



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

Factores asociados a la mortalidad y complicaciones  
postoperatorias en pacientes con tumores cerebrales sometidos a  
cirugía en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2020-2025

Factors associated with mortality and postoperative complications  
in patients with brain tumors undergoing surgery at the Cayetano  
Heredia National Hospital, 2020–2025

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN  
NEUROCIRUGÍA

AUTOR

SAID RIUSSO HERMES MALQUI AGUILAR

ASESOR

ROMULO CESAR RODRIGUEZ CASAS

LIMA – PERÚ

2026



### DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES               |
|----|-----------------------------------|
| 1. | MALQUI AGUILAR SAID RIUSSO HERMES |

Pertenecientes al programa de **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN NEUROCIRUGIA**, autor del proyecto de investigación titulado: **Factores asociados a la mortalidad y complicaciones postoperatorias en pacientes con tumores cerebrales sometidos a cirugía en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2020-2025**, el cual ha sido elaborado y aprobado, para optar por el **TITULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN NEUROCIRUGIA**, bajo la modalidad de **Proyecto de investigación**.

En calidad de docente (s) asesor (es) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE | FACULTAD | NIVEL DE ASESORÍA |
|----|---------------------------------|----------|-------------------|
| 1. | RODRIGUEZ CASAS ROMULO CESAR    | MEDICINA | ASESOR            |
| 2. |                                 |          |                   |

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **25%**, según el reporte emitido por el software Turnitin® (identificador de entrega: :3604922443; fecha de entrega: 01/07/2026).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: Lima, 01 de Julio de 2026

  
Firma del asesor  
N° DNI: 10578646  
ORCID: 0009-0005-6062-1276

\_\_\_\_\_  
Firma del Co-asesor  
N° DNI: .....  
ORCID:

## 2. RESUMEN

**Introducción:** Los tumores cerebrales constituyen una causa importante de morbimortalidad en neurocirugía. A pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas y el manejo perioperatorio, la mortalidad y las complicaciones postoperatorias continúan representando desenlaces clínicos relevantes. En Perú, existe escasa evidencia sobre los factores asociados a estos eventos en pacientes sometidos a cirugía por tumores cerebrales. **Objetivo:** Determinar los factores asociados a la mortalidad y complicaciones postoperatorias en pacientes con tumores cerebrales sometidos a cirugía en el Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el periodo 2020–2025. **Material y método:** Se realizará un estudio observacional, analítico, retrospectivo de tipo cohorte. La población estará conformada por pacientes con diagnóstico de tumores cerebrales sometidos a intervención quirúrgica en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Cayetano Heredia entre el 1 de enero de 2020 y el 31 de diciembre de 2025. La información será obtenida mediante la revisión de historias clínicas, reportes operatorios, estudios de neuroimagen y registros anatomopatológicos, utilizando una ficha de recolección de datos previamente diseñada. Se recopilarán variables sociodemográficas, clínicas, radiológicas, quirúrgicas y de desenlace. **Plan de análisis:** Se realizará un análisis descriptivo mediante frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central y dispersión. Para el análisis bivariado se emplearán las pruebas Chi-cuadrado o exacta de Fisher para variables categóricas y t de Student o U de Mann-Whitney para variables cuantitativas. Finalmente, se construirán dos modelos de regresión de Poisson con varianza robusta para identificar los factores asociados a la

mortalidad postoperatoria y a las complicaciones postoperatorias, estimándose riesgos relativos ajustados (RRa) e intervalos de confianza al 95%.

**Palabras clave:** Tumores cerebrales; Neurocirugía; Mortalidad (DeCS/MeSH)

### 3. INTRODUCCIÓN

Los tumores cerebrales (TC) constituyen un grupo heterogéneo de neoplasias que representan una causa importante de morbilidad y mortalidad a nivel mundial (1, 2). Según la Global Burden of Disease, entre 1990 y 2019 se reportó que una alta carga de enfermedad en las regiones de ingresos altos (Europa y América), mientras que las más bajas se observaron en la Región de África (2). Además, se observó un aumento en las tasas de incidencia en todas las regiones (con excepción de una tendencia a la baja solo en los hombres de la Región de Asia Sudoriental) (2).

Los TC incluyen tanto tumores primarios del sistema nervioso central (SNC), como gliomas y meningiomas, así como lesiones metastásicas provenientes de neoplasias sistémicas. Se estima que, a nivel global, los tumores del SNC generan una carga significativa de enfermedad, con altas tasas de discapacidad y mortalidad, especialmente en contextos donde el diagnóstico y tratamiento oportuno son limitados (2-4).

