



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

**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y**  
**NEUROCIROLOGIA**  
**MANUEL VELASCO SUAREZ**

**ENCUESTA DE MANEJO ANESTESICO ACTUAL EN CIRUGIA**  
**NEUROLOGICA EN MEXICO Y AMERICA LATINA**

## **TESIS**

QUE PARA OBTENER EL:  
TITULO DE ESPECIALISTA

EN:  
**NEUROANESTESIOLOGIA**

PRESENTA:

**ERWIN ROMMEL DIAZ ESQUINCA**

EDITH ELIZABETH OCHOA MARTINEZ

CIUDAD DE MEXICO, 2023





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



INSTITUTO NACIONAL  
DE NEUROLOGIA Y  
NEUROCIROGIA  
DISCCION DE ENSEÑANZA

---

**DRA. FABIOLA EUNICE SERRANO ARIAS**  
**DIRECTORA DE ENSEÑANZA**

---

**DRA. EDITH ELIZABETH OCHOA MARTINEZ**  
**TUTOR DE TESIS**

---

**DRA. CARMEN MARIA CHAVEZ PIÑA**  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEUROANESTESIOLOGIA**



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



INSTITUTO NACIONAL DE  
NEUROLOGÍA Y NEUROCIROLOGÍA  
MANUEL VELASCO SUÁREZ

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Comité de  
Investigación

INN-DI-CI-559-2022  
ASUNTO: APROBACIÓN PROTOCOLO

Dra. Iris Enriqueta  
Martínez Juárez  
Presidente

Ciudad de México, 25 de octubre de 2022

Dra. Dinora Fabiola  
González Esquivel  
Secretario

**DRA. EDITH ELIZABETH OCHOA MARTÍNEZ**  
INVESTIGADOR PRINCIPAL  
PRESENTE

**VOCALES**

Titular  
Dr. Pablo León Ortiz  
Suplente  
Dr. Daniel Crail  
Meléndez

La presente es para informarle que su protocolo de investigación No. 152/22 titulado: "Encuesta de manejo anestésico actual en Cirugía Neurológica en México y América Latina", ha sido evaluado por el Comité de Investigación y dictaminado el día 24 octubre 2022 como:

**\*APROBADO\***

Titular  
Dra. Verónica Pérez  
de la Cruz  
Suplente  
Dr. Aurelio Jara Prado

No obstante, y en caso de que el protocolo de investigación involucre seres humanos, el desarrollo del protocolo queda sujeto a la aprobación por el Comité de Ética en Investigación, así como del Comité de Bioseguridad en caso de así requerirse.

Titular  
Dra. Sonia Iliana Mejía  
Pérez  
Suplente  
Dra. Karina Carrillo  
Loza

Cabe recordar que, al realizar este protocolo de investigación, adquiere el compromiso ineludible de informar a los Comités y a la Dirección de Investigación semestralmente, los avances de su protocolo, eventos adversos, publicaciones y presentaciones en congresos que este genere, así como la terminación del mismo.

Titular  
Dr. Edgar Rangel  
López  
Suplente  
Dra. Fabiola Eunice  
Serrano Arias

Esta aprobación, tiene vigencia hasta marzo 2023 según manifiesta el cronograma del protocolo. En caso de requerir una prórroga, deberá enviar su solicitud al menos 30 días naturales antes de la fecha de término de vigencia para evitar la suspensión del protocolo.

ATENTAMENTE

*I. a.*  
  
DRA. IRIS ENRIQUETA MARTÍNEZ  
JUÁREZ  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE

DRA. DINORA FABIOLA GONZÁLEZ  
ESQUIVEL  
SECRETARIO



INSTITUTO NACIONAL DE  
NEUROLOGÍA Y NEUROCIROGÍA  
MANUEL VELASCO SUÁREZ

OFICIO N° CEI/ 135/2022  
ASUNTO: Protocolo 152/2022

Comité de Ética en Investigación

Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Dr. Pablo León Ortiz  
Presidente

**DRA. EDITH ELIZABETH OCHOA MARTÍNEZ**  
INVESTIGADORA PRINCIPAL

Dra. Adriana Ochoa  
Secreta

**ESTIMADA DRA. OCHOA:**  
**PRESENTE.**

En relación a su protocolo de investigación No. 152/22 titulado: **"ENCUESTA DE MANEJO ANESTÉSICO ACTUAL EN CIRUGÍA NEUROLÓGICA EN MÉXICO Y AMÉRICA LATINA"**.

Vocales:

Dra. Claudia Vanessa  
Cano Nigenda  
Dr. Francisco Paz  
Rodríguez  
Dr. Nicasio Anilda  
Mendoza  
Dra. Karina Carrillo  
Loza  
Dr. Luis M. Pesci Egula  
Dra. Marie-Catherine  
Bull.  
Dra. Mayela de Jesús  
Rodríguez Violante  
Dr. Iván Pérez Neri  
Dr. Rodolfo Solís  
Vivanco  
Dra. Antonieta Seo  
Loranca

En opinión de nuestros evaluadores, desde la perspectiva del Comité de Ética en Investigación, cumple con los criterios de tener valor social, científico y métodos adecuados para llevarlo a cabo.

La capacidad del equipo de investigación, así como los medios disponibles son idóneos y la selección de los sujetos participantes es justa y equitativa, responde a las interrogantes científicas incluidas en la investigación, intenta reducir al mínimo los riesgos y maximizar los beneficios sociales y científicos de los resultados.

El procedimiento para obtener el consentimiento informado es el adecuado, cumple con el requisito de confidencialidad de los datos y derecho a la privacidad, ya que no aparecerán datos personales de los pacientes.

En consecuencia, este Comité **APRUEBA** que el proyecto se ejecute en los términos mencionados. Se recuerda al investigador que al llevar a cabo este proyecto contrae una serie de compromisos con respecto al Comité (Anexo)

Saludos Cordiales

ATENTAMENTE.



  
**DRA. ADRIANA OCHOA MORALES**  
SECRETARIA

Ciudad de México, a 15 de junio 2023.

ASUNTO: Carta de Autenticidad

DRA. FABIOLA EUNICE SERRANO ARIAS  
DIRECTORA DE ENSEÑANZA EN EL INSTITUTO  
NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA  
MANUEL VELASCO SUAREZ  
P R E S E N T E

Los que suscriben manifestamos que el trabajo de tesis: **Encuesta de manejo anestésico actual en cirugía neurológica en México y América Latina** es de autoría propia y es una obra original e inédita; motivo por el cual, en goce de los derechos que me confiere la Ley Federal del Derecho de Autor y conforme a lo estipulado en el artículo 30 de la misma, se otorga licencia de uso de este trabajo al INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA MANUEL VELASCO SUAREZ, a través de la Dirección de Enseñanza para que, en caso necesario, se utilice el contenido total o parcial de la obra para realizar actividades o diseñar materiales de educación y fomento a la salud; en el entendido de que éstas acciones, no tendrán fines de lucro. La licencia de uso **NO EXCLUSIVA** que se otorga al INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA MANUEL VELASCO SUAREZ, tendrá vigencia de forma indefinida, el cual inicia a partir de la fecha en que se extiende y firma la presente. Asimismo, se releva de toda responsabilidad al INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA MANUEL VELASCO SUAREZ, ante cualquier demanda o reclamación que llegará a formular persona alguna, física o moral, que se considere con derecho sobre la obra, asumiendo todas las consecuencias legales y económicas.

