



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO

**ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA VERSUS INHALATORIA  
EN NEUROCIRUGÍA PEDIÁTRICA  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO 2019**

PRESENTADO POR

**JULIA STEFANY VASQUEZ QUISPE**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR

EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

ASESOR

**DRA. GEZEL RAQUEL VASQUEZ JIMENEZ**

LIMA – PERÚ

2019



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual  
CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA VERSUS INHALATORIA EN  
NEUROCIROGÍA PEDIÁTRICA  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO 2019**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTADO POR  
JULIA STEFANY VASQUEZ QUISPE**

**ASESOR  
DRA. GEZEL RAQUEL VASQUEZ JIMENEZ**

**LIMA, PERÚ**

**2019**

## ÍNDICE

	<b>Págs.</b>
<b>Portada</b>	i
<b>Índice</b>	ii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Objetivos	4
1.4 Justificación	4
1.5 Viabilidad y factibilidad	5
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes	6
2.2 Bases teóricas	9
2.3 Definiciones de términos básicos	12
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	
3.1 Formulación de la hipótesis	14
3.2 Variables y su operacionalización	14
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	
4.1 Tipos y diseño	17
4.2 Diseño muestral	17
4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos	18
4.4 Procesamiento y análisis de datos	19
4.5 Aspectos éticos	19
<b>CRONOGRAMA</b>	20
<b>PRESUPUESTO</b>	21
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	22
<b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumento de recolección de datos	
3. Consentimiento informado	

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Descripción del problema

El anestesiólogo que proveerá atención en el niño con enfermedad neurológica para procedimientos quirúrgicos invasivos o no invasivos es todo un reto a nivel mundial elegir la técnica anestésica, comprendiendo los efectos de los fármacos anestésicos sobre la fisiología cerebral, que esta modificada por el crecimiento y maduración del niño, y además por la fisiopatología en la que se encuentre el paciente pediátrico (1).

La técnica anestésica ideal para procedimientos neuroquirúrgicas debe tener una apropiada oxigenación cerebral; conservar el flujo sanguíneo cerebral sin alterar la autorregulación cerebral; brinde neuroprotección, lo que significa obtener cambios mínimos de la presión intracraneana, para mantener la hemodinámica de nuestro paciente y de esa manera conseguir un suave y pronto despertar para efectuar la rápida evaluación neurológica que constate la detección y el manejo de las complicaciones quirúrgicas en el post operatorio inmediato (2).

En México se viene reportando el uso de anestesia total intravenosa para procedimientos neuroquirúrgicas en niños bajo la técnica dormido – despierto – dormido, ya que nos permite manejar la analgesia con centro ventilatorio activo y obedeciendo órdenes para que el neurocirujano tenga mejor control de la cirugía (1).

La anestesia total intravenosa es una interesante alternativa en comparación con la anestesia inhalatoria en el paciente pediátrico; sin embargo, hasta la actualidad es poco frecuente el uso de la anestesia total intravenosa, ya que, muchos de los anestesiólogos prefieren la técnica anestésica inhalatoria porque es fácil de administrar y permite una inducción rápida con una recuperación en los tiempos prescritos (3).

La anestesia inhalatoria reduce la excitotoxicidad, que es mediada por su mecanismo de acción a través de los receptores GABA, disminución del

glutamato, entre otros. Los anestésicos inhalatorios poseen efecto de autorregulación cerebral que es dependiente de la dosis empleada y del agente volátil utilizado. Es por ello que se recomienda mantener dosis bajas de la concentración alveolar mínima para conseguir el equilibrio entre la disminución de la tasa metabólica cerebral y el incremento en el flujo sanguíneo cerebral. Ya que los halogenados son potencialmente vasodilatadores a nivel cerebral (4).

El anestésico halogenado más utilizado es el sevoflurano, que a altas dosis de la concentración alveolar mínima puede desencadenar efectos convulsivantes en el intraoperatorio o el posoperatorio, sobre todo en la población pediátrica; y además también interfiere en la supresión de los potenciales evocados corticales somatosensoriales en menor proporción al compararlo con el isoflurano (5).

La anestesia total intravenosa consiste en el uso de la combinación de un agente hipnótico como el propofol y un agente analgésico como el remifentanilo, para la inducción y el mantenimiento del plano anestésico en el intraoperatorio. Esta técnica anestésica nos puede demostrar ventajas a nivel cerebral que podría llegar a ser una estrategia de protección cerebral al disminuir la isquemia celular (5).

La combinación del propofol y el remifentanilo que es lo más empleado, presentando cierta similitud a los anestésicos halogenados por el corto tiempo de vida media por ende una rápida recuperación; además nos muestra una de sus virtudes como la neuroprotección, pues disminuye el flujo sanguíneo cerebral e incrementa la resistencia vascular cerebral permitiéndonos mantener un adecuado control de la presión intracraneana (5).

No hay que olvidar que los niños presentan diferencias farmacocinéticas y farmacodinámicas en comparación a los adultos, que disminuyen progresivamente hasta alcanzar valores referenciales al adulto a los tres años de edad. Actualmente, se cuenta con infusiones controlado por objetivo calculado por computadores "TCI" como el modelo farmacocinético Paedfusor, para la infusión continua de propofol, que nos permite utilizarlo a partir del año de vida hasta los 16 años, en rango de edades, y a partir de mayores de cinco kilogramos hasta los

61 kilogramos, en rango de peso (4).