En el Perú, la información epidemiológica sobre tumores cerebrales es aún limitada (5-8). Los estudios nacionales disponibles se han centrado principalmente en describir la supervivencia y las características clínicas de los pacientes, mientras que la evidencia sobre mortalidad postoperatoria, complicaciones quirúrgicas y factores pronósticos asociados es escasa. Esta brecha de conocimiento dificulta la implementación de estrategias basadas en evidencia para optimizar los resultados quirúrgicos en pacientes neurooncológicos.

El tratamiento quirúrgico constituye una de las principales estrategias terapéuticas en pacientes con tumores cerebrales, ya sea con fines curativos, diagnósticos o paliativos (9, 10). A pesar de los avances en técnicas microquirúrgicas, neuronavegación, monitoreo neurofisiológico y cuidados perioperatorios, la cirugía neurooncológica continúa asociándose a desenlaces adversos relevantes. Diversos estudios han reportado tasas de mortalidad postoperatoria que oscilan entre 1% y 8%, dependiendo del tipo de tumor, la complejidad quirúrgica, el estado clínico del paciente y el volumen de casos del centro hospitalario (11-13).

Asimismo, las complicaciones postoperatorias representan un problema frecuente en neurocirugía. La literatura internacional reporta que entre el 15% y el 40% de los pacientes sometidos a cirugía por tumores cerebrales desarrollan al menos una complicación durante la hospitalización o en el período postoperatorio temprano (13, 14). Entre las complicaciones más frecuentes se encuentran las infecciones del sitio operatorio, hemorragias intracraneales, edema cerebral, déficits neurológicos de nueva aparición, crisis epilépticas, hidrocefalia y fístulas de líquido cefalorraquídeo (13, 15-18). Estas complicaciones no solo incrementan la mortalidad y los costos hospitalarios, sino que también prolongan la estancia hospitalaria y afectan negativamente la recuperación funcional y la calidad de vida de los pacientes (13).

Diversos estudios han identificado factores asociados con una mayor probabilidad de mortalidad y complicaciones postoperatorias. Entre los factores relacionados con el paciente destacan la edad avanzada, el sexo masculino, la presencia de comorbilidades, un bajo puntaje en la Escala de Karnofsky y un menor puntaje en la Escala de Glasgow preoperatoria (15, 19). Por otro lado, características tumorales

como el tamaño de la lesión, la localización en áreas profundas o el tronco encefálico, la presencia de edema peritumoral y determinados subtipos histológicos también se han asociado con peores desenlaces (20, 21). Finalmente, factores quirúrgicos como la duración prolongada del procedimiento, la necesidad de reintervención, la resección subtotal y las complicaciones intraoperatorias han mostrado una relación significativa con la mortalidad y la morbilidad postoperatoria (22).

A pesar de la evidencia disponible en países de altos ingresos, la mayoría de los estudios provienen de centros especializados de Norteamérica, Europa y Asia. En América Latina y particularmente en Perú, la información sobre mortalidad y complicaciones postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía por tumores cerebrales es escasa (12, 23, 24). Esta ausencia de evidencia limita la identificación de factores modificables y dificulta el desarrollo de estrategias orientadas a mejorar los resultados quirúrgicos y optimizar el uso de los recursos sanitarios.

En este marco, resulta necesario desarrollar un estudio que analice de manera sistemática los factores asociados a la mortalidad y complicaciones postoperatorias en pacientes con TC sometidos a cirugía en el HNCH. La identificación de estos factores permitirá optimizar la toma de decisiones clínicas, fortalecer los procesos asistenciales y generar evidencia local relevante que contribuya a mejorar los resultados en neurocirugía. Por tal motivo, la pregunta que se plantea es ¿Cuáles son los factores asociados a la mortalidad y a las complicaciones postoperatorias en pacientes con tumores cerebrales sometidos a cirugía en el Hospital Nacional Cayetano Heredia entre 2020 y 2025?

#### **4. OBJETIVOS**

##### **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los factores asociados a la mortalidad y complicaciones postoperatorias en pacientes con tumores cerebrales sometidos a cirugía en el HNCH durante el periodo 2020–2025.

##### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Describir características sociodemográficas, clínicas y quirúrgicas de los pacientes con tumores cerebrales sometidos a cirugía en el Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el periodo 2020–2025.

Determinar la frecuencia de los tipos de tumores cerebrales (primarios y metastásicos) y sus principales características (localización, tamaño e histología) en pacientes con tumores cerebrales sometidos a cirugía en el Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el periodo 2020–2025.