MEDICO RESIDENTE

TUTOR DE TESIS

  
Dr. Erwin Rommel Díaz Esquivel  
(NOMBRE Y FIRMA)

  
Dra. Edith E. Odean Chantrez  
(NOMBRE Y FIRMA)

# CONTENIDO

	Páginas
1. RESUMEN .....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	2
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
4. OBJETIVOS.....	6
5. JUSTIFICACIÓN.....	7
6. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	7
7. POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	8
8. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	13
9. DESCRIPCION DE VARIABLES.....	15
10. METODOLOGÍA .....	18
11. ANALISIS ESTADÍSTICOS.....	19
12. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	20
13. RESULTADOS.....	22
14. DISCUSIÓN.....	33
15. CONCLUSIÓN.....	37
16. REFERENCIAS.....	39



## RESUMEN

<b>Título</b>	Encuesta de manejo anestésico actual en cirugía neurológica en México y América Latina
<b>Metodología</b>	Estudio descriptivo transversal tipo encuesta
<b>Duración</b>	1 de marzo del 2022 al 1 de marzo del 2023
<b>Centro(s) participantes</b>	Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velazco Suarez" Hospitales de tercer nivel pertenecientes al sistema de salud en México y Hospitales públicos de tercer nivel en Latinoamérica
<b>Riesgo de la investigación</b>	De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, el riesgo de esta investigación es considerado como investigación sin riesgo.
<b>Objetivo primario</b>	Conocer cuál es el manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico en los Hospitales de tercer nivel en México y América Latina
<b>Objetivo secundario</b>	Conocer la disponibilidad de medico Neuroanestesiologo en los hospitales de tercer nivel en México y América Latina donde se realice intervenciones neuroquirúrgicas
<b>Tamaño de muestra</b>	Se trata de una muestra no probabilística, con muestreo por conveniencia. Se incluirán los Hospitales de tercer Nivel en México y América Latina donde se realice Neurocirugía y estén dispuestos a participar en el estudio
<b>Criterios de inclusión principales</b>	Hospitales de tercer nivel en México y América Latina donde se realice Neurocirugía que estén dispuestos a participar en el estudio
<b>Criterios de exclusión principales</b>	Hospitales de tercer nivel que no manejen cirugía neurológica
<b>Intervención</b>	Aplicar encuesta de "Manejo anestésico del paciente Neuroquirúrgico"
<b>Métodos estadísticos</b>	Se utilizará estadística descriptiva con porcentajes que serán obtenidos de acuerdo con las características demográficas de la muestra; se representarán en tablas y gráficos con el valor del resultado y la proporción en porcentaje. Se analizarán variables cualitativas con frecuencias y variables cuantitativas con medidas de tendencia central (medianas).
<b>Palabras clave</b>	Anestesia en neurocirugía, México, América Latina

## MARCO TEORICO

No existen guías estandarizadas para la elección de la técnica anestésica en el paciente neuroquirúrgico, se han realizado estudios para conocer cual es el manejo actual de estos pacientes en diversos centros hospitalarios en Europa con la finalidad de poder establecer consensos internacionales para el manejo y tratamiento con la finalidad de mejorar el pronóstico del paciente.

El manejo del paciente neuroquirúrgico es amplio, complejo y depende de la patología de base, la localización de la lesión, las comorbilidades del paciente y de la literatura, guías o protocolos internos que se utilicen para la elección de la técnica anestésica para cada caso.<sup>1</sup>

El monitoreo continuo de los parámetros hemodinámicos se considera como una técnica estándar en la mayoría de las guías internacionales. La intubación o la colocación de un dispositivo supraglótico en craniectomías con el paciente despierto dependerá de las guías de referencia que se utilicen.<sup>2,3</sup>

La colocación de vías periféricas de alto calibre o colocar catéter venoso central son procedimientos invasivos que se realizan de acuerdo con la complejidad del caso,

aunque se han realizado estudios donde se ha comparado el beneficio que existe en colocar catéteres venosos centrales a pacientes que serán sometidos a cirugía intracraneal electiva y no se ha podido demostrar un beneficio claro.<sup>4,5</sup>

La elección del agente anestésico ya sea un inhalado o un hipnótico intravenoso, difieren de cada centro hospitalario, dependiendo de la disponibilidad de los fármacos o de los equipos de perfusión. Hasta el día de hoy se han descrito efectos protectores y deletéreos tanto para la anestesia total intravenosa como para la anestesia general balanceada por lo cual es difícil estandarizar la elección de los agentes anestésicos.<sup>6,7,8</sup>

Otras consideraciones para tomar en cuenta son la extubación temprana y ultrafast-track las cuales fueron descritas originalmente en procedimientos cardiacos y de cirugía ambulatoria.<sup>9,10</sup> En Neuroanestesiología la decisión de extubar a un paciente puede depender de la localización de la lesión a tratar, y de las comorbilidades de los pacientes; mantener al paciente intubado los expone a un mayor riesgo de neumonías intrahospitalarias, complicaciones infecciosas, mayor costo y aumenta el tiempo de estancia intrahospitalaria.<sup>11,12</sup>

Los estudios de imagen en el postoperatorio inmediato como la tomografía computarizada o la resonancia magnética se han asociado con detección rápida de sangrado postoperatorio en el lecho quirúrgico lo cual ayuda a tomar decisiones para reintervenir al paciente de forma rápida y eficiente, sin embargo, la disponibilidad de los equipos depende de cada unidad hospitalaria, de las recomendaciones o protocolos internos.<sup>13, 14</sup>

Contar con un área de terapia intermedia o terapia de cuidados intensivos donde puede ser trasladado el paciente neuroquirúrgico se ha asociado a una disminución en la morbilidad y mortalidad de los pacientes.<sup>15</sup> Sin embargo en estudios más recientes se ha identificado que si los pacientes no son seleccionados de forma correcta, la estancia en una unidad de cuidados intensivos puede no representar beneficio alguno.<sup>16, 17</sup>

Se ha demostrado que el uso del equipo de Neuromonitoreo para medir la profundidad anestésica se ha asociado con disminuir el riesgo de despertar intraoperatorio y a disminuir el riesgo de Delirium en el postoperatorio y aunque los beneficios son claros, no todas las instituciones de tercer nivel en México y América Latina cuentan con dicho equipo para utilizarlo de forma rutinaria.

El establecer guías estandarizadas para el manejo anestésico en el paciente neuroquirúrgico, mejora la calidad de atención y repercute en su recuperación, sin embargo, no queda claro que aspectos deben ser estandarizados y cuáles no.