En la práctica diaria, muchos de los anestesiólogos tienen que afrontar con más frecuencia la técnica anestésica a escoger en pacientes pediátricos neuroquirúrgicos, ya que es primordial valorar el efecto de cada técnica anestésica durante el procedimiento según el tipo de cirugía, tiempo quirúrgico, estabilidad hemodinámica, edad y peso, y la calidad de recuperación (evaluando analgesia, delirio, riesgo de náuseas y vómitos en el posoperatorio inmediato).

En el Instituto Nacional de Salud del Niño – Breña; a diario se realiza procedimientos neuroquirúrgicos con diferentes niveles de complejidad en todas las edades y etapas del desarrollo del niño, donde predomina la anestesia general inhalatoria o balanceada, ya que, la anestesia total intravenosa aún no está muy estudiada a comparación del paciente adulto, además de la falta de capacitación del manejo de las bombas de infusión que sigue siendo la debilidad del anestesiólogo.

Hasta la actualidad, esto es un tema muy discutido determinar la técnica anestésica ideal en pacientes pediátricos intervenidos a procedimientos neuroquirúrgicos, es por eso que se realizará la comparación de las técnicas anestésicas en este estudio, teniendo en cuenta las consideraciones fisiopatológicas, farmacodinámicas, farmacocinéticas, estabilidad hemodinámica y recuperación del posoperatorio inmediato. De esta manera esperamos seguir incentivando el uso de la anestesia total intravenosa en los pacientes pediátricos y a su vez mayores investigaciones futuras.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la eficacia de la anestesia total intravenosa versus inhalatoria en neurocirugía pediátrica del Instituto Nacional de Salud del Niño en el 2019?

### **1.3 Objetivos**

#### **Objetivo general**

Comparar la eficacia de la anestesia total intravenosa vs la inhalatoria en neurocirugía pediátrica del Instituto Nacional de Salud del Niño – Breña en el 2019.

#### **Objetivos específicos**

Comparar las modificaciones hemodinámicas durante el mantenimiento producidas por la anestesia total intravenosa frente a la inhalatoria.

Determinar el tiempo de intubación tras el cese de la anestesia total intravenosa.

Determinar el tiempo de recuperación de la conciencia tras el cese de la anestesia inhalatoria.

Determinar la presencia de náuseas y vómitos en el posoperatorio de ambas técnicas anestésicas.

Determinar la presencia del dolor posoperatorio de ambas técnicas anestésicas.

Determinar la presencia de delirio posoperatorio de ambas técnicas anestésicas.

### **1.4 Justificación**

Al tener pocas referencias bibliográficas de la mejor técnica anestésica para la población pediátrica intervenido en procedimientos neuroquirúrgicos; además de conocer las diferencias de las ventajas y desventajas de ambas técnicas nos permite esclarecer a nosotros como anestesiólogos para poder brindar una buena calidad de anestesia a nuestros niños en el Instituto Nacional de Salud del Niño – Breña.

Se espera incentivar el uso de la anestesia total intravenosa en la población pediátrica, al reiterar las grandes ventajas que nos puede brindar en la hemodinámica dentro del intraoperatorio y la rápida recuperación posanestésica.

Sin embargo, aún se presentan cabos sin resolver con la técnica anestésica total intravenosa en pediatría, motivando mayores investigaciones futuras.

### **1.5 Viabilidad y factibilidad**

El Instituto Nacional de Salud del Niño de Breña al ser una sede docente; se cuenta con el permiso por parte de la jefatura del Departamento de Anestesiología para llevar a cabo el proyecto de investigación planteado.

Actualmente, contamos en el Servicio de Cirugía Mayor del Departamento Anestesiología con las bombas de infusión que nos permite realizar la anestesia total intravenosa a través del modelo farmacocinético Paedfusor para la infusión continua de propofol y se pueda recolectar los datos obtenidos; además nuestra institución cuenta con gran afluencia de pacientes para procedimiento neuroquirúrgicos a la semana, al ser un hospital referencial a nivel nacional.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

Llorente G, en 2014, presentó un estudio en México, de tipo analítico, con el objetivo de reconocer las diferencias y poder elegir la técnica anestésica adecuada según el tipo de patología neuroquirúrgica. La investigación determino que no existe mucha diferencia y llegan a la conclusión de que la individualización del manejo es importante en este tipo de pacientes (2).

En 2014, Zuleta A realizó un estudio en Colombia, con el objetivo de analizar el papel de los anestésicos inhalados e intravenosos en procedimientos neuroquirúrgicos en población adulta, Obteniendo como resultados que, la técnica anestésica adecuada, con rápido inicio y estabilidad hemodinámica; también debe acceder a la monitorización neurofisiológica en el intraoperatorio. Concluyendo, que la anestesia inhalatoria también puede ser opción en lugares de escasos recursos (4).

En 2013, Anderson B desarrolló un estudio de tipo descriptivo, en Colombia, cuya finalidad es revisar y evaluar los modelos farmacológicos y sus límites en la población pediátrica. Llegaron a la conclusión que, en lactantes o neonatos es limitado por la falta de conocimiento farmacológico; sin embargo, el uso de la anestesia total intravenosa en niños sigue aumentando con datos conocidos en la práctica diaria (6).

