analizar las complicaciones neurológicas postquirúrgicas dentro del tercer y último objetivo, donde se clasifica las variables por tiempo y se subclasifica los tipos de complicaciones neurológicas dentro de cada grupo.

Se observó que la mayoría de los pacientes no presentó complicaciones, lo cual sugiere un desenlace quirúrgico favorable en buena parte de la muestra. No obstante, dentro de los pacientes complicados, las complicaciones se distribuyeron en inmediatas, mediatas y tardías. Las inmediatas estuvieron representadas principalmente por déficit neurológico focal nuevo o empeorado. Este hallazgo coincide con Jenkins et al. (2021), quienes reportaron que el déficit neurológico focal nuevo fue el evento adverso mayor más frecuente posterior a la cirugía de meningioma, presente en 12.8% de los pacientes. La cercanía entre este antecedente y el 13.7% encontrado en tu estudio fortalece la interpretación de que el déficit focal inmediato es una de las complicaciones neurológicas postquirúrgicas más relevantes.

Las complicaciones mediatas incluyeron empeoramiento neurológico postoperatorio, deterioro motor, déficit neurológico asociado a hematoma postoperatorio y otros eventos como delirium con alteración cognitiva/conductual. Estos hallazgos son clínicamente relevantes porque no toda complicación estructural debe considerarse neurológica por sí misma; solo adquiere valor dentro de esta clasificación cuando produce deterioro del estado neurológico, déficit focal, alteración cognitiva o compromiso funcional. Cai et al. (2022) demostraron que complicaciones vasculares posteriores a resección de meningioma, como el infarto venoso cerebral, pueden provocar alteraciones neurológicas reversibles o irreversibles, especialmente cuando se comprometen venas críticas. Esto apoya la decisión metodológica de clasificar como complicación neurológica únicamente aquellos eventos con repercusión

clínica neurológica documentada como fue el caso del deterioro neurológico focal por consecuencia de un hematoma.

Las complicaciones tardías incluyeron crisis epilépticas, déficit neurológico persistente y secuelas neurológicas residuales, tales como hemiparesia, disminución de la agudeza visual, ceguera y síndrome del paciente trepanado. Estos hallazgos son concordantes con lo descrito por Nguyen et al. (2023), quienes reportaron déficits neurológicos nuevos persistentes en el seguimiento posterior a la resección de meningiomas de región petroclival. Asimismo, Andrews et al. (2024) describieron déficits visuales persistentes posteriores a la resección de meningiomas intraventriculares, lo que respalda la importancia de valorar las alteraciones visuales como secuelas neurológicas tardías. La presencia de crisis tardías se relaciona con lo descrito por Ghazou et al. (2024), quienes en una revisión sistemática y metaanálisis reportaron que las crisis postoperatorias pueden aparecer tanto en fase temprana como tardía, siendo más frecuentes en el seguimiento tardío. Esto respalda la necesidad de valorar las crisis epilépticas no solo como manifestación preoperatoria, sino también como complicación neurológica del seguimiento postquirúrgico.

Por su parte, Mercado Rodríguez (2018), en una serie de tumores del ángulo pontocerebeloso en el Hospital Lenin Fonseca, describió complicaciones neurológicas y secuelas como parálisis facial e hipoacusia, lo que muestra que en el contexto nacional las complicaciones postquirúrgicas pueden relacionarse estrechamente con la localización tumoral y la complejidad anatómica. Aunque Reyes Cerros (2020) estudió complicaciones endocrinológicas en tumores pediátricos del sistema nervioso central, su trabajo refuerza la importancia del seguimiento postratamiento en pacientes neurooncológicos, especialmente cuando las secuelas pueden aparecer después del manejo inicial.

En conjunto, los resultados del presente estudio son concordantes con la literatura nacional e internacional: los meningiomas predominan en mujeres adultas, suelen presentarse con cefalea, convulsiones o déficit focal, afectan con frecuencia regiones supratentoriales y la mayoría de pacientes puede evolucionar sin complicaciones neurológicas postquirúrgicas mayores. Sin embargo, cuando estas ocurren, el déficit focal inmediato, las crisis epilépticas tardías y las secuelas neurológicas residuales representan los eventos de mayor importancia clínica. Estos hallazgos resaltan la necesidad de un seguimiento neurológico ordenado por períodos, ya que algunas complicaciones no se evidencian durante el ingreso inicial, sino en consultas posteriores.

XV. Conclusiones

Una vez fue realizado el análisis de este estudio y en correspondencia con los objetivos específicos del presente estudio se establecen las siguientes conclusiones:

1. La media de la edad está en 55.14 años. Predominando el sexo femenino con 78.4% siendo un comportamiento concordante con la epidemiología descrita para los meningiomas en la literatura de carácter internacional. También se estableció que el 64.7% de los pacientes residen en Managua y la mayoría correspondió a la procedencia urbana (86.3%) lo que refleja el mayor acceso a servicios de salud especializados en neurocirugía y seguimiento en la capital.
2. El 90,2% de los pacientes presentaron un estado neurológico conservado antes del proceso quirúrgico (Glasgow de 15 puntos) y solo el 9.8% presentó valores menores; La sintomatología preoperatoria más frecuente fue la cefalea con 31.4% y también se identificaron alteraciones visuales y protrusión ocular, entre otros síntomas. En relación a las localizaciones anatómicas se observó que la mayoría comprometía más de una región. Predominando las que tenían tres localizaciones simultáneas con un 29.4%. De forma específica, la localización frontal fue la más frecuente (70.6%) .
3. En el 60.8% de los casos no se presentaron complicaciones, exponiendo una evolución neurológica favorable. Se identificó que el 3.9% presentó complicaciones en más de un periodo de tiempo. La complicación inmediata más frecuente fue el déficit neurológico focal (13.7%). Como complicación mediata, la predominante fue el deterioro motor (5.9%) y como complicación tardía que representan el 15.6% de los pacientes describiendo casos de hemiparesia, disminución de la agudeza visual y síndrome del paciente trepanado.