La disponibilidad de médicos anesthesiólogos con subespecialidad en Neuroanestesia puede repercutir en la toma de decisiones para seleccionar la técnica anestésica, equipo de Neuromonitoreo y extubación temprana. Es importante conocer que centros hospitalarios de tercer nivel cuentan con este tipo de subespecialistas, ya que a nivel nacional el número de Neuroanestesiólogo sigue siendo bastante bajo comparado con otros postgrados en anestesiología.

Actualmente existen datos del manejo anestésico en el paciente neuroquirúrgico en México, con datos aportados en una investigación realizada en el 2021 en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Manuel Velasco Suarez en el cual tuvieron un total de 22 hospitales participantes, que concluyó aportando especialmente información de las carencias en el neuromonitoreo y bombas de TCI en un importante número de unidades que contrasta totalmente en comparación con los estudios realizados en Europa.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El manejo anestésico en paciente neuroquirúrgico tiene diferentes criterios, el manejo que elija el anesthesiólogo puede depender de la literatura consultada, de guías internas hospitalarias, de disponibilidad de equipo de monitoreo o equipo de perfusión, o de la disponibilidad de medicamentos. Es de importancia conocer cómo se maneja al paciente neuroquirúrgico en los principales centros hospitalarios en México y América Latina para poder en futuro estandarizar el manejo con guías.

## **OBJETIVOS**

Conocer cómo se realiza el manejo anestésico del paciente Neuroquirúrgico en los Hospitales de tercer nivel en México y América Latina.

### a) Objetivo principal

Conocer cómo se realiza el manejo anestésico del paciente Neuroquirúrgico en los Hospitales de tercer nivel en México y América Latina.

### a) Objetivo secundario

Conocer la disponibilidad de médicos subespecialistas en Neuroanestesiología en los hospitales de tercer nivel en México y América Latina en los que se realicen procedimientos neuroquirúrgicos.

#### b) Objetivo terciario

Comparar el manejo anestésico en los hospitales de tercer nivel en México y América latina con los resultados obtenidos en las encuestas.

### **JUSTIFICACIÓN**

Conocer cuáles son los criterios que usa el anestesiólogo para abordar al paciente que es intervenido a cirugía neurológica, es importante saber bajo qué lineamientos, guías o recomendaciones se basa el médico anestesiólogo para elegir la técnica anestésica, elección de fármacos, tipo de monitoreo y acciones en el postoperatorio inmediato.

### **DISEÑO DE ESTUDIO**

Estudio, observacional, descriptivo y transversal tipo encuesta

## POBLACION DE ESTUDIO

### I. Población blanco:

Hospitales de tercer nivel en México y América Latina donde se realice Neurocirugía

### II. Población Elegible:

Hospitales de tercer nivel en México y América Latina donde se realice Neurocirugía y estén dispuestos a participar en el estudio

Los hospitales con criterios de selección son los siguientes en México:

#### Ciudad de México

- Hospital de traumatología “ Dr Victorio de la Fuente Narváez” Magdalena de las Salinas
- Hospital de Pediatría Centro Medico Nacional Siglo XXI
- Hospital de especialidades “ Dr Antonio Fraga Mouret” Centro Medico Nacional “ La Raza” Mexico, D. F

- Hospital de especialidades “Dr Bernardo Sepúlveda Gutiérrez “, Centro Medico Nacional “ Siglo XXI” Ciudad de México

- Hospital Juárez de México

- ISSSTE: Centro Medico Nacional 20 de noviembre

### **Chiapas**

- SSA: Hospital Regional de Alta Especialidad de Chiapas

### **Coahuila**

- Hospital de especialidades No. 71 Torreón Coahuila

### **Estado de México**

- SSA: Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca

### **Guanajuato**

- Hospital de especialidades No.1 Centro Medico Nacional del Bajio, Leon G

- SSA: Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajio , Leon Guanajuato

### **Monterrey**

- Hospital de especialidades No.25 Centro Medico Nacional del Noroeste,

Monterrey, NL

### **Guadalajara**

- Hospital de especialidades centro medico Occidente, Guadalajara Jalisco

- Hospital de Pediatría centro médico Occidente, Guadalajara Jalisco

## **Oaxaca**

- SSA: Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca

## **Puebla**

- Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional “ Manuel Ávila

Camacho” Puebla

## **Sonora**

- Hospital de Especialidades No. 2 Centro Médico Nacional del Noroeste

Obregón Sonora

## **Tamaulipas**

- SSA: Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria

## **Veracruz**

- Hospital de especialidades No. 14 Centro Médico Nacional “ Lic. Adolfo Ruiz

Cortines” Veracruz

## **Yucatán**

- Hospital de especialidades, Centro Médico Nacional “ Ignacio Garcia Tellez”

Merida Yucatán

- SSA: Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán

Los hospitales con criterios de selección son los siguientes en América latina:

### **Brasil**

- . Hospital Sirio Libanes

### **Costa Rica**

- . Hospital México
- . Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia

### **Cuba**

- . Centro Internacional De Restauración Neurológica (CIREN)
- . Hospital Universitario “General Calixto García”

### **Colombia**

- . Fundación Instituto Neurológico de Colombia
- . Hospital Pablo Tobón Uribe

### **Chile**

- . Instituto de Neurocirugía Dr. Alfonso Asenjo

### **Guatemala**

- . Hospital General Roosevelt
- . Hospital General San Juan de Dios

## **Honduras**

- . Hospital Escuela Universitario

## **Panamá**

- . Hospital Santo Tomas
- . Hospital Arnulfo Arias Madrid

## **Perú**

- . Hospital Nacional Arzobispo Loayza

### **III. Población de estudio:**

Hospitales de tercer nivel en México y América Latina donde se realice Neurocirugía y estén dispuestos a participar en el estudio

### **IV. Método de muestreo**

Se trata de una muestra no probabilística, con muestreo por conveniencia.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

### I. Inclusión

- Hospitales públicos de Tercer Nivel en México y América Latina donde se realice Neurocirugía que estén dispuestos a contestar la “Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico” en el estudio en el periodo del 1ro de marzo del 2022 al 1ro de marzo del 2023

### II. Exclusión

- Hospitales de tercer nivel en México y América Latina donde se realice Neurocirugía pero que no estén dispuestos a participar en el estudio
- Hospitales de tercer nivel en México y América Latina donde se realice Neurocirugía pero que contesten la “Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico” después del 2do de Marzo del 2023

### III. Eliminación

- Hospitales de tercer nivel en México y América Latina donde se realice Neurocirugía que no contesten de forma adecuada la “encuesta del manejo

anestésico del paciente neuroquirúrgico” (que faltan respuestas a los ítems) o que se

- Hospitales de tercer nivel en México y América Latina donde se realice Neurocirugía pero que envíen la respuesta de la “Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico” después del 1ro de julio del 2023.