Estimar la frecuencia de mortalidad y complicaciones postoperatorias en pacientes con tumores cerebrales sometidos a cirugía en el Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el periodo 2020–2025.

Analizar la asociación entre los factores sociodemográficos, clínicos y quirúrgicos y la mortalidad postoperatoria en pacientes con tumores cerebrales sometidos a cirugía en el Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el periodo 2020–2025.

Analizar la asociación entre los factores sociodemográficos, clínicos y quirúrgicos y la ocurrencia de complicaciones postoperatorias en pacientes con tumores

cerebrales sometidos a cirugía en el Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el periodo 2020–2025.

## **5. MATERIAL Y MÉTODO**

### **a) Diseño de estudio**

El estudio será de tipo observacional, analítico de cohorte y retrospectivo, en el cual se evaluarán los factores asociados a la mortalidad y complicaciones postoperatorias en pacientes con TC sometidos a intervención quirúrgica.

### **b) Población**

La población estará conformada por todos los pacientes con diagnóstico de tumores cerebrales sometidos a intervención quirúrgica, atendidos en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Cayetano Heredia entre el 1 de enero del 2020 al 31 de diciembre del 2025.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Pacientes de ambos sexos con diagnóstico de tumor cerebral (primario o metastásico) confirmado mediante estudios de neuroimagen y/o anatomía patológica.
- Pacientes sometidos a intervención quirúrgica neurooncológica en el Hospital Nacional Cayetano Heredia.
- Pacientes con historias clínicas completas que incluyan datos preoperatorios, intraoperatorios y postoperatorios.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**



- Pacientes con lesiones intracraneales no tumorales (abscesos, hematomas, malformaciones vasculares).
- Pacientes sometidos únicamente a procedimientos diagnósticos sin intervención quirúrgica (biopsias incompletas o sin seguimiento).
- Historias clínicas incompletas o con información ilegible en variables clave.

**c) Muestra:**

Se realizó un cálculo de tamaño muestral para estudios de cohorte, considerando como desenlace principal la ocurrencia de complicaciones postoperatorias. Para ello, se tomó como referencia el estudio de Löfgren et al.(25) . El cálculo se realizó en OpenEpi, mediante la opción de estudios de cohorte, considerando un nivel de confianza del 95%, una potencia estadística del 80%, una razón de expuestos/no expuestos de 1:1 y una frecuencia esperada de complicaciones postoperatorias de 24.3% en el grupo no expuesto. Dado que la literatura reporta una asociación clínicamente relevante entre mal estado funcional y desenlaces postoperatorios adversos, se asumirá un riesgo relativo esperado de 2.0 para el grupo expuesto. Con estos parámetros, se estimó un tamaño de muestra de 336 participantes (Ver Anexo 2).

**d) Definición operacional de variables**

**Variables dependientes**

**Mortalidad postoperatoria**

Definición operacional: Condición de egreso consignada en la historia clínica o registro hospitalario. Se considerará “fallecido” si el paciente muere durante la hospitalización posterior a la intervención quirúrgica, independientemente de la causa inmediata.

Tipo de variable: Cualitativa dicotómica

Indicador: Si - No

### **Complicaciones postoperatorias**

Definición operacional: Presencia de eventos adversos ocurridos durante la hospitalización posterior a la cirugía, registrados en la historia clínica (infección, hemorragia, edema cerebral, déficit neurológico nuevo, fístula de líquido cefalorraquídeo, entre otros).

Tipo de variable: Cualitativa dicotómica

Forma de registro: Sí - No

### **Variables independientes**

#### **Factores sociodemográficos:**

##### **Edad**

Definición operacional: Edad registrada en años cumplidos en la historia clínica.

Tipo de variable: Cuantitativa discreta

Indicador: Edad exacta

##### **Sexo**

Definición operacional: Sexo consignado en la historia clínica o epicrisis

Tipo de variable: Cualitativa nominal

Indicador: Masculino - Femenino

### **Estado Civil**

Definición operacional: Estado civil consignado en la historia clínica o ficha de admisión.

Tipo de variable: Cualitativa nominal

Indicador: Soltero(a)/Casado(a)/Conviviente(a)/Viudo(a)/Divorciado(a)

### **Factores clínicos:**

#### **Tipo de tumor cerebral**

Definición operacional: Clasificación del tumor según diagnóstico consignado en historia clínica, estudios de imagen o anatomía patológica.