XVI. Recomendaciones

Al personal médico del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Davila Bolaños”

1. Fortalecer el registro sistemático de complicaciones neurológicas postquirúrgicas en pacientes sometidos a escisión de meningioma, clasificándolas según el tiempo de aparición en inmediatas, mediatas y tardías; describiendo el tipo clínico de complicación presentada.
2. Estandarizar la documentación de complicaciones postoperatorias diferenciándolas de los hallazgos estructurales a las clínicas neurológicas. Edema, hematoma, infarto, hidrocefalia o fístula de líquido cefalorraquídeo deberán registrarse como complicación neurológica únicamente cuando se acompañen de déficit focal, crisis, alteración visual, deterioro cognitivo o compromiso del estado de conciencia.
3. Utilizar los resultados de este estudio como partida para elaborar futuras investigaciones que permitan identificar los factores asociados a la aparición de estas complicaciones adaptados a la realidad clínica del hospital.

A la facultad de Medicina de la Universidad Americana (UAM)

1. Continuar promoviendo la investigación clínica como herramienta formativa, incentivando proyectos que permitan describir las diferentes complicaciones presentadas en los pacientes con diagnósticos de tumores primarios del sistema nervioso central así como lo es el meningioma.
2. Agilizar los tiempos administrativos para la aprobación del protocolo y accesibilidad para obtener los registros estadísticos y expedientes clínicos.

XVII. Referencias bibliográficas

- Dang, D. D., Lall, R. R., Nakhla, J. P., & Savage, J. G. (2024). Spinal meningiomas: A comprehensive review and update on histopathological subtypes and management. *Cancers*, 16(7), 1344. <https://doi.org/10.3390/cancers16071344>
- Goldbrunner, R., Stavrinou, P., Jenkinson, M. D., Sahm, F., Mawrin, C., Weber, D. C., Preusser, M., Minniti, G., Lund-Johansen, M., Lefranc, F., Sallabanda, K., Houdart, E., Schmutzhard, E., von Deimling, A., Bertero, L., Bendszus, M., & Weller, M. (2021). EANO guideline on the diagnosis and management of meningiomas. *Neuro-Oncology*, 23(11), 1821-1834. <https://doi.org/10.1093/neuonc/noab150>
- Louis, D. N., Perry, A., Wesseling, P., Brat, D. J., Cree, I. A., Figarella-Branger, D., Hawkins, C., Ng, H. K., Pfister, S. M., Reifenberger, G., Soffietti, R., von Deimling, A., & Ellison, D. W. (2021). The 2021 WHO classification of tumors of the central nervous system: A summary. *Acta Neuropathologica*, 142(3), 391-423. <https://doi.org/10.1007/s00401-021-02393-8>
- Marastoni, E., Locatelli, M., Lasio, G., & Miceli, R. (2023). Meningioma grading beyond histopathology: Relevance of molecular markers in the 2021 WHO classification. *Biomedicines*, 11(6), 1608. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11061608>
- Szulzewsky, F., Arora, S., de Robles, P., & Zadeh, G. (2024). Meningioma: Current updates on genetics, classification, and pathology. *Cancers*, 16(7), 1363. <https://doi.org/10.3390/cancers16071363>
- Torp, S. H., & Helseth, E. (2022). The WHO 2021 classification of central nervous system tumours: An update on meningiomas. *Current Oncology Reports*, 24(10), 1349-1358. <https://doi.org/10.1007/s11912-022-01286-0>
- Trybula, S. J., Nash, E. J., & Bi, W. L. (2024). The evolving classification of meningiomas. *Neuro-Oncology Advances*, 6(1), vdae028. <https://doi.org/10.1093/noajnl/vdae028>
- Yarabarla, V., Brastianos, P. K., & Lee, E. Q. (2023). Intracranial meningiomas: An update of the 2021 World Health Organization classifications and review of management with a