Pérez D, en 2013, realizó un estudio observacional analítico, en Colombia, con el objetivo de identificar los tiempos entre las dos técnicas intravenosas totales utilizadas comúnmente, la primera técnica se basaba en propofol y remifentanilo con infusión manual; y la segunda técnica se basaba en propofol y fentanilo controlado por TCI. Entre sus hallazgos encontraron que, al comparar ambas técnicas, no encontraron variedad de tiempo significativo (7).

Quintero M. en 2001 realizó un estudio en Colombia de tipo experimental clínico controlado aleatorizado, cuyo objetivo de la investigación era establecer los precios y la validez de la anestesia con remifentanilo y propofol comparado con sevoflurano en la población pediátrica intervenida a procedimientos ambulatorios. Presenta como conclusión que, a pesar de la rápida inducción inhalatoria con sevoflurano, la técnica total intravenosa es una gran alternativa en la población pediátrica (8).

En 2014, Gilian R. Laurder desarrolló un estudio en Canadá, cuyo objetivo es brindar las ventajas y desventajas de la anestesia total intravenosa que justificará la preferencia de esta técnica anestésica, sobrepasando a la anestesia inhalatoria en el futuro de la practica de la anestesia pediátrica, concluyendo que la anestesia total intravenosa se puede aplicar en la mayoría de cirugías, y como sedación fuera de sala de operaciones (9).

En 2017, Maximilian S, presentó un estudio donde tiene como objetivo comparar la anestesia total intravenosa con la profilaxis farmacológica de un solo fármaco en anestesia inhalatoria para la protección de los vómitos postoperatorios en pacientes pediátricos donde incluyeron cuatro ensayos controlados aleatorios, teniendo como resultados que, ambas técnicas anestésicas fueron igualmente efectivas en la prevención del vomito postoperatorio (10).

Ozlem K, desarrolló un estudio en Turquía en 2018, de tipo observacional analítico, que tuvo como objetivo comparar la incidencia de delirio posoperatorio en niños que se sometieron a rehabilitación dental de boca completa con anestesia con sevoflurano o con anestesia total intravenosa; teniendo como resultados una menor incidencia de delirio y un mayor nivel de satisfacción de los padres con la anestesia total intravenosa (11).

En 2010, Núñez V, desarrolló un estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo en 2011, que tiene como objetivo explicar las características de los modelos farmacológicos (Kataria, Paedfusor) para la anestesia total intravenosa controlada

por computadora, en pacientes pediátricos, concluyendo que la técnica más utilizada y segura, es Paedfusor en la población pediátrica (12).

En 2013, Anderson E realizó un estudio en Ecuador con el objetivo de evaluar la eficiencia de la anestesia total intravenosa mediante el uso de la combinación del propofol y fentanilo en colonoscopias, en los pacientes pediátricos; siendo la investigación de tipo prospectivo y descriptivo, determinando que, el tiempo de la inducción con la anestesia total intravenosa con propofol y fentanilo fue corta y sin variación hemodinámica durante el procedimiento, recomendando esta técnica anestésica para una inducción y recuperación rápida y menos efectos adversos en comparación con los inhalatorios (13).

En 2018, Murat I realizó un estudio observacional analítico, con la finalidad de evaluar la estabilidad y estratificación del propofol con ketamina para anestesia pediátrica, donde llegaron a la conclusión de que no hubo diferencias significativas entre las diferentes concentraciones de propofol y ketamina, y a su vez, se puede usar en términos de homogeneidad y estabilidad de la mezcla (14).

Rivera C, en 2013, reportó un caso clínico sobre el riesgo de hipertermia maligna en el síndrome de Noonan en paciente pediátrico sometido a cirugía ambulatoria; con el fin de evitar la aparición de una crisis de hipertermia maligna en esta población, la técnica anestésica debe ser libre de agentes desencadenantes, como la anestesia inhalatoria, teniendo como alternativa la anestesia total intravenosa, lo que conlleva a la importancia de promover el uso de anestesia total intravenosa y anestesia regional para evitar el riesgo de hipertermia maligna (15).

Iturri F, en 2012, presentó en España, un estudio descriptivo, donde tiene como objetivo determinar las consideraciones que se deben tomar en cuenta tanto en el preoperatorio como el manejo del intraoperatorio anestésico de la población intervenida a procedimientos de neurocirugía, como la posición del paciente, para evitar complicaciones en el posoperatorio inmediato. Sin embargo, llegan a la conclusión de no recomendar ninguna técnica anestésica ya que debe ser individualizado por cada paciente, por la monitorización y por el tipo de procedimiento a seguir (16).

## **2.2 Bases teóricas**

### **Anestesia total intravenosa**

#### **Propofol**

Es un hipnótico, el mecanismo de acción comprende un efecto inespecífico sobre las membranas lipídicas, además actúa parcialmente, a través, del sistema transmisor inhibitorio, en el receptor GABA<sub>A</sub>, neurotransmisor inhibitorio del sistema central. Es por eso que, posee propiedades ansiolíticas, antieméticas, sin embargo; no posee propiedades analgésicas, por lo que es usual que se requiera la infusión concurrente de un opioide como fentanilo o remifentanilo (17).

