



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

**Ketamina comparado con tramadol en la prevención  
de temblor postoperatorio Hospital II Vtarte – EsSalud  
enero a junio 2024**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en  
Anestesiología

**AUTOR**

Mayde Lisbeth ROJAS VALDIVIA

**ASESOR**

Catherine Amparo SUÁREZ EGOAVIL

Lima - Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

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

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Rojas M. Ketamina comparado con tramadol en la prevención de temblor postoperatorio Hospital II Vtarte – EsSalud enero a junio 2024 [Proyecto de investigación de segunda especialidad]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2024.

---

## Metadatos complementarios

<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	Mayde Lisbeth Rojas Valdivia
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	73204895
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0003-0804-2264">https://orcid.org/0009-0003-0804-2264</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	Catherine Amparo Suárez Egoavil
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	10713191
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0001-8283-9165">https://orcid.org/0000-0001-8283-9165</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	Ciro Francois Vergara Bravo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06228125
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	Katherine de los Milagros Emma Quevedo Porras
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	44433920
<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación de Investigación	B.1.6.1. Factores de riesgo. Prevención y tratamientos: Neoplasia, Diabetes, Salud mental, Enfermedades cardiovasculares
Grupo de Investigación	No Aplica
Agencia de financiamiento	Autofinanciado
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Hospital Vitarte II – EsSalud País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Ate - Vitarte Calle: San Martín 265 Latitud: -12.02706° o 12° 1' 37" sur. Longitud. -76.92372° o 76° 55' 25" oeste
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero – Junio 2024
URL de disciplinas OCDE	<a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.09">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.09</a>



Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Universidad del Perú. Decana de América



Facultad de Medicina  
Vicedecanato de Investigación y Posgrado

**PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIZACION EN MEDICINA HUMANA**

**INFORME DE CALIFICACIÓN**

**MÉDICO: ROJAS VALDIVIA MAYDE LISBETH**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

*KETAMINA COMPARADO CON TRAMADOL EN LA PREVENCIÓN DE TEMBLOR  
POSTOPERATORIO HOSPITAL II VTARTE – ESSALUD ENERO A JUNO 2024*

**AÑO DE INGRESO:** 2020

**ESPECIALIDAD:** ANESTESIOLOGIA

**SEDE:** HOSPITAL II VITARTE

Lima, 06 de marzo de 2024

**Dr. JESÚS MARIO CARRIÓN CHAMBILLA**

*Coordinador del Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana*

*El comité de la especialidad de ANESTESIOLOGIA.*

*Ha examinado el Proyecto de Investigación de la referencia, el cual ha sido:*

**SUSTENTADO Y APROBADO**

**OBSERVADO**

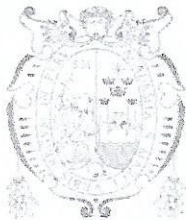
**OBSERVACIONES:**

**NOTA:**

**17**

**Dr. CIRO FRANCOIS VERGARA BRAVO**  
COMITÉ DE LA ESPECIALIDAD DE  
ANESTESIOLOGIA

*C.c. UPG  
Comité de Especialidad  
Interesado*



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

Universidad del Perú. Decana de América

**FACULTAD DE MEDICINA**

Vicedecanato de Investigación y Posgrado



## **CERTIFICADO DE SIMILITUD**

Yo CATHERINE AMPARO SUÁREZ EGOAVIL en mi condición de asesor según consta Dictamen N° 0012534 – 2024 – UPG – VDIP - FM/UNMSM de aprobación del proyecto de investigación, cuyo título es KETAMINA COMPARADO CON TRAMADOL EN LA PREVENCIÓN DE TEMBLOR POSTOPERATORIO HOSPITAL II VITARTE- ESSALUD ENERO A JUNIO 2024, presentado por el médico MAYDE LISBETH ROJAS VALDIVIA para optar el título de segunda especialidad Profesional en ANESTESIOLOGÍA.

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud del Proyecto de investigación. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 18 % de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención título de la especialidad correspondiente.

Firma del Asesor

DNI: 10713191

Nombres y apellidos del asesor: Catherine Amparo Suárez Egoavil



## ÍNDICE

CAPÍTULO I:	4
DATOS GENERALES	4
1.1 Título:	4
1.2 Área de investigación:	4
1.3 Autor:	4
1.4 Asesor:	4
1.5 Institución:	4
1.6 Entidades o personas con las que se coordinará el proyecto:	4
1.7 Duración:	4
1.8 Clave del proyecto:	4
CAPÍTULO II:	5
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	5
2.1 Planteamiento del problema	5
2.1.1 Descripción del problema	5
2.1.2 Antecedentes del problema	7
2.1.3 Fundamentos	10
2.1.4 Formulación del problema	15
2.2 Hipótesis	15
2.3 Objetivos de la investigación	16
2.3.1 Objetivo general	16
2.3.2 Objetivos específicos	16
2.4 Evaluación del problema	16
2.5 Justificación e importancia del problema	17
2.5.1 Justificación legal	17
2.5.2 Justificación teórico-científico	17
2.5.3 Justificación práctica	18
CAPÍTULO III:	19
METODOLOGÍA	19
3.1 Tipo de estudio	19
3.2 Diseño de investigación	19
3.3 Universo de pacientes que acuden a la Institución	19
3.4 Población de estudio	19

3.5	Muestra de estudio .....	20
3.6	Criterios de Inclusión y exclusión.....	20
3.6.1	Criterios de Inclusión .....	20
3.6.2	Criterios de Exclusión4.....	21
3.7	Variables de estudio .....	21
3.7.1	Independiente.....	21
3.7.2	Dependiente .....	21
3.7.3	Intervinientes .....	21
3.8	Operacionalización de variables .....	22
3.9	Técnicas e instrumento de recolección de datos .....	23
3.10	Procesamiento y análisis de datos .....	24
3.11	Aspectos éticos.....	24
CAPÍTULO IV: .....		25
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....		25
4.1	Plan de acciones .....	25
4.2	Asignación de recursos .....	25
4.2.1	Recursos humanos.....	25
4.2.2	Recursos materiales.....	25
4.3	Presupuesto o costo del proyecto .....	26
4.4	Cronograma de actividades .....	27
CAPÍTULO V: .....		28
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS .....		28
CAPÍTULO VI: .....		32
ANEXOS .....		32
6.1	Definición de términos.....	32
6.2	Consentimiento informado.....	33
6.3	Matriz de consistencia.....	34
6.4	Ficha de recolección de datos .....	36



## **CAPÍTULO I:**

### **DATOS GENERALES**

#### **1.1 Título:**

Ketamina comparada con tramadol en la prevención de temblor postoperatorio  
Hospital II Vitarte – EsSalud enero a junio 2024.

#### **1.2 Área de investigación:**

Anestesia, analgesia y reanimación.

#### **1.3 Autor:**

Mayde Lisbeth Rojas Valdivia.

#### **1.4 Asesor:**

Dra. Catherine Suarez Egoavil.

#### **1.5 Institución:**

Hospital II Vitarte EsSalud.

#### **1.6 Entidades o personas con las que se coordinará el proyecto:**

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Hospital II Vitarte EsSalud.

#### **1.7 Duración:**

6 meses.

#### **1.8 Clave del proyecto:**

Ketamina, tramadol, temblor, postoperatorio (DeCS).

## **CAPÍTULO II:**

### **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

#### **2.1 Planteamiento del problema**

##### **2.1.1 Descripción del problema**

El temblor postoperatorio es un fenómeno defensivo (Uddin et al., 2018) que eleva la temperatura central del cuerpo para compensar la vasoconstricción e hipotermia (Fenta et al., 2022). Esta última es causada por la inhibición directa de la termorregulación por anestésicos, reducción del metabolismo, contacto del paciente con ambientes quirúrgicos fríos y exposición de cavidades corporales (Botros et al., 2018).