Tipo de variable: Cualitativa nominal

Indicador: Tumor primario / Tumor metastásico

#### **Localización tumoral**

Definición operacional: Ubicación anatómica del tumor según informe radiológico o quirúrgico.

Tipo de variable: Cualitativa Nominal

Indicador: Frontal, temporal, Parietal, Occipital, Ventricular/Paraventricular, Tronco encefálico, Cerebelo, Meninges.

### **Escala de Glasgow preoperatoria**

Definición operacional: Puntaje total registrado al ingreso hospitalario previo a la cirugía.

Tipo de variable: Cualitativa ordinal

Indicador: 3–8 = Grave, 9–12 = Moderado, 13–15 = Leve

### **Comorbilidades**

Definición operacional: Presencia de enfermedades asociadas registradas en la historia clínica.

Tipo de variable: Cualitativa nominal

- Hipertensión arterial: 1 = Sí / 0 = No
- Diabetes mellitus: 1 = Sí / 0 = No
- Dislipidemia: 1 = Sí / 0 = No
- Enfermedad renal crónica: 1 = Sí / 0 = No

### **Escala de Karnofsky preoperatoria**

Definición operacional: Puntaje de la escala de Karnofsky consignado en la historia clínica previo a la intervención quirúrgica, que evalúa el estado funcional del paciente.

Tipo de variable: Cualitativa ordinal

Indicador:  $\geq 80$ : Independiente, 50–70: Dependiente parcial,  $\leq 40$ : Dependiente severo

## **Factores quirúrgicos**

### **Tipo de cirugía**

Definición operacional: Tipo de intervención quirúrgica consignada en el reporte operatorio.

Tipo de variable: Cualitativa Nominal

Indicador: Resección total / Resección parcial / Biopsia

### **Duración de la cirugía**

Definición operacional: Tiempo transcurrido desde el inicio hasta el final del procedimiento quirúrgico, registrado en el reporte operatorio.

Tipo de variable: Cuantitativa continua

Forma de registro: Número de horas

### **Reintervención quirúrgica**

Definición operacional: Necesidad de una nueva intervención quirúrgica durante la misma hospitalización.

Tipo de variable: Cualitativa nominal

Indicador: Sí / No

## **e) Procedimientos y técnicas**

Para la ejecución del presente estudio, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección del Hospital Nacional Cayetano Heredia y al Servicio de Neurocirugía, así como la aprobación del Comité de Ética en Investigación. Una

vez obtenidos los permisos institucionales, se procederá a la identificación de los pacientes que cumplan con los criterios de selección mediante la revisión de los registros hospitalarios, base de datos del Servicio de Neurocirugía, libro de sala de operaciones, reportes operatorios, epicrisis e historias clínicas físicas y/o electrónicas correspondientes al periodo comprendido entre el 1 de enero de 2020 y el 31 de diciembre de 2025.

La extracción de la información será realizada por el investigador principal, utilizando una ficha de recolección de datos previamente diseñada y estandarizada. Antes del inicio de la recolección definitiva, se realizará una prueba piloto en un grupo reducido de historias clínicas con la finalidad de verificar la claridad del instrumento, la disponibilidad de las variables y la uniformidad del registro. En caso de existir dudas sobre la interpretación de alguna variable clínica, radiológica o quirúrgica, estas serán revisadas con el asesor o con un especialista del Servicio de Neurocirugía.

La información sociodemográfica, como edad, sexo y estado civil, será obtenida de la ficha de admisión, historia clínica o epicrisis. Las variables clínicas, como comorbilidades, escala de Glasgow preoperatoria y escala de Karnofsky preoperatoria, serán extraídas de la nota de ingreso, evaluación preoperatoria, evolución médica o registro anestesiológico. Las variables relacionadas con el tumor, como tipo de tumor, localización, tamaño e histología serán obtenidas de los informes de neuroimagen, reportes operatorios y resultados de anatomía patológica. Las variables quirúrgicas, como tipo de cirugía, duración del procedimiento y reintervención, serán extraídas del reporte operatorio, registro anestésico y evolución postoperatoria. Finalmente, los desenlaces de mortalidad postoperatoria

intrahospitalaria y complicaciones postoperatorias serán identificados a partir de la evolución médica, epicrisis, hoja de alta, registro de defunción hospitalaria y notas de reintervención o manejo postoperatorio.

Los datos recolectados serán ingresados en una base de datos digital en Microsoft Excel, utilizando códigos numéricos para preservar la confidencialidad de los pacientes. Para la validación de la información, se realizará una revisión de consistencia de la base de datos, verificando rangos permitidos, categorías válidas, duplicados, valores extremos y coherencia temporal entre fecha de cirugía, evolución postoperatoria, egreso y desenlaces.