#### **Remifentanilo**

Es un opioide, no presenta acumulación en el cuerpo y, por lo tanto, no hay efectos adversos tardíos aun con administraciones prolongadas, da una analgesia profunda en el intraoperatorio evitando el estrés sin depresión respiratoria postoperatoria. El efecto desaparece aproximadamente en cinco minutos después de la infusión continua, es por eso la importancia de adelantarse al dolor antes de que aparezca en el postoperatorio inmediato utilizando un analgésico de larga duración 20 o 30 minutos antes de discontinuar la infusión del opioide (17).

#### **Propofol y opioide**

En la inducción de la anestesia, los opioides se dan frecuentemente como aditivos para reducir la dosis del agente inductor, aumentar la estabilidad hemodinámica y suprimir las repuestas a la laringoscopia e intubación; la actividad anestésica del Propofol termina sobre todo por la redistribución desde los tejidos lipófilos centrales del cerebro hacia los compartimentos periféricos, la vida media de redistribución es muy corto (dos a ocho minutos) y la vida media sensible para infusiones de hasta ocho horas es menor a 40 minutos (17).

#### **Modo de infusión con diana controlada por computadora (TCI)**

Existen varios modelos farmacocinéticos; sin embargo, en pediatría, el desarrollo de construir modelos farmacocinéticos de propofol ha sido complejo y lento.

Existen dos modelos: Kataria, aplica a niños de tres a once años y mayor a 15 kilogramos de peso; y el modelo Paedfusor, aplica en niños mayores de un año y mayor a cinco kilogramos hasta los 16 años con peso menor a 61 kilogramos (5).

### **Pre medicación preoperatoria**

La ansiedad en los niños es una respuesta normal a la cirugía, es por eso que el alivio de esta ansiedad es el objetivo de la pre-medicación preoperatoria; que a la vez alivia el dolor preoperatorio además de la amnesia perioperatoria. Las benzodicepinas, como el midazolam, atenúan los requerimientos anestésicos y pueden suavizar la inducción; además nos ayuda a la canalización de la vía endovenosa periférica (5).

### **Clasificación ASA**

Es el sistema de clasificación que se emplea en la sociedad americana de anestesiología para valorar el riesgo que nos plantea la técnica anestésica en los distintos estados hemodinámicos del paciente (18).

<b>Clasificación del estado físico (American Society Anesthesiology)</b>	
ASA I	Normal. Paciente saludable.
ASA II	Enfermedad sistémica leve. Limitación no funcional.
ASA III	Enfermedad sistémica severa. Limitación funcional definida.
ASA IV	Enfermedad sistémica severa que amenaza constantemente a la vida
ASA V	Paciente moribundo sin posibilidades de sobrevivir sin cirugía.
ASA VI	Paciente declarado con muerte cerebral cuyos órganos se extraen con fines de donación.

**Fuente:** *American Society Anesthesiology* 2019 (27).

## **Práctica de TIVA en el paciente pediátrico**

La anestesia intravenosa está guiada sobre todo por la farmacocinética y farmacodinamia; siendo particularmente beneficioso en situaciones en que los halogenados no son fácilmente utilizables como la anestesia fuera del quirófano, donde el uso de halogenados es susceptible a hipertermia maligna, o la monitorización neurofisiológica por potenciales evocados que son suprimidos con la anestesia inhalatoria, etc. Es por eso que se requiere una vía venosa periférica permeable al ingresar al quirófano, siendo recomendable la pre medicación con midazolam vía oral (5).

## **Ventajas de TIVA**

### **Efecto neuroprotectivo**

Disminuye la presión intracraneana, disminuye el flujo sanguíneo cerebral, disminuye el metabolismo cerebral, mejora la perfusión cerebral y la presión arterial media (5).

### **Calidad y tiempo de despertar**

Si bien es cierto el tiempo de despertar puede ser rápido con el uso de los halogenados, pero con mayor incidencia de agitación al despertar. Sin embargo, la calidad del despertar que se obtiene con la TIVA es difícil de superar, donde el tiempo disminuiría al conocer nuestra población pediátrica (5).

### **Menor incidencia de náuseas y vómitos**

El efecto antiemético del Propofol proporciona ausencia de náuseas y vómitos en las primeras horas del posoperatorio en comparación con los halogenados (20).

## **Desventajas de TIVA**

- Necesidad de vía venosa periférica permeable previo a la inducción.
- Dolor inyección del Propofol, que se puede prevenir con lidocaína previo al Propofol.
- Riesgo de bradicardia, hipotensión y asistolia, por ser dosis dependiente.
- Falta de modelos validados TCI pediátricos para el uso de TIVA

## **Anestésicos inhalatorios**

Por su mecanismo de acción; agonista GABA, antagonista NMDA, disminución del glutamato; reduce el metabolismo cerebral, también presenta autorregulación cerebral que es dosis dependiente y además depende del agente halogenado utilizado. Es por eso que bajas dosis de concentración alveolar mínima no presenta cambios en la presión intracraneana (4).

### **2.3 Definición de términos básicos**

**TIVA:** Es un tipo de técnica de anestesia que consiste en el uso exclusivo de anestésicos endovenosos (2).

**Farmacodinamia:** Consiste en la relación concentración – respuesta, es decir, nos ayuda a predecir la concentración objetivo necesaria para el logro del efecto objetivo en un niño típico (5).