## DESCRIPCION DE LAS VARIABLES

<b>Variable de desenlace (dependiente)</b>				
Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento y unidad de medición
Tubo Endotraqueal	Dispositivo de manejo avanzado de la vía aérea	Cualitativa	Dependiente dicotómica si/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Dispositivo supraglótico	Dispositivo de manejo avanzado de la vía aérea	Cualitativa	Dependiente dicotómica si/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Línea arterial	Equipo de monitoreo invasivo de la presión arterial	Cualitativa	Dependiente dicotómica si/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Catéter venoso central corto	Acceso vascular	Cualitativa	Dependiente dicotómica si/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Catéter venoso central largo	Acceso vascular	Cualitativa	Dependiente dicotómica si/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Sonda Foley	Catéter para drenaje y cuantificación de la orina	Cualitativa	dicotómica si/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Anestesia total intravenosa	Técnica anestésica donde se administran exclusivamente una combinación de fármacos intravenosos	Cualitativa	dicotómica si/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Anestesia General Balanceada	técnica anestésica que combina	Cualitativa	dicotómica si/no	“Encuesta de manejo

	fármacos intravenosos y agentes inhalados			anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Bomba de TCI	Equipo de bomba para perfusión de fármacos controlado por objetivos	Cualitativa	Politómica Si/No/ No cuento con el equipo	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
BIS	Equipo de neuromonitorización de profundidad anestésica con Índice Biespectral	Cualitativa	Politómica Si/No/ No cuento con el equipo	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Entropía	Equipo de neuromonitorización de profundidad anestésica	Cualitativa	Politómica Si/No/ No cuento con el equipo	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
EEG	Equipo de neuromonitorización de profundidad anestésica con Electroencefalografía continua	Cualitativa	Politómica Si/No/ No cuento con el equipo	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Sedline	Equipo de neuromonitorización de profundidad anestésica con espectrometría de electroencefalograma	Cualitativa	Politómica Si/No/ No cuento con el equipo	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Extubación temprana	Acción de retirar el tubo endotraqueal al terminar el procedimiento quirúrgico	Cualitativa	dicotómica ordinal sí/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Cruce de hemoderivados	Cruce y reserva de hemoderivados para el procedimiento quirúrgico	Cualitativa	dicotómica ordinal sí/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
TAC postoperatorio de rutina	Estudio de imagen de tomografía axial computarizada de control al terminar el procedimiento quirúrgico	Cualitativa	dicotómica ordinal sí/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Unidad de terapia intermedia	Área que está destinada al cuidado	Cualitativa	dicotómica ordinal	“Encuesta de manejo

	del paciente grave y que se encuentra en proceso de transición entre terapia intensiva y hospitalización		sí/no	anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Unidad de Cuidados intensivos	Unidad de cuidados intensivos donde se atiende a pacientes con pronóstico grave o con alto riesgo de presentar complicaciones	Cualitativa	dicotómica ordinal sí/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Hipotermia Moderada	Acción de llevar la temperatura del paciente entre 30 y 33 grados con el fin de disminuir el consumo cerebral de oxígeno	Cualitativa	dicotómica ordinal sí/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Neuroanestesiologo disponible en el servicio	Medico anestesiólogo con subespecialidad en Neuroanestesiología	Cualitativa	dicotómica ordinal sí/no	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
<b>Principales variables independientes, covariables y confusoras</b>				
Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento y unidad de medición
Cirugía No vascular supratentorial	Procedimiento neuroquirúrgico realizado en pacientes con patología no vascular supratentorial	Cualitativa	Independiente	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Cirugía vascular Supratentorial	Procedimiento neuroquirúrgico realizado en pacientes con patología vascular supratentorial	Cualitativa	Independiente	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Cirugía No vascular infratentorial	Procedimiento neuroquirúrgico realizado en pacientes con patología no vascular infratentorial	Cualitativa	Independiente	“Encuesta de manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico”
Cirugía vascular Infratentorial	Procedimiento neuroquirúrgico	Cualitativa	Independiente	“Encuesta de manejo

	realizado en pacientes con patología vascular supratentorial			anestésico del paciente neuroquirúrgico”
--	--	--	--	--

## METODOLOGIA

Se utilizará una traducción y modificación del cuestionario del artículo “International survey of neurosurgical anesthesia” Publicado en la revista “Der Anaesthesist”, el autor el Dr. Benjamin Loeser y se publicó en el año 2019. Al cual se le agregaran ítems, 1) Cuenta usted con equipo de Neuromonitoreo 2) Cuenta usted con equipo de bomba TCI 3) ¿Cuenta en su hospital con unidad de terapia intermedia? y 4) ¿Cuenta su hospital con unidad de cuidados intensivos? 5) ¿Cuenta con anestesiólogo subespecialista en Neuroanestesia en su unidad hospitalaria? 6) ¿Considera que el manejo anestésico por un Neuroanestesiólogo se ve reflejado en la evolución neurológica del paciente a comparación de anestesiólogo general?.

El cuestionario será enviado a los jefes de servicio de anestesia de los hospitales de tercer nivel en México y de América Latina donde se realicen procedimientos neuroquirúrgicos, será enviado vía correo electrónico junto con la invitación a participar en el estudio. Si no se obtiene respuesta se intentará hasta en 5 ocasiones contactar al jefe de servicio vía correo electrónico.

Una vez contestada la encuesta los datos serán registrados en la base de datos del Software de RedCap posteriormente los resultados se exportarán a Exel donde se realizará estadística descriptiva con porcentajes que serán obtenidos de acuerdo con las características demográficas de la muestra; se representarán en tablas y gráficos con el valor del resultado y la proporción en porcentaje y se analizarán variables cualitativas con frecuencia, medias y medianas.

## **ANALISIS ESTADISTICO**

Se utilizo estadística descriptiva con porcentajes que fueron obtenidos de acuerdo con las características de la muestra; se representa en tablas y gráficos con el valor del resultado y la proporción en porcentaje. La captura de los datos se realizó con el software RedCap y posteriormente los resultados fueron exportados a Exel para describirlos en porcentajes.

## CONSIDERACIONES ETICAS

1. El investigador garantiza que este estudio tiene apego a la legislación y reglamentación de la Ley General de salud en materia de Investigación para la Salud, lo que brinda mayor protección a los sujetos del estudio.

2. De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación el riesgo de esta investigación es considerado como investigación sin riesgo.

3. Los procedimientos de este estudio se apegan a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación y se llevará a cabo en plena conformidad con los siguientes principios de la “Declaración de Helsinki” (y sus enmiendas en Tokio, Venecia, Hong Kong y Sudáfrica) donde el investigador garantiza que:

a. Se realizó una búsqueda minuciosa de la literatura científica sobre el tema a realizar.

b. Este protocolo será realizado por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un equipo de médicos clínicamente competentes y certificados en su especialidad.

c. Este protocolo guardará la confidencialidad de las personas para el manejo de los datos en informes, tesis y publicaciones que deriven de este proyecto. Para

protección de identidad, cada paciente se identificará con su número de registro y una numeración consecutiva según la fecha de realización del procedimiento anestésico.

d. El manejo de los datos será exclusivo de los investigadores participantes, por lo que los resultados del estudio serán estrictamente confidenciales y exclusivamente para la academia.

e. La publicación de los resultados de esta investigación se preservará la exactitud de los resultados obtenidos.