En relación con los datos faltantes, se verificará inicialmente si la información ausente puede recuperarse mediante revisión de fuentes complementarias, como epicrisis, reporte operatorio, registro anestésico, anatomía patológica o informes de neuroimagen. Cuando una variable continúe sin información luego de dicha revisión, será registrada como dato faltante. Los pacientes con ausencia de información en variables esenciales para definir los desenlaces principales, como mortalidad o complicaciones postoperatorias, serán excluidos del análisis correspondiente. Para las variables independientes con datos faltantes, se reportará la proporción de valores ausentes y se evaluará su manejo durante el análisis estadístico, según la magnitud y patrón de ausencia de información.

Finalmente, la base de datos depurada será exportada al software R Studio versión 4.5.2 para su análisis estadístico. En todo momento se garantizará la confidencialidad de la información, eliminando datos personales identificables y

restringiendo el acceso únicamente al investigador principal y al equipo autorizado del estudio.

**f) Aspectos éticos del estudio**

El presente proyecto será sometido a evaluación y aprobación por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Nacional Cayetano Heredia antes del inicio de la recolección de datos. Asimismo, se solicitará la autorización institucional correspondiente para acceder a las historias clínicas y registros hospitalarios necesarios para el desarrollo del estudio.

Debido a que se trata de una investigación observacional retrospectiva basada en la revisión de historias clínicas y otras fuentes secundarias de información, no se realizará ninguna intervención sobre los pacientes ni se establecerá contacto directo con ellos. Por tal motivo, el estudio será considerado de riesgo mínimo y se solicitará la exoneración del consentimiento informado, de acuerdo con la normativa ética vigente.

Con la finalidad de proteger la confidencialidad de los participantes, a cada paciente se le asignará un código único de identificación, eliminando de la base de datos nombres, números de historia clínica, documentos de identidad y cualquier otro dato que permita su identificación directa. La base de datos anonimizada será almacenada en una computadora personal protegida mediante contraseña y en un dispositivo de respaldo cifrado, garantizando su almacenamiento seguro.

El acceso a la información estará restringido exclusivamente al investigador principal y al asesor del estudio, quienes serán responsables del manejo y custodia de los datos. Los archivos que contengan información identificable serán utilizados



únicamente durante la fase de recolección y validación de datos, siendo eliminados una vez concluido el proceso de verificación y depuración de la base de datos.

Los resultados serán presentados de forma agregada y exclusivamente con fines académicos y científicos, sin que sea posible identificar a los participantes de manera individual. Asimismo, la información obtenida será conservada durante un periodo de cinco años posteriores a la finalización del estudio y posteriormente será eliminada de forma permanente, conforme a las políticas institucionales y las recomendaciones internacionales para la investigación en salud. El estudio respetará los principios éticos de la Declaración de Helsinki y las disposiciones de la Ley N.º 29733, Ley de Protección de Datos Personales del Perú.

**g) Plan de análisis:**

Los análisis serán realizados a través del software estadístico R Studio versión 4.5.2. Inicialmente, se realizará un análisis descriptivo de todas las variables incluidas en el estudio. Las variables categóricas serán presentadas mediante frecuencias absolutas y relativas, mientras que las variables cuantitativas serán evaluadas mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Aquellas con distribución normal serán resumidas mediante media y desviación estándar, mientras que las variables con distribución no normal serán descritas mediante mediana y rango intercuartílico.

Posteriormente, se realizará un análisis bivariado para evaluar la asociación entre las variables independientes y cada uno de los desenlaces de interés: mortalidad postoperatoria intrahospitalaria y complicaciones postoperatorias. Para las variables categóricas se empleará la prueba de Chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher, según corresponda. Para las variables cuantitativas se utilizará la prueba t

de Student o la prueba U de Mann-Whitney, dependiendo de la distribución de los datos. Asimismo, se estimarán riesgos relativos crudos (RR) con sus respectivos intervalos de confianza al 95%.

Para el análisis multivariado se construirán dos modelos de regresión independientes, uno para mortalidad postoperatoria intrahospitalaria y otro para complicaciones postoperatorias. Se utilizarán modelos de regresión de Poisson con varianza robusta para estimar riesgos relativos ajustados (RRa) e intervalos de confianza al 95%.