**Farmacocinética:** El conocimiento de la farmacocinética determina la dosis que logrará la concentración objetiva en el organismo (5).

**Sevoflurano:** Es un tipo de anestésico inhalatorio volátil, tiene como punto de ebullición de 59°C. El coeficiente de partición sangre: gas va a determinar la velocidad de la inducción anestésica, recuperación y cambio de la profundidad anestésica. Debido al bajo coeficiente de partición sangre: gas, el sevoflurano tiene menor tiempo de inducción inhalatoria tanto en niños como en adultos (19).

**TCI:** Es un modo de infusión diana controlada por computadora, las más frecuentes aceptadas y adaptadas para la población pediátrica son los modelos farmacocinéticos: Kataria y Paedfusor (5).

**Paedfusor:** Modelo farmacocinético para la anestesia total intravenosa a través de TCI, creado para la población pediátrica que va desde el año de edad hasta los 16 años, y consecuentemente, a partir de cinco kilogramos hasta los 61 kilogramos (5).

**Propofol:** Hipnótico utilizado en la inducción y mantenimiento de la anestesia con propiedades ansiolíticas y antieméticas (17).

**Remifentanilo:** Opioide utilizado en la inducción y mantenimiento de la anestesia con propiedades analgésicas (17).

**Delirio posoperatorio:** Es una situación neuroinflamatoria que caracteriza por falta de atención y nivel oscilante de conciencia (21).

**Dolor posoperatorio:** Se medirá bajo la escala visual analógica del dolor (EVA) (21).

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1 Formulación de hipótesis

Este proyecto de investigación es un estudio descriptivo, es por eso que no cuenta con hipótesis.

### 3.2 Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores	Medio de verificación
Peso	Medida de fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto	Cuantitativa	Kilogramos	Razón	1 a 110	Balanza
Edad	Tiempo de vida desde su nacimiento	Cuantitativa	Años	Razón	1 a 110	DNI
				Ordinal	Niño: <1 a 14 Adolescente: 15 a < 18 Adulto: 18 a < 65 Adulto mayor: 65 o más	DNI
Dolor posoperatorio	Dolor agudo secundario a lesión directa por el acto quirúrgico	Cualitativa	EVA	Razón	1 - 10	Escala de EVA
PaCO <sub>2</sub>	Presión arterial de CO <sub>2</sub>	Cuantitativo	mmHg	Razón	35 - 45	AGA
PAM	Presión arterial media	Cuantitativo		Ordinal	Según percentiles de acuerdo al peso	Percentiles de Presión arterial según la edad
Delirio posoperatorio	Trastorno de función cerebral	Cualitativo	Escala PAED	Ordinal	Conducta -Hace contacto visual con el cuidador	

					0: no 1: solo un poco 2: bastante 3: mucho 4: extremadamente Acciones con finalidad: 0: no del todo 1: solo un poco 2: bastante 3: mucho 4: extremadamente -Conciencia del entorno  0: no del todo  1: solo un poco  2: bastante  3: mucho  4: extremadamente  -Inquietud 0: no 1: solo un poco 2: bastante 3: mucho 4: extremadamente -Inconsolable 0: no 1: solo un poco 2: bastante 3: mucho 4: extremadamente	
Tiempo de cirugía	Periodo determinado durante el que se realiza el acto quirúrgico	Cuantitativo	minutos	Razón	1 - 60	Hoja de anestesia

Anestesia Intravenosa	Remifentanilo y Propofol	Cualitativo	Concentración plasmática	Nominal	Cp. Remifentanilo: 5 - 6 ng/ml Cp. Propofol: 4 mCg/ml	Bombas de infusión continua
Anestesia inhalatoria	Sevoflurane	Cualitativa	Concentración alveolar mínima (CAM)	Nominal	CAM: 0.8 - 1	Máquina de anestesia

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

### 4.1 Tipos y diseño

**Según la intervención del investigador:** Es de tipo observacional, ya que, el investigador no controla las variables del estudio.

**Según el alcance:** Es descriptivo, ya que, no posee hipótesis de relación causal.

**Según el número de mediciones:** Es de tipo transversal.

**Según el momento de la recolección de datos** Es de tipo prospectivo, ya que, se recolectará los datos durante la ejecución del proyecto.

### 4.2 Diseño muestral

#### **Población universo**

Se encontrará constituida por la totalidad de pacientes en edad pediátrica a partir del primer año hasta los 16 años que serán sometidos a cirugía mayor bajo anestesia general en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el segundo semestre de 2019 al primer semestre de 2020.

#### **Población de estudio**

Será todo niño del primer año hasta los 16 años de edad que serán intervenidos en procedimientos neuroquirúrgicos bajo anestesia total intravenosa y/o anestesia inhalatoria del Instituto Nacional de Salud del Niño con ASA I, ASA II a partir del segundo semestre de 2019 al primer semestre de 2020.

#### **Tamaño de la muestra**

El tamaño de muestra estadístico es de 249, con nivel de confianza al 95%, y margen de error al 5%; teniendo en cuenta el tamaño de estudio de aproximadamente 700 niños intervenidos a procedimientos neuroquirúrgicos en el INSN - Breña.