Dicha actividad involuntaria y repetitiva de los músculos esqueléticos constituye una experiencia angustiada y fisiológicamente estresante, que ocasiona múltiples efectos perniciosos, al incrementar el consumo de oxígeno, la producción de dióxido de carbono y la presión intracraneal e intraocular; así como el tono simpático, que acrecienta el riesgo de isquemia miocárdica, sangrado y dolor (Fenta et al., 2022).

En el mundo, diversas investigaciones reportan que la incidencia de temblor postoperatorio fluctúa entre 5 y 65% en pacientes sometidos a anestesia general y entre 40 y 60% en pacientes que se recuperan de la anestesia regional (Baig et al., 2021), con una media de 55% para la anestesia neuroaxial (Fenta et al., 2022). En nosocomios terciarios subsaharianos y etíopes se ha informado una incidencia de 8.15% y 11.6%, cifras que probablemente aumentarían por la falta de equipos o instalaciones adecuadas para preservar la normotermia (Gemechu et al., 2022).

América Latina no es ajena a este interés y un ejemplo claro de ello es el estudio realizado por Rodríguez en el Hospital General de Puebla Dr. Eduardo Vásquez Navarro – México, donde se notificó una incidencia de 28.9% para el temblor postanestésico en pacientes sometidos a bloqueos neuroaxiales y una asociación estadísticamente significativa entre la complicación y la hipotermia

transanestésica, administración de opioides y tiempo de cirugía mayor a 120 minutos (Rodríguez et al., 2019).

En Perú, lamentablemente no existe un reporte epidemiológico sobre el temblor postoperatorio y la evidencia científica al respecto es escasa; sin embargo, los especialistas reconocen que la condición es potencialmente peligrosa, dado que se vincula a la disminución del gasto cardiaco, trombocitopenia e infección del sitio quirúrgico (Hospital Cayetano Heredia, 2020).

En ese marco la comunidad científica, en el afán de prevenir los temblores postoperatorios decidió indagar en una amplia gama de agentes farmacológicos, como la morfina, fentanilo, petidina, clonidina, kentanserina, lignocaína, amitriptilina, alfentanilo y fisostigmina; no obstante, todos ellos evidenciaron efectos secundarios preocupantes, como la depresión respiratoria (Sriranganath et al., 2020).

Por tal razón, se decidió apostar por la ketamina y tramadol, que además de ser medicamentos económicos y altamente disponibles (Fenta et al., 2022), evidencian una frecuencia menor de efectos secundarios graves, en particular de depresión respiratoria (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, 2020, 2021). El mecanismo antitemblor de la ketamina se cimienta en su papel de antagonista competitivo del receptor del N-metil-D-aspartato y del tramadol en su efecto modulador sobre las vías monoaminérgicas centrales, que inhiben la captación neuronal de noradrenalina y serotonina en la médula espinal e incrementan la segregación de hidroxiltriptamina, para restablecer el centro de regulación de la temperatura corporal (Lema et al., 2017).

Si bien, dicha información fomentó la comparación de ambos fármacos hace muchos años, en la actualidad los resultados de diversos ensayos clínicos continúan siendo contradictorios (Waheed et al., 2023); además no existen datos de alta calidad ni ensayos controlados aleatorios de gran tamaño sobre la eficacia y seguridad de la ketamina frente al tramadol (Fenta et al., 2022). En consecuencia, es crucial ejecutar una investigación que permita comparar el efecto de la ketamina y tramadol en la prevención del temblor postoperatorio en el Hospital II Vitarte-EsSalud.

### 2.1.2 *Antecedentes del problema*

#### **Antecedentes Internacionales**

Faraz et al. (2023), en Pakistán, publicaron una investigación que tuvo como objeto comparar los efectos de bajas dosis de ketamina y tramadol en la prevención de temblores postanestesia espinal en pacientes sometidas a cesárea en un hospital de atención terciaria de Lahore. Su diseño metodológico fue experimental, prospectivo y transversal, y la muestra estuvo conformada por 180 gestantes, quienes recibieron tramadol de 0.5 mg/kg (T), ketamina de 0.2 mg/kg (K) o solución salina (SS) en bolo intravenoso poco después de verificar la anestesia espinal. Los resultados revelaron una frecuencia menor de temblores postanestesia espinal en pacientes que recibieron tramadol (T20% vs K55% vs SS68.33%  $p=0.0001$ ); sin embargo, aquellos que pertenecieron al grupo ketamina evidenciaron un grado de severidad inferior (grado I: K25% vs T10% vs SS21.6%  $p=0.0001$ ) y pocos eventos adversos: náuseas y vómitos K20% vs T51.66% vs SS43.33% ( $p=0.0001$ ), hipotensión K20% vs T51.66% vs SS43.33% ( $p=0.0001$ ) y bradicardia K20% vs T51.66% vs SS43.33% ( $p=0.0001$ ).

Waheed et al. (2023), en Pakistán, realizaron un estudio que tuvo como finalidad evaluar el efecto de la ketamina frente al tramadol en la profilaxis de temblores postanestesia espinal en pacientes sometidos a cirugía ortopédica en el Hospital Ajtar. Su diseño metodológico fue observacional, analítico y de cohorte prospectivo, y la muestra estuvo conformada por 200 pacientes, quienes recibieron ketamina de 0.25 mg/kg antes de la anestesia espinal o tramadol de 0.5 mg/kg durante el postoperatorio. Los resultados mostraron una frecuencia menor de temblores postanestesia espinal (32% vs 55%  $p=0.001$ ) y de náuseas y vómitos (7 casos vs 82 casos  $p=0.000$ ) en pacientes que recibieron ketamina.

Acharya y Dangol (2023), en Nepal, publicaron una investigación que tuvo como objeto evaluar la eficacia del tramadol oral en la prevención de temblores postanestésicos en pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia espinal en el Hospital Docente de la Facultad de Medicina de Nepal. Su diseño metodológico fue observacional, prospectivo y transversal, y la muestra estuvo

conformada por 106 pacientes, quienes recibieron tramadol de 50 mg por vía oral 2 horas antes de la intervención quirúrgica. Los resultados revelaron que el tramadol oral fue eficaz en la prevención de los temblores postanestésicos, pues apenas el 10.4% de pacientes evidenciaron la condición; además el grado de severidad que preponderó fue el 0 (89.6%) y el nivel de sedación postoperatorio de 1 (82.1%); es decir que los individuos evaluados se encontraban completamente despiertos y en alerta.

Gemechu et al (2022), en Etiopía, realizaron un estudio con la finalidad de comparar el efecto de la ketamina versus tramadol en la prevención de temblores postoperatorios en pacientes sometidos a cirugía ortopédica en el Hospital Integral Especializado de la Universidad Wolaita Sodo. Su diseño metodológico fue observacional, analítico y de cohorte prospectivo, y la muestra estuvo conformada por 516 pacientes, quienes recibieron 0.25 mg/kg de ketamina o 0.5 mg/kg de tramadol antes de la anestesia espinal. Los resultados mostraron una incidencia menor de temblores postoperatorios (28.7% vs 43.8%  $p=0.001$ ) y de náuseas y vómitos (3.1% vs 60.9%  $p=0.001$ ) en pacientes que recibieron ketamina; además en análisis inferencial reveló que las dosis bajas de ketamina presentaron un efecto protector frente al temblor postoperatorio ( $ORa=0.427$   $P<0.05$ ).