- focus on radiation therapy. *Frontiers in Oncology*, 13, 1179043. <https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1179043>
- Ahmed, R. E., Tang, H., Asemota, A., Huang, L., Boling, W., & Bannout, F. (2022). Meningioma related epilepsy: Pathophysiology, pre/postoperative seizures predictors and treatment. *Frontiers in Oncology*, 12, 905976. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.905976>
- Bo, C., Li, X., Zhang, S., Yu, L., Wang, H., et al. (2025). Development of a clinical-radiological nomogram for predicting severe postoperative peritumoral brain edema following intracranial meningioma resection. *Frontiers in Neurology*, 15, 1478213. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1478213>
- Goldbrunner, R., Stavrinou, P., Jenkinson, M. D., Sahm, F., Mawrin, C., Weber, D. C., Preusser, M., Minniti, G., Lund-Johansen, M., Lefranc, F., Sallabanda, K., Houdart, E., Schmutzhard, E., von Deimling, A., Bertero, L., Bendszus, M., & Weller, M. (2021). EANO guideline on the diagnosis and management of meningiomas. *Neuro-Oncology*, 23(11), 1821-1834. <https://doi.org/10.1093/neuonc/noab150>
- Leistner, T., Terrapon, A. P. R., Hostettler, I. C., et al. (2025). Adverse events in meningioma surgery classified using the therapy-disability-neurology (TDN) grading system. *Journal of Neuro-Oncology*, 176(2), 125-136. <https://doi.org/10.1007/s11060-025-05312-6>
- Louis, D. N., Perry, A., Wesseling, P., Brat, D. J., Cree, I. A., Figarella-Branger, D., Hawkins, C., Ng, H. K., Pfister, S. M., Reifenberger, G., Soffietti, R., von Deimling, A., & Ellison, D. W. (2021). The 2021 WHO classification of tumors of the central nervous system: A summary. *Acta Neuropathologica*, 142(3), 391-424. <https://doi.org/10.1007/s00401-021-02393-8>
- Moon, Y., Lee, J., Kim, S., et al. (2024). Oculomotor outcomes of cranial nerve palsy in patients with skull base tumors presenting with ocular motor dysfunction. *Brain Tumor Research and Treatment*, 12(2), 99-108. <https://doi.org/10.14791/btrt.2024.0015>

- Sarwal, A., & Robinson, C. P. (2021). Neurologic complications in the postoperative neurosurgery patient. *Continuum*, 27(5), 1422-1446. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000001039>
- Strand, P. S., Sagberg, L. M., Solheim, O., & Jakola, A. S. (2022). Brain infarction following meningioma surgery: Incidence, risk factors, and impact on function, seizure risk, and patient-reported quality of life. *Acta Neurochirurgica*, 164(10), 2701-2710. <https://doi.org/10.1007/s00701-022-05335-5>
- Sturiale, C. L., Auricchio, A. M., Valente, I., Vacca, A., Pennisi, G., Ciaffi, G., Albanese, A., Olivi, A., & Trevisi, G. (2023). Post-operative segmental cerebral venous sinus thrombosis: Risk factors, clinical implications, and therapeutic considerations. *Neurosurgical Review*, 46(1), 161. <https://doi.org/10.1007/s10143-023-02067-4>
- Ueberschaer, M., Borkovec, M., Blume, C., et al. (2024). Surgical treatment of meningiomas improves neurocognitive functioning and quality of life: A prospective single-center study. *Acta Neurochirurgica*, 166, 420. <https://doi.org/10.1007/s00701-024-06295-5>
- Lazo Poveda, B. E. (2021). *Evolución clínica en pacientes post quirúrgicos de resección subtotal de meningiomas intracraneales sometidos a radioterapia fraccionada convencional en el período 2016-2018* [Tesis de especialidad, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. Repositorio Institucional UNAN-Managua.
- Cerros, G. O. R., et al. (2020). *Comportamiento clínico y secuelas endocrinológicas secundarias al tratamiento en pacientes con tumores sólidos del sistema nervioso central*. Ministerio de Salud de Nicaragua.
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. (s.f.). *Evolución clínica de pacientes con tumores del ángulo pontocerebeloso en el Hospital Antonio Lenín Fonseca*.
- Cai, Q., Fang, J., Zhang, H., Wang, Z., Zhang, J., & Li, G. (2022). Risk factors influencing cerebral venous infarction after meningioma resection. *BMC Neurology*, 22, 255. <https://doi.org/10.1186/s12883-022-02783-2>

- Ghazou, A., Yassin, A., Aljabali, A. S., Al-Zamer, Y., Alawajneh, M., Al-Akhras, A., AlBarakat, M. M., Tashtoush, S., Shammout, O., Al-Horani, S. S., Jarrah, E., Ababneh, O., & Jaradat, A. (2024). Predictors of early and late postoperative seizures in meningioma patients: A systematic review and meta-analysis. *Neurosurgical Review*, 47(1), 242. <https://doi.org/10.1007/s10143-024-02487-w>
- Jenkins, F. S., Vasella, F., Padevit, L., Mutschler, V., Akeret, K., Velz, J., Regli, L., Sarnthein, J., & Neidert, M. C. (2021). Preoperative risk factors associated with new focal neurological deficit and other major adverse events in first-time intracranial meningioma neurosurgery. *Acta Neurochirurgica*, 163(10), 2871-2879. <https://doi.org/10.1007/s00701-021-04897-x>
- Louis, D. N., Perry, A., Wesseling, P., Brat, D. J., Cree, I. A., Figarella-Branger, D., Hawkins, C., Ng, H. K., Pfister, S. M., Reifenberger, G., Soffietti, R., von Deimling, A., & Ellison, D. W. (2021). The 2021 WHO classification of tumors of the central nervous system: A summary. *Acta Neuropathologica*, 142(3), 391-423. <https://doi.org/10.1007/s00401-021-02393-8>
- Sturiale, C. L., Puca, A., Albanese, A., & Sabatino, G. (2023). Cerebral venous thrombosis after intracranial surgery: Pathophysiology, diagnosis, and management. *Neurosurgical Focus*, 54(3), E6. <https://doi.org/10.3171/2023.1.FOCUS22635>
- Ueberschaer, M., Borkovec, M., Blume, C., Schneider, C., Trink, E., Brigo, F., Kerschbaumer, J., & Oberndorfer, S. (2024). Surgical treatment of meningiomas improves neurocognitive functioning and quality of life: A prospective single-center study. *Acta Neurochirurgica*, 166, 420. <https://doi.org/10.1007/s00701-024-06295-5>
- Wu, X., Zhang, J., Li, Y., Wang, H., & Chen, G. (2024). Postoperative intracranial hemorrhage after meningioma surgery: Risk factors and clinical outcomes. *Journal of Neurosurgery*, 141(2), 456-465. <https://doi.org/10.3171/2023.5.JNS23345>
- Beutler, B., Lee, J., Edminster, S., Rajagopalan, P., Clifford, T., Maw, J., Zada, G., Mathew, A., Hurth, K., Artrip, D., Miller, A., & Assadsangabi, R. (2024). Intracranial meningioma: A review of recent and emerging data on the utility of preoperative imaging for management. *Journal of Neuroimaging*, 34, 527 - 547. <https://doi.org/10.1111/jon.13227>.