## **Muestreo o selección de la muestra**

La selección de la muestra se hará, de manera aleatoria, a todo niño en el rango de las edades ya mencionadas, el que será intervenido en un procedimiento neuroquirúrgico, el cual cumplan con los criterios de inclusión y exclusión, que serán descritos en el proyecto de investigación, del Instituto Nacional de Salud del Niño a partir de julio de 2019 - 2020.

La aleatorización consistirá en seleccionar a los pacientes programados para neurocirugía, donde previamente el anestesiólogo decidió que tipo de anestesia usar según turno operatorio. De la lista de pacientes programados para anestesia total intravenosa se randomizará un paciente y del mismo modo para el grupo de pacientes programados para anestesia inhalatoria, hasta completar la muestra.

## **Criterios de selección**

### **Criterios de inclusión**

- Niños mayores del primer año hasta los 16 años de edad.
- Peso mayor a cinco kilogramos y menor a 61 kilogramos.
- ASA I y II.
- Bombas de infusión con modelo farmacocinético de TCI Paedfusor.
- Autorización de consentimiento de anestesia general.
- Paciente extubado.

### **Criterios de exclusión**

- ASA III y IV.
- Paciente trasladado a Unidad de Cuidados Intensivos.
- Pacientes con enfermedades restrictivas pulmonares (fibrosis pulmonar quística, etc.)
- Pacientes operados previamente.

## **4.2 Técnicas y procedimiento de recolección de datos**

La técnica a emplear para el estudio se basa en la observación de los hechos, según las variables descritas anteriormente, para ser registrado en nuestra base

de datos. No se manipulará ninguna variable y se tendrá en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

### **Instrumentos de recolección y medición de variables**

El instrumento para recolectar los datos para el estudio, se realizará mediante una ficha de registros de acuerdo a las categorías y valores de la operacionalización de las variables que se está utilizando durante todo el periodo de investigación.

Además, se utilizará la evaluación pre-anestésica realizada por el anestesiólogo encargado del caso, previo a la cirugía, para determinar el estado físico de cada paciente según los criterios de la American Society of Anesthesiologist (ASA).

De la misma forma se revisará el informe anestésico de cada historia clínica para determinar la evolución intraoperatoria y de recuperación post anestesia de cada paciente, toda información será registrada en la ficha de registros confeccionado de acuerdo al estudio.

### **4.4 Procesamiento y análisis de datos**

El procesamiento y recolección de datos que se utilizará para llevar a cabo el siguiente estudio será con el programa SPSS 24.0 para analizar los datos estadísticos ya establecidos en nuestro objetivo general y específico.

### **4.5 Aspectos éticos**

El proyecto de investigación se realizará bajo el conocimiento y autorización de la jefatura del Servicio de Anestesiología del Instituto Nacional de Salud del Niño de Breña. Toda información y/o duda será resuelta a los padres de familia para contar con la autorización del consentimiento informado anestesiológico del Instituto en mención, y la aprobación del consentimiento informado de los menores participantes del proyecto. De esta manera se obtendrá la información durante el intraoperatorio y el posoperatorio con la ficha de recolección de datos.

## CRONOGRAMA

Pasos	2019										2020			
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Redacción final del plan de tesis	X													
Aprobación del plan de tesis		X												
Recolección de datos			X	X	x	x	x	x	x	x				
Procesamiento y análisis de datos										X				
Elaboración del informe											X			
Revisión y aprobación de la tesis												X		
Sustentación													X	
Publicación del artículo científico														X

## PRESUPUESTO

<b>Concepto</b>	<b>Monto estimado (soles)</b>
<b>Material de escritorio</b>	400.00
<b>Adquisición de software</b>	900.00
<b>Impresiones y anillado</b>	400.00
<b>Logística</b>	300.00
<b>Traslados</b>	800.00
<b>TOTAL</b>	<b>2800.00</b>

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Martínez-Barreto N, Ruelas-León B, Ruvalcaba-Sánchez R, Valencia C, Escamilla-Asiain G. Manejo anestésico para resección de tumor cerebral intrínseco en paciente pediátrico despierto: Reporte de caso, Anestesia en México 2017;29(3):48-54
2. Llorente G. Porqué TIVA en neurocirugía ¿Es buena opción? REV MEX ANESTESIOLOG. 37(S1): 369-373 2014 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cmas141cu.pdf>
3. Sociedad de Anestesiología de Chile, Anestesia Intravenosa II, pág. 181 – 190
4. Zuleta A, Karina CL, María Claudia N. Anestesia total intravenosa versus anestésicos inhalados en neurocirugía. REV COLOMB ANESTESIOLOG. 43(S1): 9-14 2015 Disponible en: [http://www.scielo.org.co/pdf/rca/v43s1/es\\_v43s1a03.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/rca/v43s1/es_v43s1a03.pdf)
5. Sepúlveda. La anestesia endovenosa. 1th. Ed. Chile: Visiones historicas y futuras; 2014. p. 213-224
6. Anderson J. La farmacología de la anestesia total intravenosa en pediatría. REV COLOMB ANESTESIOLOG. 2013; 41(3)205-214.
7. Diana P. Comparación del tiempo de despertar y tiempo de descarga entre dos técnicas de anestesia intravenosa total: remifentanilo vs Fentanilo. REV COLOMB ANESTESIOLOG. 2013; 41(4) 250-256
8. José Manuel Q. Costo efectividad en anestesia pediátrica. REV COLOMB ANESTESIOLOG 2001; 29(2)
9. Gilian R. Lauder, La anestesia total intravenosa suplementará a la anestesia inhalatoria en la práctica de anestesia pediátrica. REV PEDIATRIC ANESTHESIA 2014
10. Maximilian S. Anestesia total intravenosa versus profilaxis farmacológica única para prevenir los vómitos postoperatorios en niños. REV PEDIATRIC ANESTHESIA. 2017
11. Ozlem Kocaturk. Características de recuperación de la anestesia total intravenosa con propofol versus anestesia inhalatoria. J PAIN RES; 2018, 11, 1289-1295.
12. Navarrete V. Primera experiencia cubana del empleo de los modelos Paedfusor para TIVA – TCI en pediatría, REV CUBANA ANESTESIOLOGÍA Y