Wadud et al. (2022), en Pakistán, publicaron una investigación que tuvo como objeto comparar la ketamina a dosis bajas versus la solución salina fisiológica en la prevención de temblores postoperatorios en el Hospital Universitario Khyber de Peshawar. Fue un ensayo clínico, controlado y aleatorio que incluyó a 60 pacientes, quienes recibieron ketamina de 0.25 mg/kg diluida a un volumen de 2 ml o 2 ml de solución salina fisiológica antes de la anestesia. Los resultados revelaron que la ketamina a dosis bajas redujo significativamente los temblores postoperatorios en comparación de la solución salina (93.3% vs 53.3%  $p=0.000$ ), en particular en varones (88.2%) de 20 a 40 años (100%), que fueron operados por un cirujano general (88.2%) en un lapso superior a 60 minutos (87.5%).

Jouryabi et al. (2021), en Irán, realizaron un estudio que tuvo como finalidad comparar los efectos de dosis bajas de ketamina, tramadol y ondansetrón en la prevención de temblores postanestesia espinal en pacientes sometidas a cesárea en el Hospital Alzahra en Guilan. Fue un ensayo clínico, aleatorizado y de doble ciego que incluyó a 508 gestantes, quienes recibieron 0.5 mg/kg de tramadol (T), 0.2 mg/kg de ketamina (K), 4 mg de ondansetrón (O) o solución salina fisiológica (SS) en bolo intravenoso después de que se confirmó la anestesia espinal. Los resultados mostraron una menor incidencia de temblores postanestesia espinal en los pacientes que recibieron tramadol (T20.5% vs K53.5% vs O59.1% vs SS64.2%  $p=0.0001$ ); sin embargo, dicho grupo presentó una mayor cantidad de náuseas y vómitos (49.6% vs 19.7% vs 11.8% vs 40.2%  $p=0.0001$ ), hipotensión (22.4% vs 5.51% vs 11.81% vs 13.38%  $p=0.001$ ) y bradicardia (11% vs 0% vs 6.3% vs 5.5%  $p=0.002$ ) en comparación del grupo K, O y SS.

Sriranganath et al. (2020), en India, publicaron una investigación con el objeto de comparar la utilidad de la ketamina y tramadol en la prevención del temblor postoperatorio en el Hospital Universitario SVIMS. Fue un ensayo clínico, aleatorizado y de doble ciego que incluyó a 90 pacientes, quienes recibieron 0.5 mg/kg de ketamina, 2 mg/kg de tramadol o solución salina por vía intravenosa antes de la anestesia. Los resultados mostraron que el tramadol y la ketamina fueron igual de efectivos en la prevención de los temblores postoperatorios, pues además de no evidenciar diferencias significativas al compararlos ( $p>0.05$ ), reportaron menores porcentajes frente a la solución salina (3.3% vs 3.3% vs 10%  $p<0.01$ ).

Zia et al. (2018), en Pakistán, realizaron un estudio con la finalidad de comparar la frecuencia del temblor postoperatorio con tramadol o ketamina en pacientes sometidos a cirugía infraumbilical en el Hospital Jinnah de Lahore. Fue un ensayo clínico aleatorizado que incluyó a 200 pacientes, quienes recibieron 1 mg/kg de tramadol o 0.5 mg/kg de ketamina 5 minutos antes de la raquianestesia. Los resultados mostraron una incidencia menor de temblores postoperatorios (a los 60 minutos) en pacientes que recibieron tramadol (6% vs 32%  $p=0.001$ ).

Ameta et al. (2018), en India, publicaron una investigación que tuvo como objeto comparar el uso de la ketamina, tramadol y dexmetomidina en la prevención de temblores postanestesia espinal en pacientes operados en un hospital del tercer nivel de atención. Fue un ensayo clínico aleatorizado que incluyó a 200 pacientes, quienes recibieron 0.5 mg/kg de ketamina (K), 0.5 mg/kg de tramadol (T), 0.5 mcg/kg de dexmetomidina (D) o 10 ml de solución salina (SS) antes de la administración de la anestesia espinal. Los resultados mostraron una incidencia menor de temblores postanestesia espinal (D24% vs K46% vs T50% vs SS42%  $p<0.05$ ) y de requerimiento de narcóticos analgésicos (petidina) (D6% vs K12% vs T20% vs SS16%  $p<0.05$ ) en pacientes que recibieron dexmetomidina.

Lema et al. (2017), en Etiopía, realizaron un estudio que tuvo como finalidad evaluar la eficacia del tramadol intravenoso y ketamina a dosis bajas en la prevención de temblores postanestesia espinal en pacientes sometidas a cesárea en el Hospital Universitario de Gondar. Fue un ensayo clínico aleatorizado y de doble ciego, que incluyó a 123 gestantes, quienes recibieron 0.2 mg/kg de ketamina, 0.5 mg/kg de tramadol o solución salina antes de la anestesia espinal. Los resultados revelaron que el tramadol y la ketamina redujeron significativamente los temblores postanestesia espinal en comparación de la solución salina (53.7% y 41.5% vs 70.7%  $p=0.028$ ); además los resultados neonatales y las complicaciones perioperatorias fueron comparables entre grupos ( $p>0.05$ ).

### **Antecedentes Nacionales**

Se realizó una búsqueda exhaustiva en la evidencia nacional de los últimos 5 años; sin embargo, no se hallaron investigaciones estructuradas bajo el mismo enfoque temático.

### **2.1.3 Fundamentos**

#### **2.1.3.1 Marco teórico.**

El temblor postoperatorio está definido como una actividad muscular oscilatoria e involuntaria que emerge en las primeras etapas de la recuperación, es decir en la unidad de cuidados postanestésicos (Rattanapittayaporn y

Oofuvong, 2022). Dicha condición es frecuente después de la anestesia general (AG) y ha adoptado diversas denominaciones a lo largo de los años, como batidos de pentotal, batidos de halotano, escalofríos, espasticidad postoperatoria, escalofríos postanestésicos y temblores postanestésicos espontáneos (Sriranganath et al., 2020).

Este suele incrementar el consumo de oxígeno, las probabilidades de hipoxemia, la segregación de catecolaminas y eventualmente se vincula a efectos perjudiciales, sobre todo en pacientes vulnerables, como aquellos que presentan enfermedades cardiorrespiratorias (Rattapittayaporn y Oofuvong, 2022).

El temblor postoperatorio puede actuar como un mecanismo termorregulador de la hipotermia central, suscitada en la mayoría de casos por la inhibición directa de la termorregulación por anestésicos, reducción del metabolismo, contacto del paciente con el entorno frío de las salas de operaciones y exposición de las cavidades corporales; además, también puede atribuirse a la liberación de citoquinas por el procedimiento quirúrgico (Botros et al., 2018; Sriranganath et al., 2020). La temperatura central suele disminuir entre 0.5 °C y 1.5°C una hora después de la inducción anestésica, todos los anestésicos generales perturban el control termorregulador autonómico normal; no obstante, también pueden presentarse temblores no termorreguladores en pacientes normotérmicos, en respuesta a algunos anestésicos o al dolor postoperatorio (Sriranganath et al., 2020).

En ese marco, es crucial proporcionar o tratar de preservar la normotermia mediante métodos de calentamiento activo, como el calor radiante, incremento de la temperatura en el quirófano y dispositivos de calentamiento de aire forzado (aire caliente al interior de una manta colocada sobre el paciente); sin embargo, el costo y ausencia de dichos equipos en las instituciones prestadoras de salud hacen que los métodos farmacológicos sean el enfoque más común y rentable en la práctica clínica (Lema et al., 2017; Cavdar et al., 2021).