La selección de variables para los modelos multivariados se realizará mediante un enfoque epidemiológico. Se incluirán aquellas variables que presenten un valor de  $p < 0,20$  en el análisis bivariado, así como aquellas consideradas clínicamente relevantes según la literatura científica y el criterio de los investigadores, independientemente de su significancia estadística. Posteriormente, se evaluará la contribución de cada variable al modelo final, priorizando la plausibilidad biológica y epidemiológica sobre procedimientos automatizados de selección.

Antes de la construcción de los modelos definitivos, se evaluará la presencia de colinealidad entre las variables independientes mediante el factor de inflación de la varianza (VIF), considerándose indicativo de colinealidad relevante valores mayores a 10. Asimismo, se evaluará la bondad de ajuste y la adecuación de los modelos mediante el análisis de residuos y criterios de información estadística.

Respecto a los datos faltantes, inicialmente se realizará una revisión exhaustiva de las fuentes secundarias para recuperar la información faltante cuando sea posible. Posteriormente, se describirá la frecuencia y proporción de datos ausentes para cada

variable. Los pacientes con información faltante en los desenlaces principales serán excluidos del análisis correspondiente. Para las variables independientes, cuando la proporción de datos faltantes sea baja (<5%), se realizará un análisis de casos completos. Si se identifica una proporción mayor de datos faltantes en variables relevantes, se evaluará su patrón de ausencia y se considerarán métodos apropiados para su manejo. Se considerará un valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo en todos los análisis.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Thierheimer M, Cioffi G, Waite KA, Kruchko C, Ostrom QT, Barnholtz-Sloan JS. Mortality trends in primary malignant brain and central nervous system tumors vary by histopathology, age, race, and sex. *J Neurooncol*. 2023;162(1):167-77.
2. Ilic I, Ilic M. International patterns and trends in the brain cancer incidence and mortality: An observational study based on the global burden of disease. *Heliyon*. 2023;9(7).
3. Girardi F, Matz M, Stiller C, You H, Marcos Gragera R, Valkov MY, et al. Global survival trends for brain tumors, by histology: analysis of individual records for 556,237 adults diagnosed in 59 countries during 2000–2014 (CONCORD-3). *Neuro Oncol*. 2023;25(3):580-92.
4. Fan Y, Zhang X, Gao C, Jiang S, Wu H, Liu Z, et al. Burden and trends of brain and central nervous system cancer from 1990 to 2019 at the global, regional, and country levels. *Arch Public Health*. 2022;80(1):209.
5. Morales CP, Ponce LV, Briceño JH, Lopez EL, Guevara JG, Vargas JJ, et al. Clinical factors, management, and outcomes of patients under 18 years old with central nervous system tumors: Single-center experience in Peru. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2023;45(3):e345-e9.
6. Perez-Roca E, Negreiros T, Casavilca-Zambrano S, Ojeda-Medina L, Díaz-Coronado R. Prognostic factors of pediatric ependymomas at a National Cancer Reference Center in Peru. *Front Oncol*. 2024;13:1331790.
7. Diaz-Coronado RY, Reinecke JB, Stanek JR, Finlay JL, Hernandez Broncano E, Chavez Paredes S, et al. Factors influencing outcomes of older children with medulloblastoma over 15 years in Peru, a resource-limited setting. *Pediatr Blood Cancer*. 2022;69(10):e29770.
8. Mallouh M, De la Cruz-Ku G, Luque-Benavides R, Valcarcel B, Rioja F, Hemeryth M, et al. Survival outcomes and prognostic factors in children and adults with medulloblastoma from a Latin America country: A retrospective cohort. *PLoS ONE*. 2025;20(10):e0333611.