- Hosainey, S., Bouget, D., Reinertsen, I., Sagberg, L., Torp, S., Jakola, A., & Solheim, O. (2021). Are there predilection sites for intracranial meningioma? A population-based atlas. *Neurosurgical Review*, 45, 1543 - 1552. <https://doi.org/10.1007/s10143-021-01652-9>.
- Patel, R., Yao, S., Murillo, E., Huang, R., & Bi, W. (2024). Spatial Distribution of Meningiomas: A Magnetic Resonance Image Atlas. *Neurosurgery*, 96, 769 - 778. <https://doi.org/10.1227/neu.00000000000003149>.
- Wang, J., Landry, A., Raleigh, D., Sahm, F., Walsh, K., Goldbrunner, R., Yefet, L., Tonn, J., Gui, C., Ostrom, Q., Barnholtz-Sloan, J., Perry, A., Ellenbogen, Y., Hanemann, C., Jungwirth, G., Jenkinson, M., Tabatabai, G., Mathiesen, T., McDermott, M., Tatagiba, M., La Fougère, C., Maas, S., Galldiks, N., Albert, N., Brastianos, P., Ehret, F., Minniti, G., Lamszus, K., Ricklefs, F., Schittenhelm, J., Drummond, K., Dunn, I., Pathmanaban, O., Cohen-Gadol, A., Sulman, E., Tabouret, E., Rhun, L., Mawrin, C., Moliterno, J., Weller, M., Bi, W., Gao, A., Yip, S., Niyazi, M., Aldape, K., Wen, P., Short, S., Preusser, M., Nassiri, F., & Zadeh, G. (2024). Meningioma: International Consortium on Meningiomas consensus review on scientific advances and treatment paradigms for clinicians, researchers, and patients. *Neuro-Oncology*, 26, 1742 - 1780. <https://doi.org/10.1093/neuonc/noae082>.
- Andrews, J. P., Cummins, D. D., Morshed, R. A., Kinde, B., Aghi, M. K., McDermott, M. W., Berger, M. S., & Theodosopoulos, P. V. (2024). Intraventricular meningioma resection and visual outcomes. *Journal of Neurosurgery*, 140(4), 1001–1007. <https://doi.org/10.3171/2023.7.JNS23680>
- Beucler, N., & Dagain, A. (2022). Historical vignette portraying the difference between the sinking skin flap syndrome and the syndrome of the trephined in decompressive craniectomy. *World Neurosurgery*, 162, 11–14. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.03.027>
- Greenberg, M. S. (2023). *Handbook of neurosurgery* (10th ed.). Thieme.
- Mustroph, M. L., Malcolm, J. G., Rindler, R. S., Chu, J. K., Grossberg, J. A., Pradilla, G., & Ahmad, F. U. (2022). Systematic review of syndrome of the trephined and

reconstructive implications. *Journal of Craniofacial Surgery*, 33(6), e647–e652.
<https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000008724>

Nguyen, M. P., Morshed, R. A., Cheung, S. W., Theodosopoulos, P. V., & McDermott, M. W. (2023). Postoperative complications and neurological deficits after petroclival region meningioma resection: A case series. *Operative Neurosurgery*, 25(3), 251–259.
<https://doi.org/10.1227/ons.0000000000000791>

Price, M., Ballard, C., Benedetti, J., Neff, C., Cioffi, G., Waite, K. A., Kruchko, C., Barnholtz-Sloan, J. S., & Ostrom, Q. T. (2024). CBTRUS statistical report: Primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2017–2021. *Neuro-Oncology*, 26(Supplement_6), vi1–vi85.
<https://doi.org/10.1093/neuonc/noae145>

Raclet, P., Aroichane, M., & Toulouse University Hospital Neuro-Oncology Group. (2025). Evaluation of the necessity of systematic ICU after intracranial meningioma surgery: Towards a risk-based approach. *Neurochirurgie*, 71(6), 101718.
<https://doi.org/10.1016/j.neuchi.2025.101718>

Winn, H. R. (Ed.). (2022). *Youmans and Winn neurological surgery* (8th ed.). Elsevier.

XVIII. Anexos

Anexo I. Instrumento de recolección de datos

Tipos de complicaciones neurológicas presentadas en pacientes post quirúrgicos sometidos a escisión de meningioma en Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de diciembre de 2022 a marzo de 2026.