4. Se respetarán cabalmente los principios contenidos en el Código de Nuremberg y el Informe Belmont.

## RESULTADOS

En este estudio se identificaron 16 hospitales de tercer nivel donde se realizan procedimientos neuroquirúrgicos en América latina a los cuales se les envió una invitación para participar en la investigación. Un total de 7 hospitales respondieron la encuesta, logrando una muestra de tal cantidad de participantes.

De acuerdo con los resultados obtenido en de la encuesta, se dividió en 4 grupos, para su descripción, cirugía neurológica no vascular supratentorial, cirugía neurológica no vascular infratentorial, cirugía neurológica vascular supratentorial y cirugía neurológica vascular infratentorial.

Se obtuvo que en los 4 grupos de estudio se utilizó la intubación orotraqueal y el dispositivo supraglótico en el 100% de los centros hospitalarios, mientras que ningún centro utiliza el sufentanilo de manera intraoperatoria.

En otros resultados que fueron exactamente los mismos en los 4 grupos fueron: el monitoreo invasivo y no invasivo de la presión arterial, en la primera con 6 centros (85.71%) se realizó monitoreo invasivo, mientras que la segunda se llevó a cabo en 5 centros (71.42%).

El tipo de medicamento administrados tuvo similitud en los 4 grupos mencionados, en relación con el uso de fentanilo, Propofol y midazolam intraoperatorios, siendo 3 (42.85%), 6 (85.71%) y 2 centros (28.57%), respectivamente.

De acuerdo con esto, en el análisis del primer grupo, cirugía supratentorial no vascular, se obtuvo que la monitorización invasiva de la PA después de la inducción: Se realizó en 6 centros hospitalarios (85.71%) y solo 1 centro hospitalario (14.28%) no se realizó.

El monitoreo no invasivo de la tensión arterial: Se utilizó en 5 centros hospitalarios (71.42%) y en 2 centros hospitalarios (28.57%) no se utilizó. El catéter venoso central, se utilizó en 4 centros hospitalarios (57.14%), en comparación en 3 centros hospitalarios (42.85%) no se utilizó. El catéter venoso largo, se utilizó en 1 caso (14.28%) y en 6 centros hospitalarios (85.71%) no se utilizó. La Sonda Foley se utilizó en 6 centros hospitalarios (85.71%), mientras que en 1 caso (14.28%) no se utilizó.

De acuerdo con el tipo de tratamiento anestésico, la anestesia total intravenosa se utilizó en 4 centros hospitalarios (57.14%), en comparación la anestesia total balanceada se utilizó en 5 centros hospitalarios (71.42%).

El remifentanilo intraoperatorio: Se utilizó en 6 centros hospitalarios (85.71%).

El fentanil intraoperatorio: Se utilizó en 3 centros hospitalarios (42.85%). El uso de Propofol intraoperatorio fue en 6 centros hospitalarios (85.71%). El uso de midazolam intraoperatorio fue en 2 centros hospitalarios (28.57%).

De acuerdo con la relajación utilizada, la relación intraoperatoria discontinua: Se observó en 6 centros hospitalarios (85.71%) y la relajación operatoria continua: Se observó en 1 caso (14.28%), entre tanto en 6 centros hospitalarios (85.71%) no se presentó.

En cuanto al monitoreo, el Bis monitoreo: Se utilizó en 3 centros hospitalarios (42.85%), mientras que el monitoreo de relajación neuromuscular se utilizó en 5 centros hospitalarios (71.42%). La extubación posoperatoria en el quirófano: Se realizó en 5 centros hospitalarios (71.42%), comprado en 2 centros hospitalarios (28.57%) que no se realizó.

El traslado posoperatorio del intubado a UCI se realizó en 3 centros hospitalarios (42.85%). Mientras el traslado posoperatorio del extubado a UCI: Se realizó en 3 centros hospitalarios (42.85%). La Transfusión de concentrados eritrocitarios fue efectuada en 4 centros hospitalarios (57.14%).

La TAC posoperatorio: Se realizó en 4 centros hospitalarios (57.14%). La Hipotermia moderada intraoperatoria se observó en 1 caso (14.28%). Equipo de neuromonitoreo en la unidad, se utilizó en 5 centros hospitalarios (71.42%) y el equipo de TCI en la unidad, se utilizó en 5 centros hospitalarios (71.42%).

En el grupo de cirugía infratentorial no vascular, se obtuvo lo siguiente que la relación intraoperatoria discontinua, se observó en 6 centros hospitalarios (85.71%). La relajación operatoria continua, se observó en 1 caso (14.28%). Bis monitoreo, se utilizó en 3 centros hospitalarios (42.85%). El monitoreo de relajación neuromuscular se utilizó en 5 centros hospitalarios (71.42%). La extubación posoperatoria en el quirófano se realizó en 5 centros hospitalarios (71.42%). El traslado posoperatorio del intubado a UCI, se realizó en 3 centros hospitalarios (42.85%). El traslado posoperatorio del extubado a UCI: Se realizó en 3 centros hospitalarios (42.85%).

La transfusión de concentrados eritrocitarios: Se realizó en 3 centros hospitalarios (42.85%). La tomografía de cráneo realizada en el posoperatorio: Se realizó en 4 centros hospitalarios (57.14%). Hipotermia moderada intraoperatoria: Se observó en 1 caso (14.28%). El equipo de neuromonitoreo en la unidad: Se utilizó en 5 centros

hospitalarios (71.42%). El equipo de TCI en la unidad: Se utilizó en 5 centros hospitalarios (71.42%).

En el grupo de cirugía supratentorial vascular, se obtuvo que la relación intraoperatoria discontinua: Se implementó en todos los centros hospitalarios (7 de 7, 100%). La relajación operatoria continua: No se implementó en ninguno de los centros hospitalarios (0 de 7, 0%). El Bis monitoreo: Se utilizó en 3 de los centros hospitalarios (42.85%). El monitoreo de relajación neuromuscular: Se utilizó en 5 de los centros hospitalarios (71.42%). La extubación posoperatoria en el quirófano: Se realizó en 4 de los centros hospitalarios (57.14%). El traslado posoperatorio del intubado a UCI: Se realizó en 4 de los centros hospitalarios (57.14%).

El traslado posoperatorio del extubado a UCI: Se realizó en 3 de los centros hospitalarios (42.85%). La transfusión de concentrados eritrocitarios: Se realizó en 6 de los centros hospitalarios (85.71%). La tomografía posoperatoria: Se realizó en 3 de los centros hospitalarios (42.85%). La hipotermia moderada intraoperatoria: Se observó en 2 de los centros hospitalarios (28.57%). El equipo de neuromonitoreo en la unidad: Se utilizó en 5 de los centros hospitalarios (71.42%). El equipo de TCI en la unidad: Se utilizó en 5 de los centros hospitalarios (71.42%).