9. Delaidelli A, Moiraghi A. Recent advances in the diagnosis and treatment of brain tumors. *Brain Sci.* 2024;14(3):224.
10. Królikowska A, Filipiska-Blejder K, Jabłońska R, Haor B, Antczak-Komoterska A, Biercewicz M, et al. Quality of life after surgical treatment of brain tumors. *Journal of clinical medicine.* 2022;11(13):3733.
11. Thakkar JP, Luy DD, Pickles A, Refaat T, Prabhu VC. Chronic Neurological Complications of Brain Tumors and Brain Tumor Treatments. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2025;25(1):26.
12. De la Garza-Ramos R, Kerezoudis P, Tamargo RJ, Brem H, Huang J, Bydon M. Surgical complications following malignant brain tumor surgery: an analysis of 2002–2011 data. *Clin Neurol Neurosurg.* 2016;140:6-10.
13. Lassen B, Helseth E, Rønning P, Scheie D, Johannesen TB, Mæhlen J, et al. Surgical mortality at 30 days and complications leading to recraniotomy in 2630 consecutive craniotomies for intracranial tumors. *Neurosurg.* 2011;68(5):1259-69.
14. Viken HH, Iversen IA, Jakola A, Sagberg LM, Solheim O. When are complications after brain tumor surgery detected? *World Neurosurg.* 2018;112:e702-e10.
15. Asano K, Nakano T, Takeda T, Ohkuma H. Risk factors for postoperative systemic complications in elderly patients with brain tumors. *J Neurosurg.* 2009;111(2):258-64.
16. Kwinta BM, Myszk A, Bigaj MM, Krzyżewski RM, Starowicz-Filip A. Intra-and postoperative adverse events in awake craniotomy for intrinsic supratentorial brain tumors. *Neurological sciences : official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology.* 2021;42(4):1437-41.
17. Kalai F, Faten O, Brahem SB, Ardhaoui I, Rebai L. Postoperative fibrinogen deficiency after surgical removal of intracranial tumors: Prevalence, risk factors and prognosis. *Surg Neurol Int.* 2025;16:204.
18. Bharati SJ, Pandia MP, Rath GP, Bithal PK, Dash HH, Dube SK. Perioperative problems in patients with brainstem tumors and their influence on patient outcome. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2016;32(2):172-6.
19. Nia AM, Branch DW, Maynard K, Frank T, Zavlin D, Patterson JT, et al. Metabolic syndrome associated with increased rates of medical complications after intracranial tumor resection. *World Neurosurg.* 2019;126:e1055-e62.
20. Pinchuk A, Tonchev N, Schaufler A, Dumitru CA, Neyazi B, Stein K-P, et al. Risk Factors for Non-Space-Occupying Postoperative Hemorrhages Following Brain Tumor Resection Without the Influence of Anticoagulant or Antiplatelet Therapy: A Ten-Year Single-Center Retrospective Analysis. *Neurol Int.* 2026;18(2):30.
21. Juan W, Yin-Sheng C, Xiao-Bing J, Fu-Hua L, Zheng-He C, Jian W, et al. The mediating role of extent of resection in the relationship between the tumor characteristics and survival outcome of glioma. *J Cancer.* 2019;10(14):3232.
22. Zancana G, Armocida D, Capobianco M, Corvino S, Cofano F, Garbossa D, et al. Clinical, Radiologic, and Surgical Features of Brain Metastases in Colorectal Cancer. A Strong Correlation Between Surgical Patterns and Outcome. *World Neurosurg.* 2024;189:e1040-e8.

23. Lonjaret L, Guyonnet M, Berard E, Vironneau M, Peres F, Sacrista S, et al. Postoperative complications after craniotomy for brain tumor surgery. *Anaesthesia, critical care & pain medicine*. 2017;36(4):213-8.
24. Schiff D, Alyahya M. Neurological and medical complications in brain tumor patients. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2020;20(8):33.
25. Löfgren D, Valachis A, Olivecrona M. Risk for morbidity and mortality after neurosurgery in older patients with high grade gliomas—a retrospective population based study. *BMC Geriatr*. 2022;22(1):805.

## 7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

| Concepto                                                                  | Cantidad   | Costo unitario (S/.) | Total (S/.)         |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|---------------------|
| Material de escritorio (lapiceros, folders, hojas)                        | 1 lote     | 80                   | 80                  |
| Impresiones y fotocopias                                                  | 300 hojas  | 0.30                 | 90                  |
| Internet                                                                  | 6 meses    | 100                  | 600                 |
| Transporte para revisión de historias clínicas y trámites administrativos | 20 visitas | 20                   | 400                 |
| Digitación y elaboración de base de datos                                 | 1 servicio | 300                  | 300                 |
| Consultoría estadística especializada                                     | 1 servicio | 1,500.00             | 1,500.00            |
| Elaboración y edición final del informe                                   | 1 servicio | 300                  | 300                 |
| Contingencias                                                             | 1          | 200                  | 200                 |
| <b>TOTAL</b>                                                              |            |                      | <b>S/. 3,470.00</b> |

Fuente de financiamiento: El estudio será autofinanciado por el investigador principal.