Fecha: ____/____/____

No. Expediente: _____

Número de ficha: _____

Características sociodemográficas

Edad: _____

Lugar de residencia: _____

Sexo: Masculino ()
 Femenino ()

Procedencia: Urbana ()
 Rural ()

Características clínicas

**Síntomas
neurológicos previos**

Cefalea()

Alteración visual()

Amnesia()

Convulsiones()

Síncope()

Protrusión ocular()

Déficit motor()

Vértigo()

Otros: _____

Estado preoperatorio Glasgow: _____

Complicaciones neurológicas

Complicación

Periodo (I/M/T)*

*I: Inmediato (<72h) / M: Mediato (4 días-3 meses) / T: Tardío (>3 meses)

Hallazgos quirúrgicos y tumorales

● Localización del Meningioma:

Frontal ()	Intraóseo ()	Ventrículo	Sagital ()
Parasagital ()	Esfenoides ()	Interhemisférico ()	Parietal ()
Parafalcino ()	Interhemisferio ()	Temporal ()	Ventricular ()
Apex Petroso ()	Tubérculo selar ()	Foramen Magno ()	Seno Cavernoso ()
Surco Olfatorio ()	Tentorial ()		

Anexo II: Marco teórico

Grado OMS	Subtipos de meningioma
Grado I	Meningotelial Fibroso (fibroblástico) Transicional (mixto) Psamomatoso Angiomatoso Microquístico Secretor Rico en linfoplasmositos Metaplásico
Grado II	Cordoide De células claras Atípico
Grado III	Papilar Rabdoide Anaplásico

Fig 1. Tabla de clasificación de meningiomas según la Organización Mundial de la Salud 2021

Anexo III: Resultados

Tabla 1- Características sociodemográficas

Edad	55.14 ^a (IC95%=51.37 – 58.9) DE=13.3	
	FC	%
Sexo		
- Masculino	11	21.6
- Femenino	40	78.4
Lugar de residencia		
- Managua	33	64.7
- Otro departamento	18	35.3
Procedencia		
- Urbana	44	86.3
- Rural	7	13.7

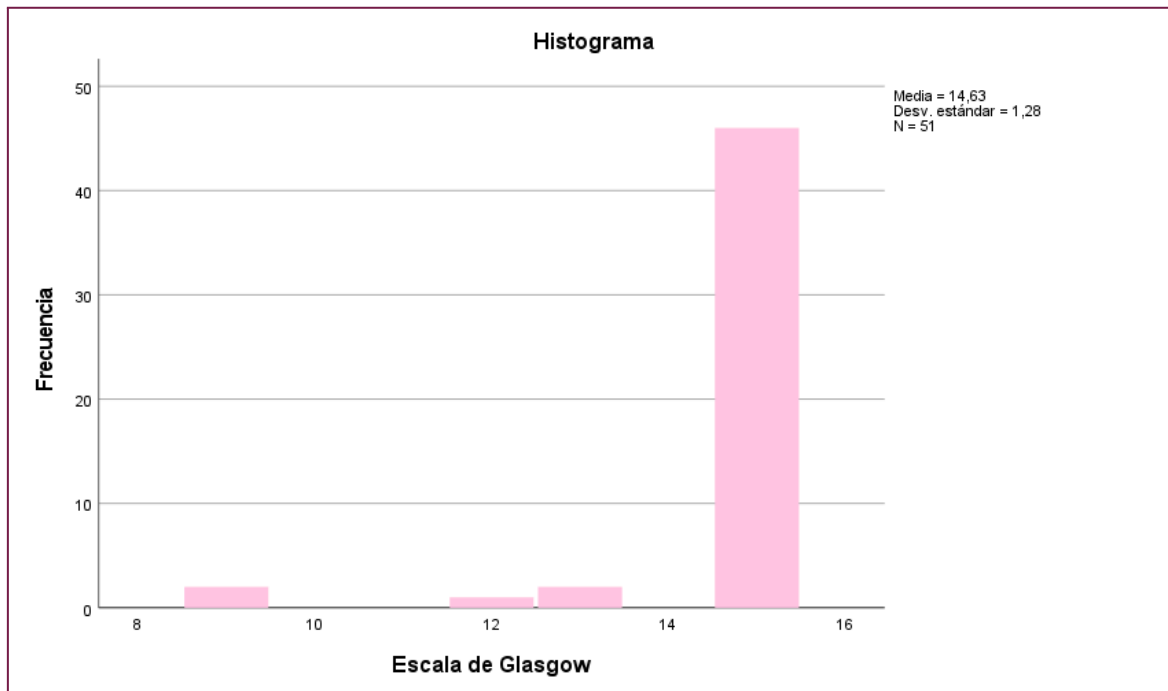


Gráfico 1- Estado neurológico (Preoperatorio)

