

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA**



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

---

**Eficacia del calentamiento activo por aire forzado asociado al fluido  
intravenoso tibio para la prevención de la hipotermia y temblor durante el parto  
por cesárea bajo anestesia raquídea**

---

**Área de investigación:**

Medicina Humana

**Autor:**

Vásquez Adrianzen, Glenn Herliss

**Asesor:**

Martínez Cari, Américo Oswaldo

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8249-235X>

**TRUJILLO - PERÚ**

**2024**

# Eficacia del calentamiento activo por aire forzado asociado al fluido intravenoso tibio para la prevención de la hipotermia y temblor durante el parto por cesárea bajo anestesia raquídea

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	10%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	4%
3	<a href="https://repositorio.upch.edu.pe">repositorio.upch.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="https://ichgcp.net">ichgcp.net</a> Fuente de Internet	2%
5	<a href="https://ninive.uaslp.mx">ninive.uaslp.mx</a> Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 1%

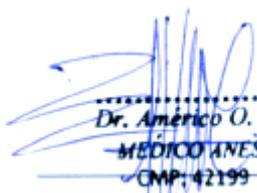
Excluir bibliografía Activo

### **Declaración de originalidad**

Yo, AMERICO OSWALDO MARTINEZ CARI, docente del Programa de Estudio Segunda Especialidad de Medicina, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del proyecto de investigación titulado “Eficacia del calentamiento activo por aire forzado asociado al fluido intravenoso tibio para la prevención de la hipotermia y temblor durante el parto por cesárea bajo anestesia raquídea”, autor GLENN HERLISS VASQUEZ ADRIANZEN, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 20%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 24 de OCTUBRE del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y el proyecto de investigación, “Eficacia del calentamiento activo por aire forzado asociado al fluido intravenoso tibio para la prevención de la hipotermia y temblor durante el parto por cesárea bajo anestesia raquídea”, y no se advierte indicios de plagios.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 31 de OCTUBRE de 2024



Dr. Americo O. Martinez Cari  
MÉDICO ANESTESIOLOGO  
CMP: 42199 RNE: 23031

FIRMA DEL ASESOR

Americo Oswaldo Martinez Cari

DNI: 02429092

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8249-235X>

ID UPAO: 000184067



FIRMA DEL AUTOR

Glenn Herliss Vasquez Adrianzen

DNI: 41527199

## **I. DATOS GENERALES**

### **1. TÍTULO Y NOMBRE DEL PROYECTO:**

Eficacia del calentamiento activo por aire forzado asociado al fluido intravenoso tibio para la prevención de la hipotermia y temblor durante el parto por cesárea bajo anestesia raquídea.

### **2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Salud Materna y Perinatal.

### **3. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

**3.1. De acuerdo a la orientación o Finalidad:** Aplicada.

**3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación:** Analítica.

### **4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADÉMICO**

Unidad de Segunda Especialidad – Facultad de Medicina Humana.

### **5. EQUIPO INVESTIGADOR**

**5.1. Autor:** Glenn Herliss Vásquez Adrianzén.

**5.2. Asesor:** Américo Oswaldo Martínez Cari.

### **6. INSTITUCIÓN Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTA EL PROYECTO**

Hospital la Provincia de Moyobamba, San Martín: Hospital II-1 MINSA de Moyobamba.

### **7. DURACIÓN:** 8 meses

**7.1. Fecha de Inicio:** 01 de julio del 2024

**7.2. Fecha de término:** 30 de enero del 2025

## II. PLAN DE INVESTIGACIÓN

### 1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS

Esta investigación tiene como objetivo evaluar la eficacia del calentamiento activo mediante aire forzado, complementado con fluidos intravenosos a temperatura tibia, en la prevención de la hipotermia y los temblores durante las cesáreas realizadas bajo anestesia raquídea en el Hospital II-1 MINSA de Moyobamba. El periodo de estudio abarcará desde julio hasta enero del 2025. Se trata de un ensayo clínico aleatorizado, de diseño experimental, y la población de estudio estará compuesta por mujeres gestantes programadas para cesárea electiva. Cada grupo, tanto el experimental como el control, estará conformado por 37 pacientes. Se utilizará una ficha de recolección de datos diseñada específicamente para este estudio, que incluirá las variables de interés. Las participantes serán reclutadas tras otorgar su consentimiento informado. La información recopilada será analizada mediante el software estadístico SPSS versión 28.0. Para el análisis de datos, se aplicarán la prueba de Chi-cuadrado ( $X^2$ ) o el test de Fisher para las variables categóricas, y la prueba t de Student para las variables cuantitativas. Se considerará significativo un valor de  $p < 0.05$ . El estudio contará con la aprobación del Comité de Investigación y Ética de la Universidad Privada Antenor Orrego.