En el grupo de cirugía infratentorial vascular, se obtuvo que la relación intraoperatoria discontinua: Se implementó en 6 de los centros hospitalarios (85.71%). El Bis monitoreo: Se utilizó en 3 de los centros hospitalarios (42.85%). El monitoreo de relajación neuromuscular: Se utilizó en 5 de los centros hospitalarios (71.42%). La extubación posoperatoria en el quirófano: Se realizó en 4 de los centros hospitalarios (57.14%). El traslado posoperatorio del intubado a UCI: Se realizó en 3 de los centros hospitalarios (42.85%).

El traslado posoperatorio del extubado a UCI: Se realizó en 3 de los centros hospitalarios (42.85%). La transfusión de concentrados eritrocitarios: Se realizó en 6 de los centros hospitalarios (85.71%). La TAC posoperatoria: Se realizó en 3 de los centros hospitalarios (42.85%). La hipotermia moderada intraoperatoria: Se observó en 2 de los centros hospitalarios (28.57%). El equipo de neuromonitoreo en la unidad: Se utilizó en 5 de los centros hospitalarios (71.42%). El equipo de TCI en la unidad: Se utilizó en 4 de los centros hospitalarios (57.14%).

En el análisis de estos resultados destaca la diferencia entre la colocación de catéter venoso central, en el grupo de cirugía vascular supratentorial se realizó en los 7

centros (100%), mientras que la cirugía supratentorial no vascular e infratentorial vascular fue llevada a cabo en (57.14%). Así mismo la administración de anestesia total intravenosa obtuvo el mismo uso en 5 centros (71.42%) únicamente excluyendo al grupo de cirugía supratentorial no vascular. El resto de los resultados se encuentran descritos en la tabla 1.

**Tabla 1. Resultados de la encuesta de manejo actual en cirugía neurológica en América Latina.**

	Cirugía supratentorial no vascular		Cirugía infratentorial no vascular		Cirugía vascular supratentorial		Cirugía vascular infratentorial	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Intubación endotraqueal	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)
Dispositivo supraglótico	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)
Monitorización invasiva de la PA después de la inducción	6 (85.71%)	1 (14.28%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)
PA no invasiva	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)
Catéter venoso central	4 (57.14%)	3 (42.85%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	7 (100%)	0 (0.0%)	4 (57.14%)	0 (0.0%)
Catéter venoso largo	1 (14.28%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)	6 (85.71%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)
Sonda Foley	6 (85.71%)	1 (14.28%)	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)
Anestesia total intravenosa	4 (57.14%)	3 (42.85%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)
Anestesia total balanceada	5 (71.42%)	2 (28.57%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)
Uso de remifentanilo intraoperatorio	6 (85.71%)	1 (14.28%)	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)
Uso de sufentanil intraoperatorio	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)
Uso de fentanil intraoperatorio	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)
Uso de Propofol intraoperatorio	6 (85.71%)	1 (14.28%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)
Uso de midazolam intraoperatorio	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)

**Tabla 1. Resultados de la encuesta de manejo actual en cirugía neurológica en América Latina (continuación).**

	Cirugía supratentorial no vascular	Cirugía infratentorial no vascular	Cirugía vascular supratentorial	Cirugía vascular infratentorial
--	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

	Si n (%)	No n (%)						
Relación intraoperatoria discontinua	6 (85.71%)	1 (14.28%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)	7 (100%)	0 (0.0%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)
Relajación operatoria continua	1 (14.28%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)	6 (85.71%)	0 (0.0%)	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)
Bis monitoreo	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)
Monitoreo de relajación neuromuscular	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)
Extubación posoperatoria en quirófano	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)
Traslado posoperatorio del intubado a UCI	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)
Traslado posoperatorio del extubado a UCI	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)
Transfusión de concentrados eritrocitarios	4 (57.14%)	3 (42.85%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)
TAC posoperatorio	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)	4 (57.14%)
Hipotermia moderada intraoperatoria	1 (14.28%)	6 (85.71%)	1 (14.28%)	6 (85.71%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)
Equipo de neuromonitoreo en la unidad	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)
Equipo de TCI en la unidad	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	5 (71.42%)	2 (28.57%)	4 (57.14%)	3 (42.85%)

\*PA, presión arterial, UCI, unidad de cuidados intensivos, TAC tomografía axial computada. Los valores se representan en su frecuencia absoluta de los centros hospitalarios participantes (n) con su respectivo porcentaje (%).

Respecto a lo obtenido en relación con la disponibilidad de terapias intermedias en América Latina, se tiene que 71.42% de los centros hospitalarios participantes, no cuenta con dicha disposición. Figura 1.

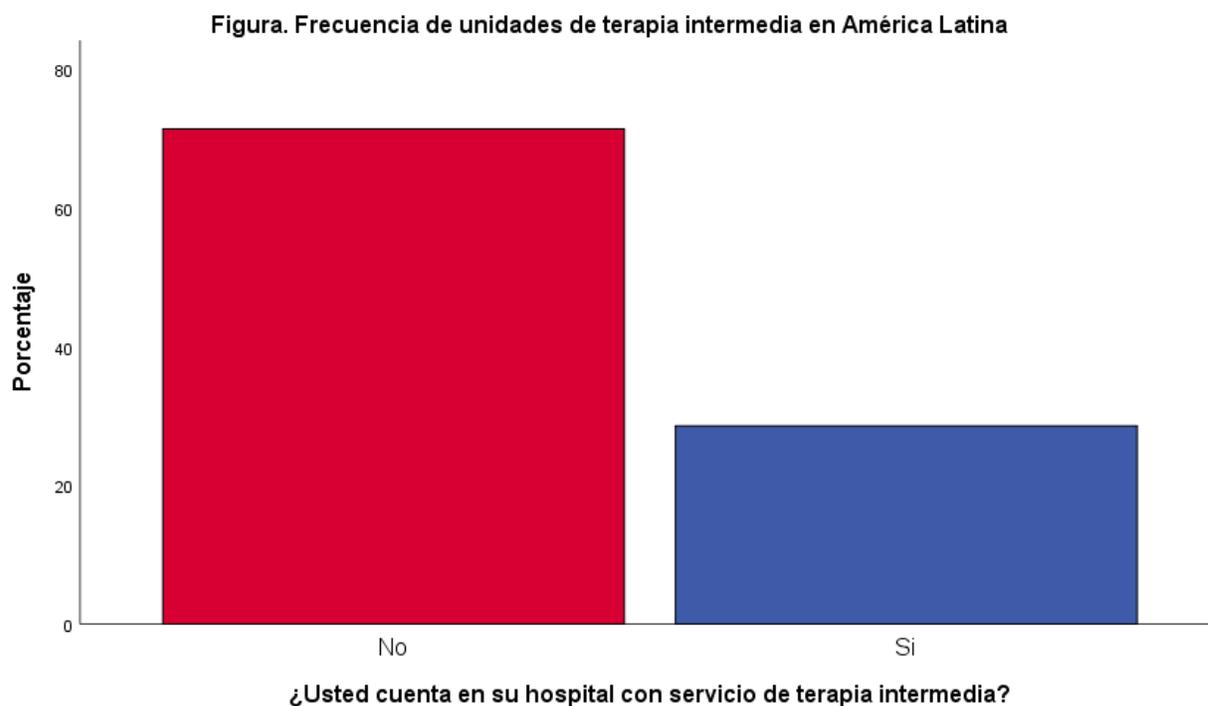


Figura 1. Se representa las unidades de terapia intermedia, por medio de porcentajes, en América Latina obtenidas a través de la encuesta aplicada.