El control farmacológico puede lograrse mediante una variedad de medicamentos, como los opioides, anticolinérgicos, agonistas alfa 2, estimulantes del sistema nervioso central y corticoesteroides. Los medicamentos antitemblores de mayor eficacia son los analgésicos de acción central como el tramadol, agonistas de receptores de opioides como el fentanilo y meperidina, inhibidores de la colinesterasa como la fisostigmina, y antagonistas de los receptores de N-metil-D-aspartato como la ketamina y sulfato de magnesio, probablemente por su interferencia en múltiples niveles del circuito termorregulador. Los agonistas centrales de alfa 2 como la clonidina y dexmedetomidina, fármacos antiserotonérgicos como el ondasetrón, y antiinflamatorios como la dexametasona fueron menos efectivas, quizás porque poseen una sola función o actúan únicamente a nivel periférico (Bermúdez, 2018).

Pese a ello, aún no existe un consenso respecto al medicamento que se debe suministrar para la prevención y abordaje de los temblores postoperatorios; pues muchos poseen actividad antitemblores y efectos secundarios. La morfina se asocia a la depresión respiratoria, el fentanilo presenta una tasa de recurrencia elevada, la petidina tiene una incidencia alta de náuseas y vómitos, efectos secundarios de sedación y depresión respiratoria, la clonidina y ketanserina suscitan una reducción en la tensión arterial sistólica, la lignocaína evidencia una respuesta impredecible y poco eficaz en los temblores severos, la amitriptilina causa eventos secundarios anticolinérgicos, el alfentanilo precisa de dosificaciones muy elevadas y la fisostigmina produce un incremento en la frecuencia cardíaca y la presión arterial junto con vómitos (Sriranganath et al., 2020).

Dicha controversia ha incentivado a la comunidad científica a indagar en la eficacia de los medicamentos antitemblores, sobre todo en la ketamina y tramadol, ya que poseen un buen potencial de acción y ocasionan eventos adversos leves (Faraz et al., 2023; Waheed et al., 2023; Gemechu et al., 2022).

La ketamina es un antagonista competitivo del receptor N-metil-D-aspartato (NMDA), puesto que modula la termorregulación en varios niveles, así como

la actividad de las neuronas noradrenérgicas y serotoninérgicas en el locus coeruleus y núcleo dorsal del rafe (Ilyas et al., 2019). La serotonina actúa como neuromodulador y fortalece los efectos de los receptores NMDA, que en el asta dorsal de la médula espinal controlarán la transmisión nociceptiva ascendente (Rabi'u y Chabiya, 2019).

Así mismo, cabe señalar que la ketamina posee otras propiedades farmacológicas, como la termorregulación secundaria a la inhibición de la captación de norepinefrina, reducción del calor desde el centro hacia la periferia, agonista opioide (bloquea la captación de aminas en la vía del dolor monoaminérgico), inhibidor descendente y acción anestésica local (Rabi'u y Chabiya, 2019).

Con respecto a sus propiedades farmacocinéticas, la absorción es rápida tras la administración parenteral, la distribución dura alrededor de 45 minutos en dosis intravenosas de 2.5 mg/kg en bolo y la semivida oscila entre 10 y 15 minutos, lo que se vincula a la duración del efecto anestésico (aproximadamente 20 minutos). La concentración plasmática máxima fluctúa entre 1.8 y 2.0 ug/ml a los 5 minutos en dosis de 2 mg/kg en bolo y entre 1.7 y 2.2 ug/ml a los 15 minutos post inyección intramuscular en dosis de 6 mg/kg en pacientes adultos y pediátricos. Este fármaco atraviesa un proceso de N-desmetilación hepática e hidroxilación del anillo ciclohexanona, con la creación de conjugados hidrosolubles que son eliminados por la orina. Investigaciones en humanos reportan una recuperación media del 91% de las dosis en la orina y del 3% en las heces (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, 2020).

Entre sus reacciones adversas destacan las alucinaciones, sueños anómalos, confusión, agitación, conductas anómalas, nistagmus, hipertonia, movimientos clónicos-tónicos, diplopía, incremento de la presión arterial, de la frecuencia cardíaca y de la frecuencia respiratoria, náuseas y vómitos, eritema y erupción morbiliforme. En menos frecuencia se puede presentar anorexia, ansiedad, bradicardia, arritmia, hipotensión, depresión respiratoria, laringoespasma y dolor o erupción en la zona de inyección, y raras veces reacciones anafilácticas, delirio, desorientación, alucinaciones reiterativas, insomnio, disforia, apnea,

hipersecreción salival y cistitis hemorrágica (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, 2020).

Por otro lado, el tramadol es un opioide débil, atípico y de acción central que tiene menos efectos secundarios (especialmente depresión respiratoria y náuseas y vómitos) que otros agonistas de los receptores  $\mu$ . Este presenta un efecto modulador sobre las vías monoaminérgicas centrales e inhibe la captación neuronal de noradrenalina y serotonina en la médula espinal, aumentando la secreción de hidroxiltriptamina (HT), para restablecer el centro termorregulador del cuerpo y anular el temblor postoperatorio (Seyam, 2020; Vinathi y Larha, 2018).

Las características distintivas de tramadol en el abordaje de los temblores son sus propiedades sedantes débiles (Nagakawa et al., 2018) y depresoras respiratorias más pequeñas que la morfina (Subedi et al., 2019). Este medicamento también inhibe la recaptación neuronal de norepinefrina y 5-hidroxitriptamina, y activa los receptores  $\mu$ -opioides. El metabolito O-desmetilado (M1) del tramadol y sus enantiómeros se unen con mayor afinidad que los compuestos originales en los receptores opioides  $\mu$  y con menos afinidad en los receptores opioides kappa y sigma, aunque dicha conexión aún es mucho menor que la morfina (Fenta et al., 2022; Nagakawa et al., 2018). Su efecto antitemblor se activa a través de la acción aditiva o sinérgica del receptor opioide kappa y de mecanismos adrenérgicos alfa 2 (Morteza et al., 2014).

En lo que respecta a sus propiedades farmacocinéticas, la absorción es rápida, con un pico de concentración sérica después de 45 minutos y una biodisponibilidad cercana al 100%. Posterior a su administración intravenosa se reducen las concentraciones plasmáticas en base a una etapa inicial de distribución breve, seguida de una etapa de eliminación lenta hacia estructuras tisulares del compartimiento periférico. 60 minutos después las concentraciones periféricas fluctúan entre 400 y 500 ng/ml y el volumen de distribución es de 3 a 4 l/kg (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitario, 2021).

El tramadol presenta una afinidad tisular alta y se une a proteínas plasmáticas humanas en 20%, con una metabolización cimentada en el O-desmetilación, N-desmetilación y conjugación de los derivados O-desmetilados con ácido glucurónico, y una eliminación casi de 100% por vía renal (tramadol y sus metabolitos), con una vida media de eliminación de 6 horas, independiente a su vía de administración. Es importante señalar que este medicamento tiene la capacidad de atravesar las barreras hematoencefálicas y placentarias (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitario, 2021).

Finalmente, entre sus reacciones adversas destacan los mareos, cefaleas, somnolencia, náuseas, vómitos, estreñimiento, sequedad de la boca, hiperhidrosis y fatiga; sin embargo también se puede presentar taquicardia, palpitaciones, hipotensión postural o colapso cardiovascular, malestar gastrointestinal (hinchazón, sensación de presión en el estómago) y diarrea, y en raras ocasiones bradicardia, hipertensión arterial, alteraciones en el apetito, depresión respiratoria, disnea, parestesia, temblores, convulsiones, contracciones involuntarias de los músculos, perturbaciones en la coordinación, trastornos del habla, síncope, alucinaciones, estados de confusión, perturbaciones del sueño, delirio, ansiedad, pesadillas, miosis, midriasis, visión borrosa, reacciones dérmicas (prurito, erupción cutánea, urticaria), debilidad motora, trastornos en la micción (disuria y retención urinaria), reacciones alérgicas (broncoespasmo, edema angioneurotico y sibilancias) y anafilaxia (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitario, 2021).