Nota: No se contemplan gastos relacionados con procedimientos diagnósticos, intervenciones quirúrgicas, hospitalización, medicamentos ni otras prestaciones

asistenciales, debido a que corresponden a la atención médica habitual brindada por el Hospital Nacional Cayetano Heredia y no forman parte de las actividades de investigación.

| CRONOGRAMA DE 2026-2027                  |         |         |         |          |         |     |     |      |     |     |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|-----|-----|------|-----|-----|
|                                          | 2026    |         |         |          |         |     |     | 2027 |     |     |
| ACTIVIDADES                              | ENE-FEB | MAR-ABR | MAY-JUN | JUL-AGOS | SET-OCT | NOV | DIC | ENE  | FEB | MAR |
| Revisión bibliográfica                   | X       |         |         |          |         |     |     |      |     |     |
| Elaboración de proyecto                  |         | X       | X       |          |         |     |     |      |     |     |
| Envío para aprobación de comité de ética |         |         |         | X        |         |     |     |      |     |     |
| Correcciones del proyecto                |         |         |         | X        |         |     |     |      |     |     |
| Aprobación del proyecto                  |         |         |         |          | X       |     |     |      |     |     |
| Solicitud de Permisos                    |         |         |         |          | X       |     |     |      |     |     |
| Recopilación de estadísticas             |         |         |         |          | X       | X   |     |      |     |     |
| Procesamiento y análisis de datos        |         |         |         |          |         |     |     | X    | X   |     |
| Informe final                            |         |         |         |          |         |     |     |      | X   | X   |

## **8. ANEXOS**

### **Anexo 1. Ficha de recolección de datos**

#### **I. DATOS GENERALES**

Código del paciente: \_\_\_\_\_

Año de atención: \_\_\_\_\_

#### **II. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS**

1. Edad: \_\_\_\_\_ años

2. Sexo:

☐ Masculino   ☐ Femenino

3. Estado civil:

☐ Soltero   ☐ Casado   ☐ Conviviente   ☐ Viudo/Divorciado

#### **III. VARIABLES CLÍNICAS**

4. Tipo de tumor cerebral:

☐ Primario   ☐ Metastásico

5. Localización tumoral:

☐ Frontal   ☐ Temporal   ☐ Parietal   ☐ Occipital

☐ Ventricular/Paraventricular   ☐ Tronco encefálico   ☐ Cerebelo   ☐ Meninges

6. Escala de Glasgow preoperatoria:

☐ 3–8 (Grave)   ☐ 9–12 (Moderado)   ☐ 13–15 (Leve)

7. Escala de Karnofsky preoperatoria

☐  $\geq 80$ : Independiente   ☐ 50–70: Dependiente parcial   ☐  $\leq 40$ : Dependiente severo

#### IV. COMORBILIDADES

| Comorbilidad                 | Sí (1)                   | No (0)                   |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 8. Hipertensión arterial     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Diabetes mellitus         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Dislipidemia             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. Enfermedad renal crónica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

#### V. VARIABLES QUIRÚRGICAS

##### 11. Tipo de cirugía:

☐ Resección total      ☐ Resección parcial      ☐ Biopsia

12. Duración de la cirugía: \_\_\_\_\_ horas

##### 13. Reintervención quirúrgica:

☐ Sí      ☐ No

#### VI. DESENLACES

##### 11. Mortalidad postoperatoria intrahospitalaria:

☐ Sí      ☐ No

##### 12. Complicaciones postoperatorias:

☐ Sí      ☐ No



**En caso de Sí, especificar:**

☐ Infección

☐ Hemorragia

☐ Edema cerebral

☐ Déficit neurológico

☐ Fístula de LCR

☐ Otros: \_\_\_\_\_

## **Anexo 2. Cálculo del tamaño de muestra**

| <b>Tamaño muestral: transversal, de cohorte, y ensayo clínico</b> |               |               |                      |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|----------------------|
| Nivel de significación de dos lados(1-alpha)                      |               |               | 95                   |
| Potencia (1-beta,% probabilidad de detección)                     |               |               | 80                   |
| Razón de tamaño de la muestra, Expuesto/No Expuesto               |               |               | 1                    |
| Porcentaje de No Expuestos positivos                              |               |               | 24                   |
| Porcentaje de Expuestos positivos                                 |               |               | 39                   |
| Odds Ratio:                                                       |               |               | 2                    |
| Razón de riesgo/prevalencia                                       |               |               | 1.6                  |
| Diferencia riesgo/prevalencia                                     |               |               | 15                   |
|                                                                   | <b>Kelsey</b> | <b>Fleiss</b> | <b>Fleiss con CC</b> |
| Tamaño de la muestra - Expuestos                                  | 156           | 155           | 168                  |
| Tamaño de la muestra- No expuestos                                | 156           | 155           | 168                  |
| Tamaño total de la muestra                                        | 312           | 310           | 336                  |