De acuerdo con los resultados, se obtuvo que la disponibilidad de neuroanestesiólogos es del 14.28%. (Figura 2). Finalmente, en el comentario, si el manejo anestésico llevado a cabo por neuroanestesiólogos en se ve reflejado en el desenlace del paciente, se obtuvo que (85.71%) esta de acuerdo con tal proposición (Figura 3).



Figura 2. Se representa los neuroanestesiólogos disponibles en centros de tercer nivel con cirugía neurológica, en América Latina obtenidas a través de la encuesta aplicada.

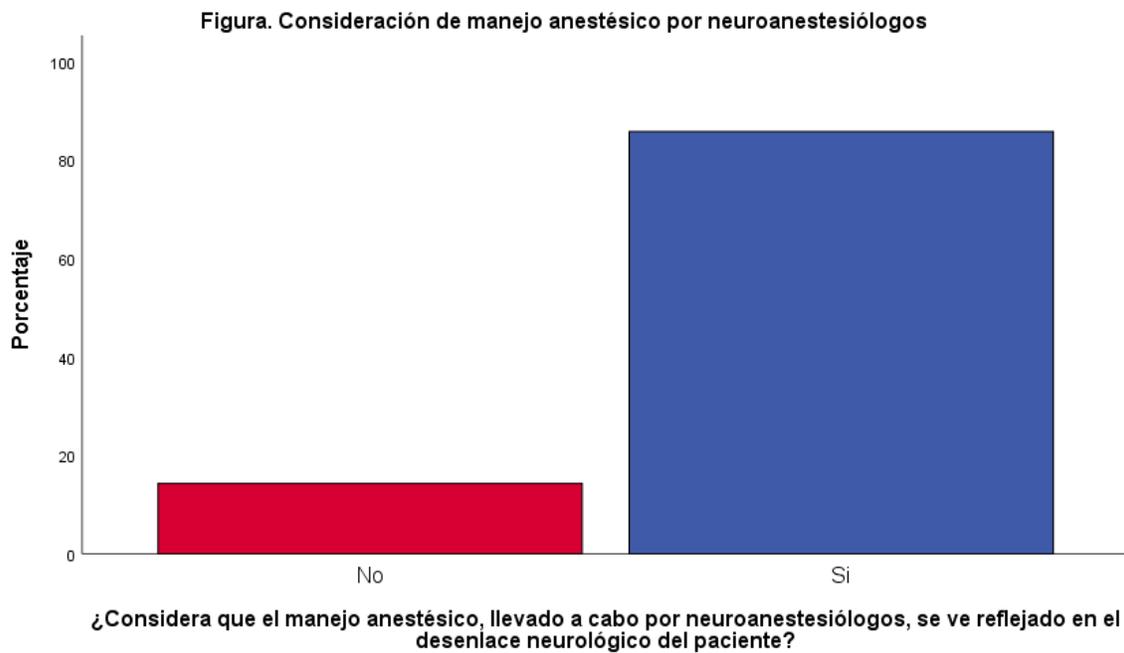


Figura 3. Se representa la consideración del manejo anestésico por neuroanestesiólogos en centros de tercer nivel con cirugía neurológica, en América Latina obtenidas a través de la encuesta aplicada.

## Discusión.

La encuesta realizada sobre el manejo actual en cirugía neurológica en América Latina proporciona una visión general valiosa de las prácticas y tendencias actuales en esta especialidad en la región. El objetivo de este estudio fue recopilar información sobre los enfoques, técnicas y recursos utilizados en los procedimientos quirúrgicos neurológicos en diferentes países latinoamericanos.

En nuestro estudio tuvimos un 43.75 % de respuesta de los hospitales candidatos, mientras que en el estudio del Dr. Nieto fueron de 48,8% y en el estudio publicado en 2019 en *Der Anesthesist* por el Dr. Benjamin Loser tuvo 35.0% de respuesta de los hospitales candidatos, esto nos habla de una buena aceptación y cooperación de los centros hospitalarios que respondieron la encuesta.

Los resultados de la encuesta revelaron una variabilidad significativa en el manejo de la cirugía neurológica en América Latina. Se encontraron diferencias en áreas como la disponibilidad de tecnologías avanzadas, la implementación de técnicas de monitoreo y el uso de medicamentos específicos durante los

procedimientos. Estas diferencias pueden reflejar las disparidades en los recursos y las prácticas médicas entre los países de la región.

En los cuatro grupos de estudio, los cuales fueron: cirugía supratentorial no vascular, cirugía infratentorial no vascular, cirugía supratentorial vascular, cirugía infratentorial vascular, se utilizó la intubación orotraqueal y el dispositivo supraglótico en el 100% de los centros hospitalarios. Sin embargo, ninguno de los centros utilizó el sufentanilo de manera intraoperatoria. Otros resultados que fueron iguales en los cuatro grupos incluyeron el monitoreo invasivo y no invasivo de la presión arterial. El monitoreo invasivo se llevó a cabo en 85.71%, mientras que el monitoreo no invasivo se realizó en 71.42%.

Así mismo el 100% de los centros cuenta con servicio de unidad cuidados intensivos. En cuanto al tipo de medicamentos administrados, hubo similitudes en los cuatro grupos en relación con el uso de fentanilo, Propofol y midazolam de manera intraoperatoria, 42.85%, 85.71% y 28.57%, respectivamente.

Un aspecto destacado en el análisis de estos resultados es la diferencia en la colocación de catéter venoso central. En el grupo de cirugía vascular

supratentorial, se realizó en 100%, mientras que en la cirugía supratentorial no vascular e infratentorial vascular se llevó a cabo en 57.14%. Del mismo modo, el uso de anestesia total intravenosa fue similar en 71.42% en los 4 grupos comentados.

Es importante destacar que, aunque el uso de neuromonitoreo es ampliamente aceptado en varios países europeos, en México se observa una disponibilidad limitada de estos equipos. Según el estudio de Nieto-Rizo et al., el 62.75% de los 22 centros analizados no cuentan con ningún tipo de neuromonitoreo. Mientras que en América latina el equipo de neuromonitoreo en la unidad se utilizó en 5 de los centros hospitalarios (71.42%).