#### **2.1.4 Formulación del problema**

¿Cuál es la efectividad de la ketamina comparado con tramadol en la prevención de temblores postoperatorios en pacientes atendidos en el Hospital II Vitarte – Essalud durante el periodo enero a junio 2024?

### **2.2 Hipótesis**

H1: La ketamina tiene mayor efectividad en términos de menor ocurrencia de temblores postoperatorios y eventos adversos en comparación al tramadol en

pacientes atendidos en el Hospital II Vitarte – Essalud durante el periodo enero a junio 2024.

H0: La ketamina tiene igual efectividad en términos de ocurrencia de temblores postoperatorios y eventos adversos que el tramadol en pacientes atendidos en el Hospital II Vitarte – Essalud durante el periodo enero a junio 2024.

## **2.3 Objetivos de la investigación**

### **2.3.1 *Objetivo general***

Determinar si la ketamina tiene mayor efectividad comparado con tramadol en la prevención de temblores postoperatorios en pacientes atendidos en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.

### **2.3.2 *Objetivos específicos***

Comparar la ocurrencia de temblores postoperatorios en pacientes expuestos a ketamina o tramadol en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.

Comparar la ocurrencia de eventos adversos en pacientes expuestos a ketamina o tramadol en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.

Evaluar la ocurrencia de temblores postoperatorios en pacientes expuesto a ketamina o tramadol según tiempo operatorio prolongado en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.

Evaluar la ocurrencia de temblores postoperatorios en pacientes expuesto a ketamina o tramadol según presencia de obesidad en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.

## **2.4 Evaluación del problema**

Los anestesiólogos a menudo se encuentran con pacientes adultos que experimentan un desbalance térmico durante la intervención quirúrgica, no solo por las bajas temperaturas y humedad del entorno, sino también por la infusión de

fluidos fríos, ventilación con gases fríos, exposición de las cavidades corporales, ausencia de movimiento muscular y vasodilatación subcutánea, lo que provocaría hipotermia y posteriormente temblor postoperatorio.

El temblor postoperatorio es un evento molesto y fisiológicamente estresante, que da lugar a complicaciones por la disminución en la saturación de oxígeno venoso mixto e incremento en el consumo de oxígeno, en el gasto cardíaco, en la producción de dióxido de carbono y en la concentración de catecolaminas circulantes. Por otra parte, se ha descrito un aumento en la presión intracraneal e intraocular, hipertensión arterial, alza de la tasa metabólica y acidosis láctica.

En ese marco, es crucial analizar alternativas farmacológicas para prevenir la complicación y preservar el bienestar del paciente. La ketamina y tramadol son dos opciones factibles, gracias a su mecanismo de acción antitemblor, alta disponibilidad, bajo costo y frecuencia menor de efectos secundarios graves. Sin embargo, al comparar ambos fármacos se han hallado resultados contradictorios, por tanto, es importante realizar un estudio que determine la superioridad de un medicamento en términos de eficacia y seguridad, o su equivalencia.

## **2.5 Justificación e importancia del problema**

### **2.5.1 *Justificación legal***

La justificación legal de la presente investigación se cimienta en las siguientes disposiciones:

- Constitución Política del Perú (Artículo N° 2 y 14): “Promoción del desarrollo científico y tecnológico” y “Libertad de creación intelectual, artística y científica”.
- Ley General de Salud (N ° 26842): “Promoción y divulgación de la investigación científica y tecnológica”.

### **2.5.2 *Justificación teórico-científico***

Se han utilizado diversas técnicas farmacológicas y no farmacológicas para la prevención el temblor postoperatorio; sin embargo, la comunidad médica no ha llegado a un consenso, por lo que ninguna es aceptada mundialmente. La ketamina incide en la termorregulación secundaria a la inhibición de la

captación de norepinefrina y puede aminorar la redistribución de calor desde el centro hacia la periferia; además bloquea la captación de aminas en la vía del dolor monoaminérgico inhibitor descendente e interactúa con los receptores muscarínicos. Por otro lado, el tramadol inhibe la captación neuronal de noradrenalina y serotonina en la médula espinal, lo que acrecienta la secreción de hidroxilriptamina y restablece el centro termorregulador, que da lugar a un efecto antitemblor basado en una acción aditiva del receptor opioide kappa y mecanismos adrenérgicos alfa 2.

### **2.5.3 *Justificación práctica***

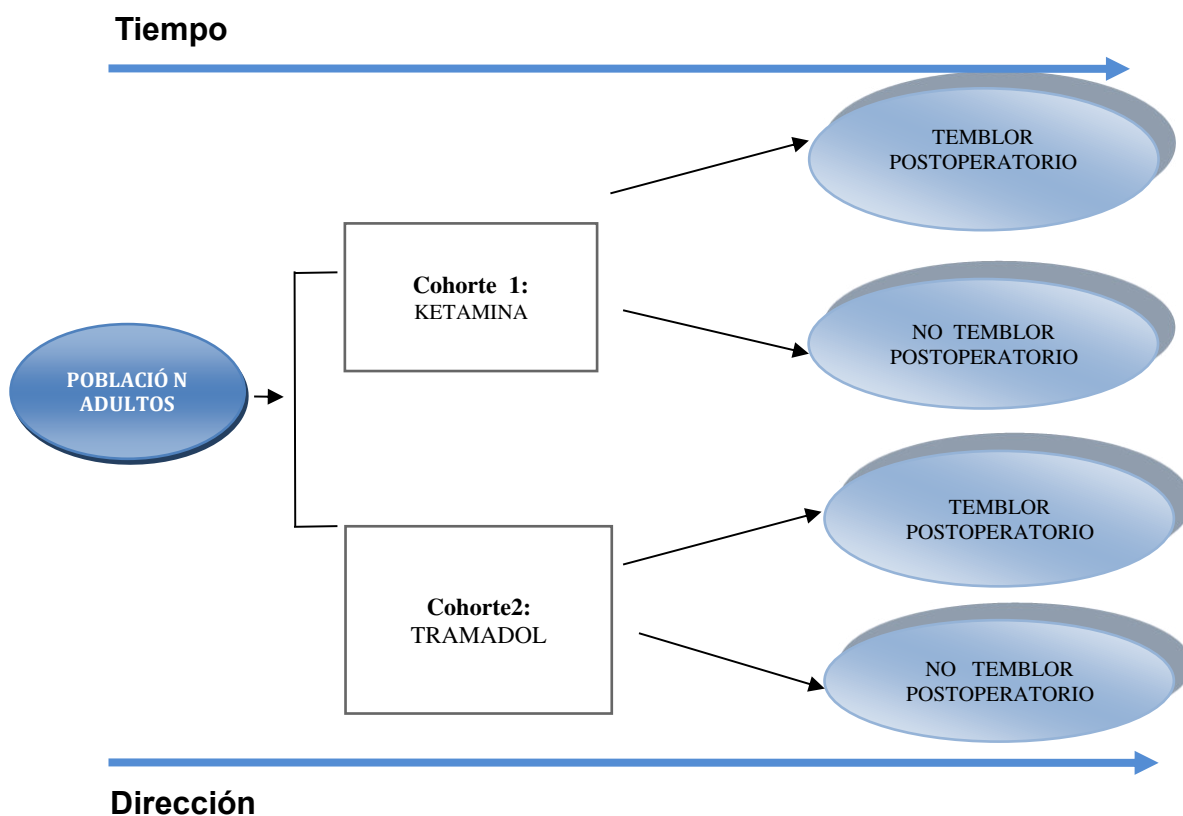
La identificación de estrategias farmacológicas más efectivas en la prevención del temblor postoperatorio es imprescindible para mejorar la satisfacción de los pacientes postoperados, reducir la morbilidad y perfeccionar el desempeño del médico anesestesiólogo; por ello creemos pertinente indagar en la eficacia profiláctica de la ketamina y tramadol.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo de estudio

Observacional, analítico y de cohorte prospectiva.