REANIMACIÓN; 10(1) 34 – 42.

**13.** Lara Flores P. Valoración de la eficacia de la anestesia total intravenosa mediante propofol y Fentanilo para las colonoscopias en pacientes escolares [Tesis Especialidad] Guayaquil, Universidad de Santiago de Guayaquil; 2013.

**14.** Murat Izgi. Evaluación de la estabilidad y estratificación de propofol y mezclas de ketamina para anestesia pediátrica. PEDIATRIC ANESTHESIA, 2018

**15.** Carlos R. Síndrome de Noonan y riesgo de hipertermia maligna: anestesia total intravenosa para cirugía pediátrica ambulatoria, REV ANESTESIOLOG MEX; 36 (4) 314 – 318.

**16.** Iturri F. Consideraciones preoperatorias y manejo neuroanestesiológico intraoperatorio: REV ESP ANESTESIOLOG REANIM. 59 (S1): 3-24. 2012 disponible en: <https://www.sedar.es/images/site/secciones/neurociencias/original2.pdf>

**17.** Morgan & Mikhail. Anestesiología Clínica. 5ta edición. México: Editorial El Manual Moderno; 2014.

**18.** Ronald D, Miller; Anestésicos Intravenosos. Anestesia. 8va edición. España: Elsevier; 2015. P. 821 – 63.

**19.** Paul G. Barash; Anestésicos Inhalatorios. Fundamentos en Anestesia Clínica. 1ra edición. USA: Wolters Kluwer; 2015. P. 151 – 64.

**20.** Carrillo-Esper R, Espinoza de los Monteros-Estrada, Isis, Nava-López JA. Náusea y vómito posoperatorio. Revista Mexicana de anestesiología. 2012;35(2):122-131

**21.** Fernández Dueñas E. Agitación postoperatoria en niños, influencia del agente anestésico. 2017

**22.** Sánchez Medina AG. Anestesia intravenosa total como factor protector de eventos adversos respiratorios en pacientes pediátricos. 2013

**23.** Ramírez-Segura EH. Anestesia para craneotomía con el paciente despierto; Técnica dormido-despierto-dormido. Revista Mexicana de Anestesiología. 2014;37(1):48-52

**24.** Salgado-Figueroa M, Olvera-Gonzales N. Seguridad perioperatorio en el paciente pediátrico neuroquirúrgico. Anestesia en Mexico, 2019;31(2):43-48

**25.** Nápoles Smith, Raúl de Jesús, Brossard Alejo JS, Rodríguez Herrera E,

Dearriba Romanici M. Valoración neuroanestésica de pacientes con traumatismo craneoencefálico en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. MEDISAN. 2011;15(9):1-9

**26.** García Botero A, Rodríguez L, Salazar Pérez FA, Venegas Saavedra A. Uso de dexmedetmidina en anestesia total intravenosa (tiv). Colombian Journal of Anesthesiology/Revista Colombiana de Anestesiología. 2011;39(4):514-526.

**27.** ASA House of Delegates/Executive committee [Internet]. 2019 Oct 15 disponible en: [http:// www.asahq.org](http://www.asahq.org).

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de Investigación	Objetivos	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
<p>Anestesia total intravenosa versus inhalatoria en neurocirugía pediátrica</p> <p>Instituto nacional de salud del niño 2019</p>	<p>¿Cuál es la eficacia de la anestesia total intravenosa versus inhalatoria en neurocirugía pediátrica del Instituto Nacional de Salud del Niño durante julio de 2019 - 2020?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Comparar la eficacia de la anestesia total intravenosa vs la inhalatoria en neurocirugía pediátrica del Instituto Nacional de Salud del Niño – Breña durante julio de 2019 - 2020</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Comparar las modificaciones hemodinámicas durante el mantenimiento producidas por la anestesia total intravenosa frente a la inhalatoria.</p> <p>Determinar el tiempo de intubación tras el cese de la anestesia total intravenosa.</p> <p>Determinar el tiempo de recuperación de la conciencia tras el cese de la anestesia inhalatoria.</p> <p>Determinar la presencia de náuseas y vómitos en el posoperatorio de</p>	<p>Observacional Descriptivo Longitudinal Prospectivo</p>	<p>Tamaño de muestra estadístico es de 249 mediante el programa SPSS 24.0</p>	<p>Ficha de Recolección de datos.</p>