De acuerdo con Nieto-Rizo, Los estudios de imagen postoperatorio inmediato ha demostrado tener un beneficio para detección rápida de sangrados en el postoperatorio, sin embargo, más del 36.17% de los centros hospitalarios en México no realizan estudio de imagen postoperatorio, mientras que en los centros de América Latina se realiza en el 42.85%.

Es importante destacar, la poca disponibilidad de neuroanestesiólogos es del 14.28% en América latina vs 50% en Mexico, destacando la gran diferencia de entrenamiento especializado en este campo en el resto de américa latina.

Finalmente, en México y el resto de América Latina no existen guías estandarizadas del manejo anestésico para el paciente neuroquirúrgico, la decisión de la técnica anestésica y el grado de monitoreo invasivo depende de cada unidad y de la experiencia del Anestesiólogo a cargo de cada caso.

Es importante destacar que los resultados de esta encuesta proporcionan una visión instantánea de la situación actual en América Latina y pueden servir como base para identificar áreas de mejora en el manejo de la cirugía neurológica en la región. Estos hallazgos resaltan la necesidad de una mayor colaboración y de compartir mejores prácticas entre los países latinoamericanos para mejorar la calidad de la atención y optimizar los resultados en la cirugía neurológica.

### **Limitaciones.**

Es posible que la muestra utilizada en la encuesta no sea lo suficientemente grande o representativa de la población objetivo. Esto puede limitar la generalización de los resultados a una población más amplia y puede sesgar los hallazgos. Además existe la posibilidad de que solo ciertos individuos o grupos respondan a la encuesta, lo que puede introducir un sesgo de selección.

### **Conclusiones.**

En conclusión, la encuesta sobre el manejo actual en cirugía neurológica en América Latina nos brinda información importante en las diferencias significativas en las prácticas y recursos utilizados en la región. Demostrando primordialmente el déficit del personal especializado en Neuroanestesiología, para el manejo anestésico del paciente sometido a cirugía neurológica tanto en México como en el resto de América Latina, a pesar de coincidir la mayoría de los entrevistados que dicha especialización se considera como un factor benéfico para el pronóstico del paciente neuroquirúrgico.

También es de utilidad el contacto con los diferentes centros que participaron en la encuesta para establecer e intercambiar información acerca del manejo anestésico en pacientes neuroquirúrgicos y formar una red de colaboración para futuras investigaciones.

Se tiene la expectativa que en un futuro se pueda ampliar el número de la muestra para buscar mejorar la atención y estandarizar las prácticas en la cirugía neurológica en América Latina.

## REFERENCIAS

1. Loser B, Larrau T, Recio Ariza O, Reuter A, Scholomerkemper N, Petzoldt M, Haas A (2019) International survey of neurosurgical anesthesia. *Der Anaesthesist*. Springer
2. Grabert J, Klaschik S, Guresir A, Jakobs P, Soehle M, Vatter H, Hilbert T, Guresir E, Vetten M, Supraglottic devices for airway management in awake craniotomy. *Medicine* 2019;98: ONE 14(12): e0226641. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226641>
3. Lingzhong M. Anesthesia for awake craniectomy: a how-to guide for the occasional practitioner. *Can J Anesth/J Can Anesth* (2017) 64:517–529 DOI 10.1007/s12630-017-0840-1
4. Loser B, Recio Ariza O, Marz A. Retrospective analysis of central venous catheters in elective intracranial surgery- Is there any benefit? *PLoS ONE* 14(12):e0226641.
5. Castelazo A, Gonzales M, Osorio A. Monitoreo invasivo ¿Quién sí, quien no? *Rev Mex Anst* (2005) Vol.28 (s122-s123).
6. Engelhard, K., & Werner, C. (2006). Inhalational or intravenous anesthetics for craniotomies? Pro inhalational. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 19(5), 504–508. doi:10.1097/01.aco.0000245275.76916.87
7. Gruenbaum, S. E., Meng, L., & Bilotta, F. (2016). Recent trends in the anesthetic management of craniotomy for supratentorial tumor resection. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 29(5), 552–557.
8. Preethi, J., Bidkar, P. U., Cherian, A., Dey, A., Srinivasan, S., Adinarayanan, S., & Ramesh, A. S. (2019). Comparison of total intravenous anesthesia vs. inhalational anesthesia on brain relaxation, intracranial pressure, and hemodynamics in patients with acute subdural hematoma undergoing emergency craniotomy: a randomized control trial. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*.
9. Serna-Soto H. (2018) Criterios de extubación temprana en el paciente -neuroquirúrgico. *Anestesia en México*. Vol 30 (47-48)
10. Gonzalez G, Garduño B, Palacios D. (2020) Fast-track extubation in patients after intracranial hematoma surgery. *Experimental and therapeutic medicine*. 19: 2563-2669
11. Souter MJ, Manno E. (2013) Ventilatory management and extubation. *Criteria of the Neurological/Neurosurgical patient*. *Neurohospitalist* 3: 39-45.

12. Cai, Y., Zeng, H.-Y., Shi, Z.-H., Shen, J., Lei, Y.-N., Chen, B.-Y., & Zhou, J.-X. (2013). Factors influencing delayed extubation after infratentorial craniotomy for tumour resection: a prospective cohort study of 800 patients in a Chinese neurosurgical centre. *Journal of International Medical Research*, 41(1), 208–217.
13. Khaldi, A., Prabhu, V. C., Anderson, D. E., & Origitano, T. C. (2010). The clinical significance and optimal timing of postoperative computed tomography following cranial surgery. *Journal of Neurosurgery*, 113(5), 1021–1025. doi:10.3171/2009.11.jns081048
14. Henegar, M. M., Moran, C. J., & Silbergeld, D. L. (1996). Early postoperative magnetic resonance imaging following nonneoplastic cortical resection. *Journal of Neurosurgery*, 84(2), 174–179. doi:10.3171/jns.1996.84.2.0174
15. Diringer, Michael N. MD, FCCM; Edwards, Dorothy F. PhD Admission to a neurologic/neurosurgical intensive care unit is associated with reduced mortality rate after intracerebral hemorrhage, *Critical Care Medicine*: March 2001 - Volume 29 - Issue 3 - p 635-640
16. De Almeida, C. C., Boone, M. D., Laviv, Y., Kasper, B. S., Chen, C. C., & Kasper, E. M. (2017). The Utility of Routine Intensive Care Admission for Patients Undergoing Intracranial Neurosurgical Procedures: A Systematic Review. *Neurocritical Care*, 28(1), 35–42. doi:10.1007/s12028-017-0433-4
17. Edbrooke, D. L., Minelli, C., Mills, G. H.,. (2011). Implications of ICU triage decisions on patient mortality: a cost-effectiveness analysis. *Critical Care*, 15(1), R56.