### 3.2 Diseño de investigación



### 3.3 Universo de pacientes que acuden a la Institución

Pacientes atendidos en el departamento de anestesiología del Hospital II Vitarte – EsSalud, durante el periodo enero a junio 2024.

### 3.4 Población de estudio

Pacientes expuestos a anestesia general atendidos en el departamento de anestesiología del Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.



### 3.5 Muestra de estudio

Formula (García-García et al., 2013).

$$n = \frac{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)}{(P_1 - P_2)^2} * (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2$$

Dónde:

n = Número de casos

$Z_{\alpha/2} = 1,96$  para  $\alpha = 0.05$

$Z_{\beta} = 0,84$  para  $\beta = 0.20$

$P_1 = 0.287$  (Gemechu et al., 2022)

$P_2 = 0.478$  (Gemechu et al., 2022)

Reemplazando los valores, se tiene:

n = 98

COHORTE 1: (Ketamina) = 98 pacientes.

COHORTE 2: (Tramadol) = 98 pacientes.

Por lo tanto, la muestra será conformada por 196 pacientes expuestos a anestesia general. De ellos, a 98 pacientes se les administrará Ketamina y a otros 98 pacientes Tramadol.

### 3.6 Criterios de Inclusión y exclusión

#### 3.6.1 Criterios de Inclusión

Cohorte 1:

1. Pacientes que recibieron como estrategia anestesiológica ketamina
2. Pacientes de ambos sexos
3. Pacientes mayores de 18 años
4. Pacientes expuestos a cirugía electiva
5. Pacientes clase ASA I – II
6. Pacientes que brinden su consentimiento informado

## Cohorte 2

1. Pacientes que recibieron como estrategia anestesiológica tramadol
2. Pacientes de ambos sexos
3. Pacientes mayores de 18 años
4. Pacientes expuestos a cirugía electiva
5. Pacientes clase ASA I – II
6. Pacientes que brinden su consentimiento informado

### ***3.6.2 Criterios de Exclusión***

Pacientes con enfermedad de Parkinson

Pacientes secuela de enfermedad cerebrovascular

Pacientes usuarios de fármacos psicotrópicos

Pacientes usuarios de betabloqueantes

## **3.7 Variables de estudio**

### ***3.7.1 Independiente***

Estrategia farmacológica

### ***3.7.2 Dependiente***

Temblor postoperatorio

### ***3.7.3 Intervenientes***

Eventos adversos

Tiempo operatorio prolongado

Obesidad

### 3.8 Operacionalización de variables

VARIABLE	TIPO	ESCALA	INDICADORES	INDICES
<b>DEPENDIENTE</b>				
<b>Temblo postoperatorio</b>	Cualitativa	Ordinal	Escala de evaluación de los temblores junto a la cama de Badjatia et al.	Ausente Leve Moderado Grave
<b>INDEPENDIENTE</b>				
<b>Estrategia farmacológica</b>	Cualitativa	Nominal	Indicación médica	Ketamina Tramadol
<b>INTERVINIENTES</b>				
<b>Eventos adversos</b>	Cualitativa	Nominal	Reporte operatorio	Ninguno Nauseas Vómitos Prurito Retención urinaria Otros
<b>Tiempo operatorio prolongado (&gt;1 hora)</b>	Cualitativa	Nominal	Reporte operatorio	Si – No
<b>Obesidad</b>	Cualitativa	Nominal	Reporte operatorio	Si - No

Fuente: elaboración propia

### 3.9 Técnicas e instrumento de recolección de datos

#### Técnica

La técnica de recolección de datos será documental y evaluación clínica.

#### Instrumento

El instrumento será una ficha de recolección de datos

#### Descripción del procedimiento

Se solicitará autorización en el Hospital para luego proceder a:

Identificar a los participantes para requerir su consentimiento previa explicación respecto a las características de la investigación.

Seleccionar a los pacientes que accedan, por muestreo probabilístico por conveniencia; según su exposición a ketamina o tramal (tramadol), en base a protocolos de dosificación empleados en el Servicio de Anestesiología de la institución.

Para identificar la presencia o ausencia de temblores postoperatorios se utilizará la adaptación de la escala de evaluación de los temblores junto a la cama de Badjatia y colaboradores (2008), que en el afán de optimizar la simplicidad y facilidad de uso propusieron una escala rápida de 4 puntos, que permite una amplia diferenciación de las respuestas metabólicas graduadas a la termogénesis de los temblores. La versión final categoriza a los temblores como ausentes, leves moderados y graves (Tabla 1).

*Tabla 1. Escala de evaluación de los temblores junto a la cama*

<b>Puntuación</b>	<b>Definición</b>
0	Ausente: no se observan escalofríos a la palpación del masetero, el cuello o la pared torácica.
1	Leve: escalofríos localizados únicamente en el cuello y/o tórax.
2	Moderado: los escalofríos implican un gran movimiento de las extremidades superiores (además del cuello y el tórax).
3	Grave: los escalofríos implican movimientos bruscos del tronco y de las extremidades superiores e inferiores.

Además, Badjatia y colaboradores (2008) concluyeron que la escala de evaluación de los temblores junto a la cama fue confiable, pues se asoció de forma independiente al índice hipermetabólico ( $W=16.3$   $p<0.001$ ), el consumo de oxígeno ( $W=26.3$   $p<0.001$ ), gasto energético en reposo ( $W=27.2$   $p<0.001$ ) y producción de dióxido de carbono ( $W=18.2$   $p<0.001$ ), con un alto nivel de confiabilidad interobservador ( $KW=0.84$  IC del 95% 0.81 a 0.86). Por otra parte, Olson et al. (2013), también reportaron que la escala de evaluación de los temblores junto a la cama posee una confiabilidad adecuada y que su uso debe ser incluido en la práctica clínica rutinaria, ya que evidencia un valor de Kappa ponderado de 0.48 de 100 observadores emparejados, con un total acuerdo en el 78% de evaluaciones por pares y 66% en evaluaciones pareadas (19 de 29 casos), donde 3 o más evaluadores examinaron en simultáneo a un paciente. Adicionalmente, se informó que las puntuaciones no difirieron entre evaluadores con experiencia en enfermería y evaluadores con formación médica ( $p=0.98$ ).

Finalmente, los datos correspondientes a las variables intervinientes serán recabados en la ficha de recolección de datos (Anexo 1).

### **3.10 Procesamiento y análisis de datos**

#### **Estadística Descriptiva**

Se obtendrán datos de distribución de frecuencias.

#### **Estadística Analítica**

Prueba Chi Cuadrado ( $X^2$ ) se considerará significancia un valor del azar menor al 5% ( $p < 0.05$ ).

Estadígrafo de estudio: Calcularemos el riesgo relativo y su intervalo de confianza al 95%.

### **3.11 Aspectos éticos**

La presente investigación tomará en cuenta la confidencialidad, manteniendo el anonimato del paciente según lo recomendado por la declaración de Helsinki II 24 y la ley general de salud (Ministerio de Salud, 2012).