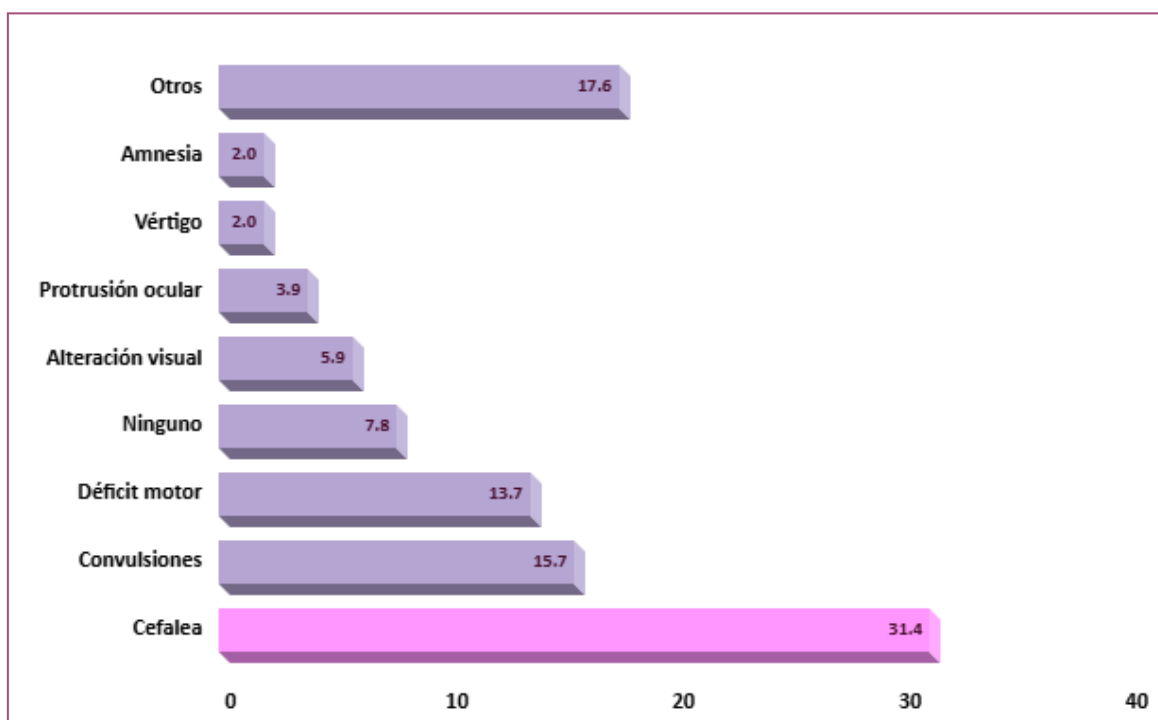


Gráfico 2- Principales sintomatología.

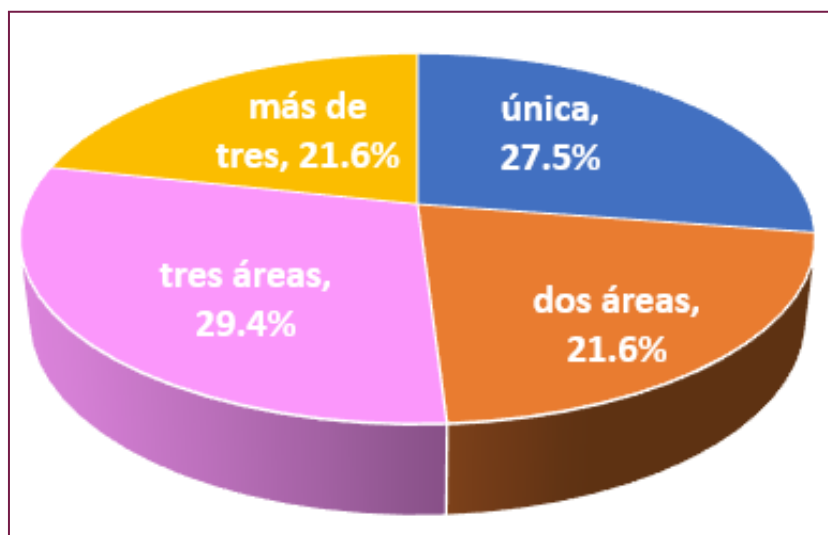


Gráfico 3 – Número de localizaciones afectadas (Tumor único).

Tabla 2- Localizaciones tumorales según área anatómica

Localización	FC	%
Frontal	36	70.6
Parietal	17	33.33
Temporal	14	27.5
Ventricular	12	23.5
Esfenoide	10	19.6
Parasagital	8	15.7
Parafalcino	8	15.7
Intraóseo	6	11.8
Tentorial	6	11.8
Seno cavernoso	4	7.8
Sagital	3	5.9
Otros	11	21.6