*Palabras Clave:* Calentamiento activo por aire forzado; Fluido intravenoso tibio; Hipotermia; Temblor; Cesárea; Anestesia raquídea

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cesárea se ha consolidado como una de las modalidades quirúrgicas más comunes a nivel global. De hecho, en muchos países la tasa de cesáreas supera con creces las recomendaciones establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que sugiere un porcentaje óptimo de entre el 20 y 25% del total de partos. En el contexto nacional, las cifras son notablemente elevadas, con prevalencias del 69% en hospitales y clínicas privadas, y del 51% en los establecimientos del Seguro Social de Salud (1). Como en cualquier procedimiento quirúrgico, las cesáreas requieren una adecuada gestión anestésica, siendo la anestesia raquídea la técnica más utilizada. No obstante, es importante señalar que esta intervención no está exenta de complicaciones,

como la hipotermia y los escalofríos perioperatorios, los cuales pueden tener consecuencias adversas tanto para la madre como para el recién nacido, incrementando el riesgo de complicaciones durante el periodo perioperatorio.

La hipotermia postoperatoria, en particular, puede tener un impacto significativo en la recuperación de la paciente. Entre sus efectos más preocupantes se encuentran la alteración en la cicatrización de heridas, la inducción de coagulopatías, el aumento en el riesgo de hemorragias, un mayor consumo de oxígeno y la aparición de arritmias cardíacas (2). Por su parte, los escalofríos pueden desencadenar una sobrecarga del sistema cardiopulmonar, aumentar el consumo de oxígeno, elevar la presión intracraneal e intraocular, y en algunos casos, incrementar el riesgo de isquemia miocárdica (3). Estas complicaciones no solo afectan la recuperación postoperatoria de la madre, sino que también pueden tener implicaciones negativas para el recién nacido.

Frente a estos riesgos, se han desarrollado múltiples estrategias destinadas a prevenir o mitigar la hipotermia y los escalofríos en pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas. La importancia de aplicar estas medidas se acentúa en el caso de las gestantes, ya que cualquier complicación perioperatoria tiene un doble impacto: sobre la salud materna y sobre la del recién nacido, elevando así las tasas de morbilidad y mortalidad materna y neonatal.

Dada la relevancia de este problema, es esencial continuar explorando y evaluando activamente estrategias que permitan reducir la incidencia de hipotermia y temblores en pacientes sometidas a cesáreas bajo anestesia raquídea. En nuestro centro, hemos observado una alta proporción de casos en los que estas complicaciones se presentan, afectando a aproximadamente la mitad de las pacientes sometidas a cesárea.

### **Enunciado del Problema**

¿El calentamiento activo por aire forzado asociado al fluido intravenoso tibio es eficaz en la prevención de la hipotermia y temblor durante el parto por cesárea bajo anestesia raquídea en el Hospital II-1 MINSA de Moyobamba durante el periodo comprendido entre junio y noviembre del 2024?

### 3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Jun J et al, en Corea del Sur, evaluaron la eficacia del calentamiento del aire forzado preanestésico combinado en combinación con la infusión de fluidos intravenosos tibios para prevenir la hipotermia y el temblor durante el parto por cesárea bajo anestesia raquídea; realizaron un ensayo clínico en un hospital universitario. Un total de 50 mujeres gestantes, ASA 2 de entre 20 a 45 años de edad ingresaron al estudio, las cuales fueron aleatorizadas a uno de dos grupos: un grupo de calentamiento activo (n=25), que recibió calentamiento de aire forzado con aire corporal preanestésico combinado durante 15 minutos y fluidos intravenosos precalentados, y un grupo control que no recibió calentamiento activo ni del aire ni de los fluidos (n = 25). La temperatura de la membrana timpánica y la gravedad del temblor se midieron al inicio del estudio y cada 10 minutos durante la cirugía, y luego cada 10 minutos durante 1 hora después de la operación; los recién nacidos también fueron evaluados a través de su temperatura de la membrana timpánica al nacer, pH de la sangre venosa umbilical, puntuación de Apgar. Se obtuvieron como resultados unas incidencias de hipotermia perioperatoria (0 vs. 48%,  $P < 0,001$ ) y temblores (22 vs. 52%,  $P = 0,031$ ) significativamente menores en el grupo con calentamiento activo que en el grupo control. Los parámetros neonatales no fueron significativamente diferentes entre los grupos (4).

Meghana V et al, en la India, llevaron a cabo un estudio para evaluar su efecto en la temperatura materna durante cesáreas electivas bajo anestesia espinal en comparación con el uso de calentadores de aire forzado solamente. Con dos grupos de 50 pacientes cada uno, se encontró que el grupo que recibió ambos métodos mostró una temperatura central significativamente mayor y una menor incidencia de escalofríos en comparación con el grupo que solo recibió calentamiento por aire (temperatura promedio en el grupo combinado vs el grupo de temperatura de aire forzado 36,79 °C vs 35,96 °C, respectivamente. Hubo una menor incidencia de escalofríos en el grupo WI en comparación con el grupo WA, lo cual es estadísticamente significativo. La combinación de ambos métodos es superior en mantener la temperatura central y reducir los escalofríos en cesáreas electivas (5).