## **CAPÍTULO IV:**

### **ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

#### **4.1 Plan de acciones**

Planificación y elaboración del proyecto

Presentación y aprobación del proyecto

Recolección de Datos

Procesamiento y análisis

Elaboración del Informe Final

#### **4.2 Asignación de recursos**

##### **4.2.1 *Recursos humanos***

Investigador

Asesores

##### **4.2.2 *Recursos materiales***

Material de Oficina: papel bond, lapiceros, resaltadores, correctores, archivadores

Material Informático: computadora, impresora, memoria externa

### 4.3 Presupuesto o costo del proyecto

<b>NATURALEZA DEL GASTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO (Nuevos Soles)</b>	<b>PRECIO TOTAL (Nuevos Soles)</b>
<b><u>02.00 Bienes</u></b>				
02.06	Papel Bond A4	02 millares	S/ 25.00	S/ 50.00
02.06	Lapiceros	40 unidades	S/ 0.50	S/ 20.00
02.06	Resaltadores	15 unidades	S/ 03.00	S/ 45.00
02.06	Correctores	06 unidades	S/ 03.00	S/ 18.00
02.06	Archivadores	10 unidades	S/ 10.00	S/ 100.00
			<b>TOTAL:</b>	<b>S/ 273.00</b>

<b>NATURALEZA DEL GASTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO (Nuevos Soles)</b>	<b>PRECIO TOTAL (Nuevos Soles)</b>
<b><u>03.000 Servicios</u></b>				
0.327	Internet	60	S/ 1.00	S/ 60.00
0.310	Movilidad	400	S/ 2.50	S/ 1000.00
0.318	Empastados	08	S/ 12.00	S/ 96.00
0.318	Impresiones	800	S/ 0.50	S/ 400.00
			<b>TOTAL:</b>	<b>S/ 1556.00</b>

#### 4.4 Cronograma de actividades

	Actividades	Personas responsables	Tiempo						
			ENE 2024 - JUN 2024						
			1m	2m	3m	4m	5m	6m	
<b>1</b>	Planificación y elaboración del proyecto.	- Investigador - Asesor	<b>X</b>						
<b>2</b>	Presentación y aprobación del proyecto	- Investigador		<b>X</b>					
<b>3</b>	Recolección de Datos	- Investigador - Asesor ASESOR ASESOR			<b>X</b>	<b>X</b>			
<b>4</b>	Procesamiento y análisis	- Investigador - Estadístico					<b>X</b>		
<b>5</b>	Elaboración del Informe Final	- Investigador							<b>X</b>
	<b>DURACIÓN DEL PROYECTO</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
	<b>PERÍODO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS POR MES</b>								



## CAPÍTULO V: REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Acharya, S., y Dangol, S. (2023). Use oral tramadol to prevent post-anesthetic shivering in patients undergoing surgery under spinal anaesthesia. *Nepal Med Coll J*, 25(2), 160-164. <https://doi.org/10.3126/nmcj.v25i2.56078>.
- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. (2020). *Ketolar*. Ficha técnica , España.
- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. (2021). *Tramadol Normon*. Ficha técnica, España.
- Ameta, N., Jacob, M., Hasnain, S., y Ramesh, G. (2018). Comparison of prophylactic use of ketamine, tramadol, and dexmedetomidine for prevention of shivering after spinal anesthesia. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 34(3), 352-356. [https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP\\_211\\_16](https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_211_16).
- Baig, M., Naz, A., Kumar, V., Khan, S., y Javed, S. (2021). Addition of low dose ketamine to tramadol for prevention of post-anesthetic shivering: a comparative study. *Anaesthesia, Pain & Intensive Care*, 25(5), 1-6. <https://doi.org/10.35975/apic.v25i5.1626>.
- Bermúdez, M. (2018). Postanaesthetic shivering – from pathophysiology to prevention. *Rom J Anaesth Intensive Care*, 25(1), 73-81. <https://doi.org/10.21454/rjaic.7518.251.xum>.
- Botros, J., Mahmoud, A., Ragab, S., Ahmed, M., Roushdy, H., Yassin, H., . . . Goda, A. (2018). Comparative study between Dexmedetomidine and Ondansetron for prevention of post spinal shivering. A randomized controlled trial. *BMC Anesthesiology*, 18(179), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0640-3>.
- Cavdar, I., Kandemir, D., Seyhan, E., y Akyuz, N. (2021). Is Normothermia Maintained in the Operating Room? *Dubai Med J*, 4(4), 310-316. <https://doi.org/10.1159/000518827>.
- Faraz, A., Islam, H., Jahangir, M., y Ashfaq, F. (2023). Comparing the effects of low doses of ketamine and tramadol in the prevention of post-spinal anesthesia shivering in cesarean section. *Biol Clin Sci Res J*(504), 1-5. <https://doi.org/10.54112/bcsrj.v2023i1.504>.
- Fenta, E., Kibret, S., Hunie., T., Fentie, Y., Seid, S., y Teshome, D. (2022). The effects of intravenous tramadol vs. intravenous ketamine in the prevention of shivering

- during spinal anesthesia: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Med*, 9, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1011953>.
- García-García, J., Reding-Bernal, A., y López-Alvarenga, J. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación en Educación Médica*, 2(8).
- Gemechu, A., Gebremedhin, T., Assefa, A., Solomon, F., y Sorsa, A. (2022). The effect of ketamine versus tramadol on prophylactic post-spinal shivering in those patients undergoing orthopedic surgery: a prospective cohort study design, 2020. *BMC Anesthesiology*, 22(361), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01906-z>.
- Hospital Cayetano Heredia. (2020). *Guía de intervención de enfermería en pacientes postoperados inmediatos con hipotermia*. Ministerio de Salud , Perú.
- Ilyas, M., Naz, A., Wadood, F., Halimi, N., Jawaid, Z., y Khan, P. (2019). Randomized control trial of tramadol versus ketamine in the prevention of shivering during spinal anesthesia. *Pak J Surg*, 35(4), 311-315.
- Jouryabu, A., Sharami, S., Ghanaie, M., Sedighinejad, A., Imantalab, V., Rafiee, Z., . . . Nobijari, T. (2021). Comparing the Effects of Low Dose of Ketamine, Tramadol, and Ondansetron in Prevention of Post Spinal Anesthesia Shivering in Cesarean Section. *Anesthesiology and Pain Medicine*, 11(4), e116429. <https://doi.org/10.5812/aapm.116429>.
- Lema, G., Gebremedhn, E., Gebregzi, H., Desta, Y., y Kassa, A. (2017). Efficacy of intravenous tramadol and low-dose ketamine in the prevention of post-spinal anesthesia shivering following cesarean section: a double-blinded, randomized control trial. *International Journal of Women's Health*(9), 681-688. <https://doi.org/10.2147/IJWH.S139655>.
- Ministerio de Salud . (2012). *Ley general de salud. N° 26842. Concordancias: D.S.N° 007-98-SA*. MINSa, Perú - Lima .
- Morteza, S., Rahimi, M., Soltani, H., Hashemi, S., y Shabahang, S. (2014). Premedication with oral tramadol reduces severity of postoperative shivering after general anesthesia. *Adv Biomed Res*, 3(64), 1-5. <https://doi.org/10.4103/2277-9175.125845>.
- Nagakawa, T., Hashimoto, M., Hashimoto, Y., Shirozu, K., y Hoka, S. (2018). The effects of tramadol on postoperative shivering after sevoflurane and