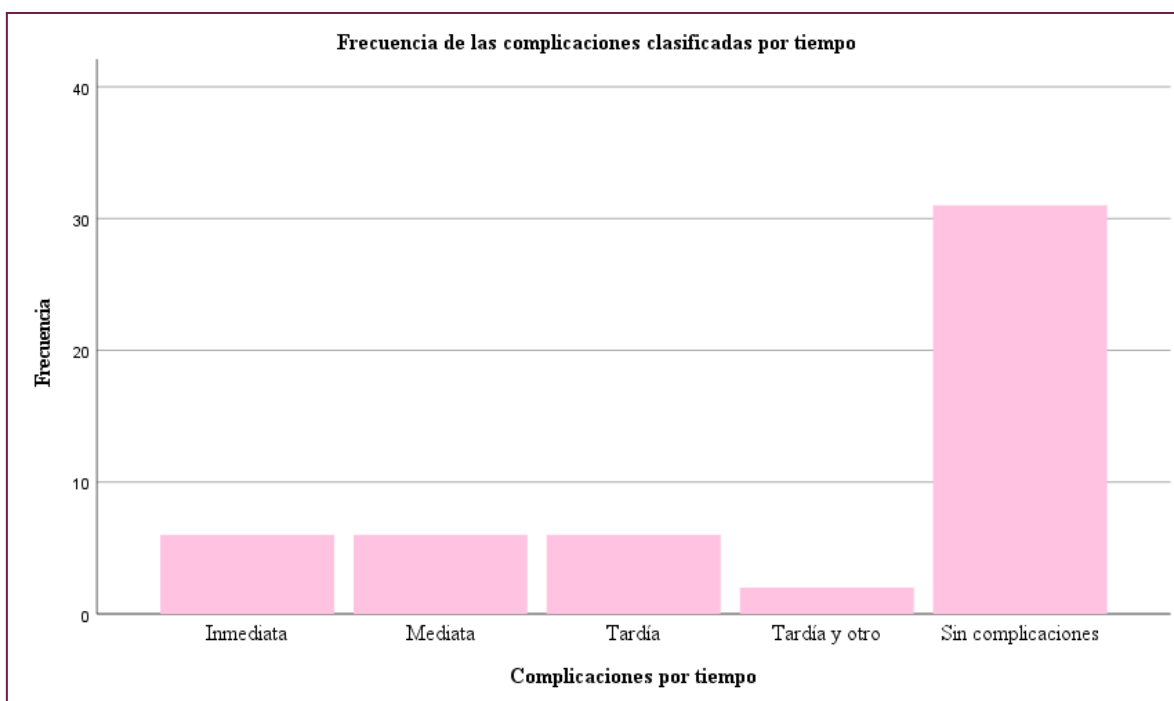
**Gráfico 4-** Frecuencia de las complicaciones postquirúrgicas neurológicas clasificadas por el periodo de tiempo

Tabla 3: Frecuencia de las complicaciones postquirúrgicas de origen neurológico clasificadas por tiempo de aparición

Complicaciones	FC	%
Inmediata	6	11.8%
Mediata	6	11.8%
Tardía	6	11.8%
Tardía y otro	2	3.9%
Sin complicaciones	31	60.8%
Total	51	100%

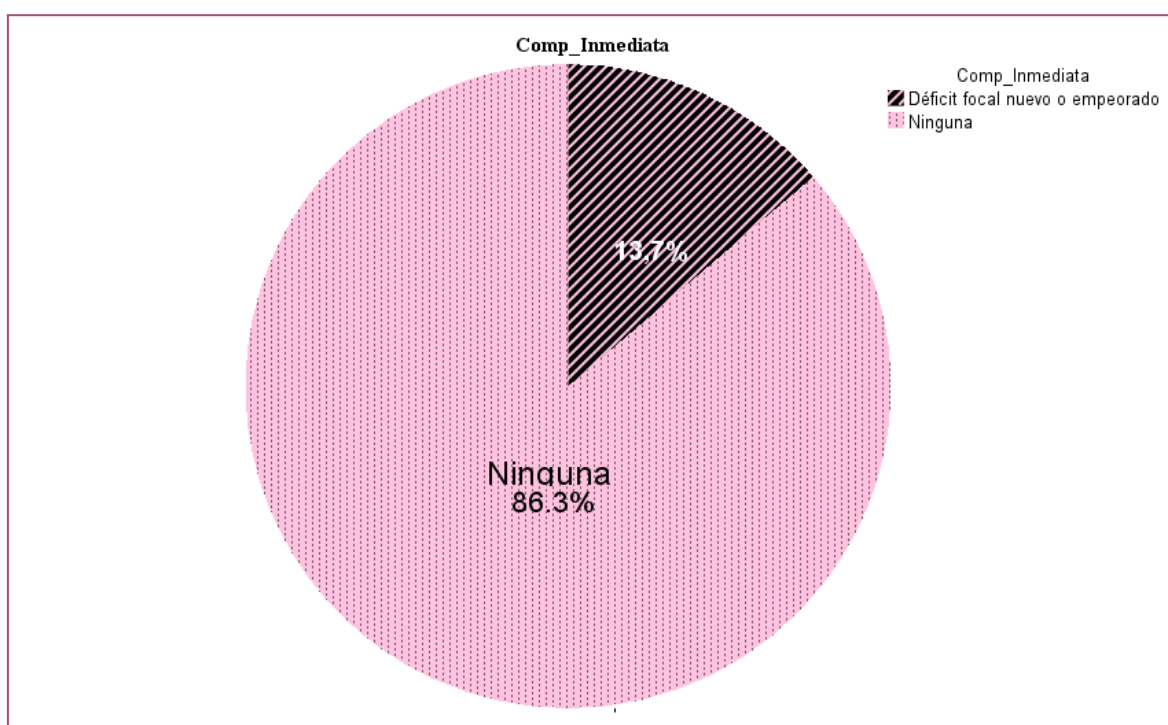


Gráfico 5- Complicación inmediata documentada (expedientes clínicos)