		<p>ambas técnicas anestésicas.</p> <p>Determinar la presencia del dolor posoperatorio de ambas técnicas anestésicas.</p> <p>Determinar la presencia de delirio posoperatorio de ambas técnicas anestésicas.</p>			
--	--	---	--	--	--

## 2. Instrumento de recolección de datos

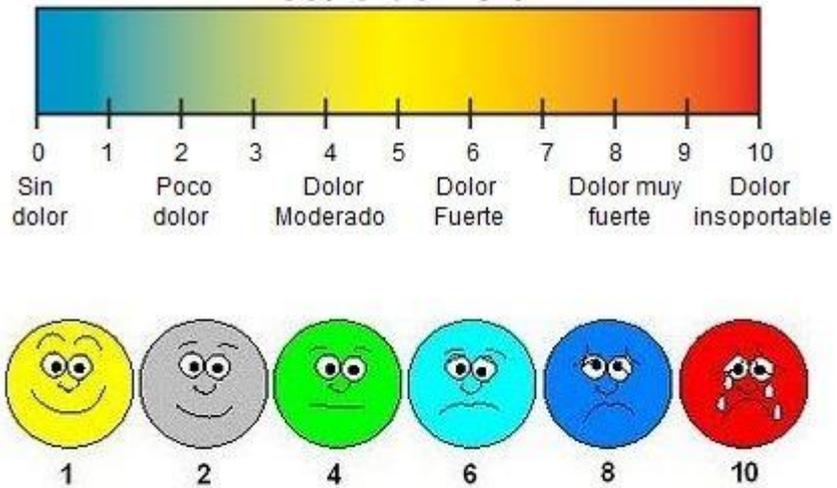
### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>Nombre:</b>		<b>HCI:</b>
<b>Edad:</b>	<b>Sexo:</b>	<b>Peso:</b>
<b>Diagnostico:</b>		<b>ASA:</b>
<b>Procedimiento:</b>		<b>Tiempo quirúrgico:</b>
<b>Tipo de anestesia:</b>	<b>A. Inhalatoria ( )</b>	<b>A. Endovenosa ( )</b>
	<b>CAM</b> Inicio:  Mantenimiento:  Extubacion:	<b>Cp. Propofol</b> Inicio:  Mantenimiento:  Extubacion:
		<b>Cp. Remifentanilo</b> Inicio:  Mantenimiento:  Extubacion:

Dolor posoperatorio (Escala de EVA)

EVA:

### Escalas de dolor



Delirium posoperatorio (Escala PAED)

Puntaje:

Escala de Delirium del Despertar de Anestesia Pediátrica					
Comportamiento	Nada	Solo un poco	Un poco	Mucho	Extremadamente
Hace contacto con visual con el cuidador	4	3	2	1	0
Las acciones tienen un propósito	4	3	2	1	0
Consiente con su alrededor	4	3	2	1	0
Inquieto	0	1	2	3	4
Inconsolable	0	1	2	3	4

### 3. Consentimiento informado

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTE

El propósito de este protocolo es brindar, a los y a las participantes en esta investigación, una explicación clara de la naturaleza de esta, así como del rol que tienen en ella.

La presente investigación es conducida por Julia Stefany Vasquez Quispe de la Sección de Posgrado de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres. La meta de este estudio es mejorar la calidad de anestesia en pacientes pediátricos neuroquirúrgicos. Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá su consentimiento para la técnica de anestesia general. Los datos recolectados serán confidenciales.

Su participación será voluntaria. La información que se recoja será estrictamente confidencial y no se podrá utilizar para ningún otro propósito que no esté contemplado en esta investigación.

Si tuviera alguna duda con relación al desarrollo de la investigación, usted es libre de formular las preguntas que considere pertinentes. Además, puede finalizar su participación en cualquier momento del estudio sin que esto represente algún perjuicio para usted.

Muchas gracias por su participación.

Yo; \_\_\_\_\_,  
padre o madre de mi menor hijo (a)  
\_\_\_\_\_ doy mi  
consentimiento para participar en el estudio y soy consciente de que  
mi participación es enteramente voluntaria.

He recibido información en forma verbal sobre el estudio mencionado.  
He tenido la oportunidad de discutir sobre el estudio y hacer  
preguntas.

Al firmar este protocolo, estoy de acuerdo con que los datos personales de mi menor hijo (a), incluyendo datos relacionados a mi salud física y mental o condición, y etnicidad u origen étnico, puedan ser usados según lo descrito en la hoja de información que detalla la investigación en la que estoy participando.

Entiendo que puedo finalizar la participación de mi menor hijo (a) en el estudio en cualquier momento, sin que esto represente algún perjuicio para mí.

Entiendo que recibiré una copia de este formulario de consentimiento e información del estudio y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando este haya concluido. Para esto, puedo comunicarme con Julia S. Vasquez Q.

Dentro de los beneficios está la contribución al desarrollo de la investigación, la cual servirá de aporte a la mejora continua con resultados que se podrán extenderse a ámbitos nacionales, a partir de una universidad de Lima Metropolitana.

-----

Nombre de la madre o padre.

-----

Firma

-----

Nombre del investigador

-----

Firma

-----

Fecha