- remifentanil anesthesia. *BMC Anesthesiology* volume, 17(1), 1-7.  
<https://doi.org/10.1186/s12871-016-0295-x>.
- Rabi'u, M., y Chabiya, B. (2019). Prophylactic Ketamine for Prevention of Post-Spinal Shivering: Randomised Controlled Trial. *Anesthesia and Critical Care*, 39-47.
- Rattanapittayaporn, L., y Oofuvong, M. (2022). Risk Factors of Postoperative Shivering at Post Anesthesia Care Unit in Normothermic Patients Underwent General Anesthesia. *J Health Sci Med Res*, 40(1), 45-51.  
<https://doi.org/10.31584/jhsmr.2021816>.
- Rodríguez, D. (2019). *Frecuencia de temblor postanestésico relacionado con hipotermia en pacientes sometidos a bloqueos neuroaxiales en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vasquez Navarro"*. Tesis de Especialidad, Bemérita Universidad Autónoma de Puebla , México.
- Seyam, S. (2020). Prevention of post-spinal anesthesia shivering: Low dose ketamine vs tramadol. *AIMJ*, 1(4), 108-115.  
<https://doi.org/10.21608/AIMJ.2020.22925.1102>.
- Sriranganath, T., Radhapuram, S., Rao, M., Shameem, S., Samantaray, A., y Dharaniprasad, G. (2020). Comparison of intravenous tramadol and intravenous ketamine for the prevention of post-anaesthetic shivering. *Journal of Clinical and Scientific Research*, 9(2), 94-100.  
[https://doi.org/10.4103/JCSR.JCSR\\_66\\_19](https://doi.org/10.4103/JCSR.JCSR_66_19).
- Subedi, M., Bajaj, S., Kumar, M., y Mayur, Y. (2019). An overview of tramadol and its usage in pain management and future perspective. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 11, 443-451. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.12.085>.
- Uddin, Z., Abdul, M., Nawaz, S., y Zia, M. (2018). Comparative Study of Tramadol versus Ketamine for Postoperative Shivering. *PJMHS*, 12(4), 1348-1350.
- Vinathi, A., y Larha, S. (2018). Efficacy and Potency of Dexamethasone In Comparison With Ketamine and Tramadol in the Prevention of Post-Operative Shivering. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 17(4), 66-72.  
<https://doi.org/10.9790/0853-1704166672>.
- Waheed, A., Raza, S., Saleh, M., Ashraf, H., Jan, B., y Muhammad, H. (2023). The Effect of Ketamine Versus Tramadol on Prophylactic Post-Spinal Shivering in Those Patients Undergoing Orthopedic Surgery. *PJMHS*, 17(1), 1-4.  
<https://doi.org/10.53350/pjmhs2023171648>.

- Wasus, R., Khan, B., Haw, I., Babar, A., Farid, K., y Firdous, T. (2022). Comparison of Low Dose Ketamine Versus Normal Saline in Prevention of Postoperative Shivering. *PJMHS*, 16(9), 451-453. <https://doi.org/10.53350/pjmhs22169451>.
- Zia, A. M., Sahira, K., y Mahnoor, Z. (2018). Comparative Study of Tramadol versus Ketamine for Postoperative Shivering. *PJMHS*, 12(4), 1-3.

## **CAPÍTULO VI:**

### **ANEXOS**

#### **6.1 Definición de términos**

- Temblor postoperatorio: Actividad muscular oscilatoria e involuntaria que emerge en las primeras etapas de la recuperación (Rattapittayaporn & Oofuvong, 2022).
- Ketamina: Antagonista competitivo del receptor N-metil-D-aspartato que modula la termorregulación en varios niveles y la actividad de las neuronas noradrenérgicas y serotoninérgicas en el locus coeruleus y núcleo dorsal del rafe (Ilyas, y otros, 2019).
- Tramadol: Opioide débil, atípico y de acción central que restablece el centro termorregulador del cuerpo y anula el temblor postoperatorio (Seyam, 2020).

## 6.2 Consentimiento informado

La presente investigación es conducida por \_\_\_\_\_, de la Universidad \_\_\_\_\_.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso).

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por \_\_\_\_\_. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es

Determinar si la ketamina tiene mayor efectividad comparado con tramadol en la prevención de temblores postoperatorios en pacientes atendidos en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a \_\_\_\_\_ al teléfono \_\_\_\_\_.

---

Nombre del Participante  
Fecha  
(en letras de imprenta)

Firma del Participante

### 6.3 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA		ANÁLISIS DE LOS DATOS
¿Cuál es la efectividad de la Ketamina comparado con tramadol en la prevención de temblores postoperatorios en pacientes atendidos en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024?	General: Determinar si la Ketamina tiene mayor efectividad comparado con tramadol en la prevención de temblores postoperatorios en pacientes atendidos en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.	H1: La ketamina tiene mayor efectividad en términos de menor ocurrencia de temblores postoperatorios y eventos adversos en comparación al tramadol en pacientes atendidos en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.	Tipo de Estudio	Analítico, observacional, cohorte prospectiva.	Estadística Descriptiva Se obtendrán datos de distribución de frecuencias.  Estadística Analítica Prueba Chi Cuadrado (X <sup>2</sup> ) se considerara significancia un valor del azar menor al 5% ( $p < 0.05$ ). Estadígrafo de estudio: Calcularemos el riesgo relativo y su intervalo de confianza al 95%.
			Población y muestra	Pacientes atendidos en el Departamento de Anestesiología del Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024. COHORTE 1: (Ketamina) = 98 pacientes COHORTE 2: (Tramadol) = 98 pacientes	
	Variable independiente	Estrategia farmacológica			
	Variable dependiente	Temblor postoperatorio			
	Variables intervinientes	Tiempo operatorio prolongado  Eventos adversos			
	Específicos: Comparar la ocurrencia de temblores postoperatorios en pacientes expuestos a ketamina o tramadol en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024. Comparar la ocurrencia de eventos adversos en pacientes expuestos a	H0: La ketamina tiene igual efectividad en términos de			

	<p>ketamina o tramadol en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.          Evaluar la ocurrencia de temblores postoperatorios en pacientes expuesto a ketamina o tramadol según tiempo operatorio prolongado en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.          Evaluar la ocurrencia de temblores postoperatorios en pacientes expuesto a ketamina o tramadol según presencia de obesidad en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.</p>	<p>ocurrencia de temblores postoperatorios y eventos adversos que el tramadol en pacientes atendidos en el Hospital II Vitarte – EsSalud durante el periodo enero a junio 2024.</p>	<p>Técnica de recolección de datos</p>	<p>Obesidad</p> <p>Ficha de recolección de datos</p>	
--	--	---	--	--	--



## 6.4 Ficha de recolección de datos

### KETAMINA COMPARADO CON TRAMADOL EN LA PREVENCIÓN DE TEMBLOR POSTOPERATORIO HOSPITAL II VTARTE – ESSALUD

ENERO A JUNIO 2024

#### PROTOCOLO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha..... N°.....

#### I. DATOS GENERALES:

1.1.Edad: \_\_\_\_\_

1.2.Sexo: Masculino ( ) Femenino ( )

1.3.Obesidad: Si ( ) No ( )

1.4. Tiempo operatorio prolongado: Si ( ) No ( )

Especificar el tiempo operatorio: \_\_\_\_\_

1.5.Eventos adversos: Ninguno ( )

Nauseas ( )

Vómitos ( )

Prurito ( )

Retención urinaria ( )

Otros: \_\_\_\_\_

#### II. VARIABLE DEPENDIENTE:

Temblor postoperatorio:

Puntuación	Definición
0	Ausente: no se observan escalofríos a la palpación del masetero, el cuello o la pared torácica.
1	Leve: escalofríos localizados únicamente en el cuello y/o tórax.
2	Moderado: los escalofríos implican un gran movimiento de las extremidades superiores (además del cuello y el tórax).
3	Grave: los escalofríos implican movimientos bruscos del tronco y de las extremidades superiores e inferiores.

#### III. VARIABLE INDEPENDIENTE:

Estrategia farmacológica: Ketamina ( ) Tramadol ( )