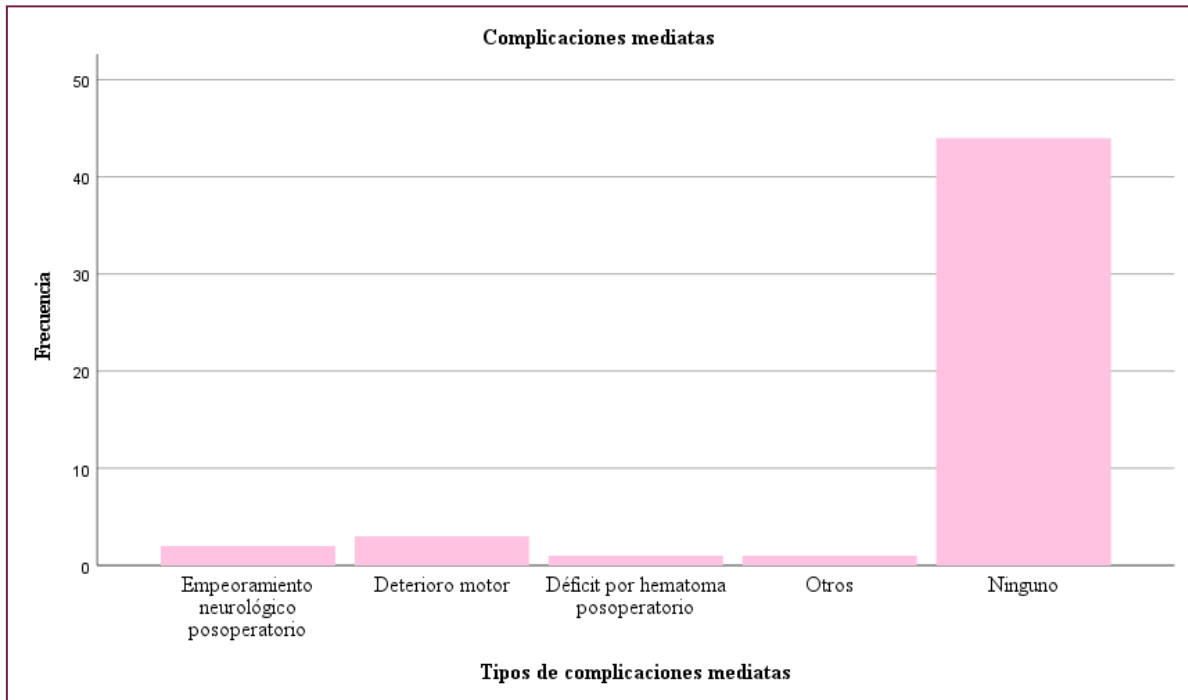


Gráfico 6 - Complicaciones mediatas documentadas (expedientes clínicos)

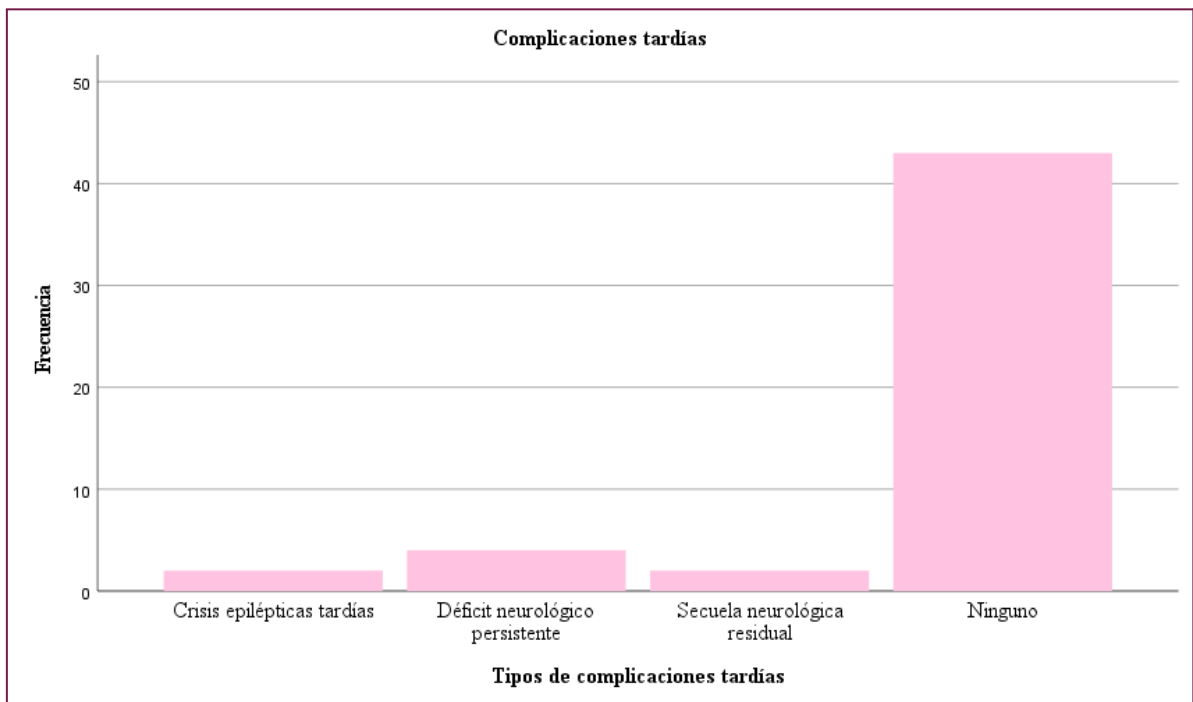


Gráfico 7 - Complicaciones tardías documentadas (expedientes clínicos)