Cotoia A et al, en Italia, evaluaron el impacto de estrategias combinadas de calentamiento sobre la temperatura central materna en cesáreas con anestesia raquídea. Se asignaron aleatoriamente 78 mujeres embarazadas a tres grupos: fluidos IV calentados y aire forzado (AW), fluidos IV calentados (WF) y sin calentamiento (NW). La temperatura central fue medida intraoperatoriamente y durante 30 minutos postintervención. AW mostró una incidencia de hipotermia de 0%, WF de 4% y NW de 47%. La temperatura central fue superior en AW comparado con WF y NW. La incidencia de escalofríos y el confort térmico fueron significativamente mejores en AW y WF frente a NW. No hubo diferencias significativas en otros parámetros evaluados (6).

#### **4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Todo acto médico que vaya dirigido a buscar un beneficio para los pacientes cumple con el objetivo de la medicina, en este sentido, muchas intervenciones en diferentes áreas de la medicina buscan revertir o disminuir las potenciales complicaciones asociadas a los actos médicos.

Una de las complicaciones frecuentes que se observan en sala de operaciones o en el periodo postoperatorio inmediato lo representan la hipotermia y los escalofríos, que como sabemos no están exentas de complicaciones, algunas muy serias que podrían generar morbilidad y mortalidad.

Una de las cirugías más frecuentes en las salas de operaciones del mundo lo representan las cesáreas y nuestro hospital no es la excepción, llegando a cifras que se acercan al 50% del total de partos que se dan al mes; en este grupo de pacientes la hipotermia y escalofríos pueden generar daño tanto en la gestante o el recién nacido, de tal manera que buscar alguna estrategia perioperatoria que elimine o disminuya estos efectos adversos mejorará la evolución postoperatoria de la madre y su recién nacido, mejorando no solo el bienestar individual sino también un impacto en la salud pública al disminuir la morbimortalidad materna infantil.

#### **5. OBJETIVOS**

##### **Objetivo general:**

Evaluar si el calentamiento activo por aire forzado asociado al líquido intravenoso tibio es eficaz en la prevención de la hipotermia y escalofríos durante el parto por cesárea bajo anestesia raquídea en el Hospital II-1 MINSA

de Moyobamba durante el periodo comprendido entre junio y noviembre del 2024.

**Objetivos específicos:**

- Determinar la frecuencia de hipotermia y escalofríos en las gestantes que recibieron calentamiento activo por aire forzado asociado al líquido intravenoso tibio en su parto por cesárea bajo anestesia raquídea.
- Determinar la frecuencia de hipotermia y escalofríos en las gestantes que recibieron manejo estándar del control de la temperatura corporal asociado al líquido intravenoso a temperatura ambiente en su parto por cesárea bajo anestesia raquídea.
- Comparar la frecuencia de hipotermia y escalofríos en las gestantes que recibieron calentamiento activo por aire forzado asociado al líquido intravenoso tibio y las gestantes que recibieron manejo estándar del control de la temperatura corporal asociado al líquido intravenoso a temperatura ambiente en su parto por cesárea bajo anestesia raquídea.

**6. MARCO TEÓRICO**

La hipotermia postoperatoria (temperatura corporal central < 36 °C) es una complicación de cuidado y es un problema común en la práctica de la anestesia cotidiana, se estima que afecta aproximadamente al 70% de los pacientes quirúrgicos y se asocia con resultados clínicos adversos, estancias hospitalarias prolongadas y mayores costos (7,8). En pacientes gestantes que van a un parto por operación cesárea bajo anestesia raquídea la hipotermia perioperatoria ocurre en hasta 52% de las mujeres (9).

La hipotermia perioperatoria tiene una influencia negativa en el resultado quirúrgico y el curso postoperatorio (disminución de la tasa metabólica, disminución del gasto cardíaco, acidosis metabólica, prolongación de los relajantes musculares, alteración de las funciones de la coagulación, aumento de la incidencia de infección postoperatoria, disminución de la función inmune, escalofríos postoperatorios que conducen a un aumento del consumo de oxígeno, liberación de noradrenalina, e isquemia miocárdica) (10–14).

La hipotermia perioperatoria es prevenible, sin embargo, se tienen cifras muy altas de esta complicación (15); las directrices internacionales basadas en la

evidencia recomiendan la utilización de intervenciones multifacéticas para controlar y prevenir la hipotermia, un monitoreo regular y constante de la temperatura en todas las etapas del periodo perioperatorio, medidas de calentamiento activo, orientación sobre los niveles de temperatura ambiente y, lo que es más importante, una comunicación clara sobre el cuidado térmico entre todos los miembros del equipo perioperatorio en todas las etapas, incluso con los pacientes y sus cuidadores (16,17). La temperatura interna del cuerpo es un parámetro vital y necesita un monitoreo constante, como la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la saturación de oxígeno arterial.

Se debe organizar un conjunto de procedimientos para mejorar el resultado del paciente. Los pasos incluyen acciones generales como instruir al personal a identificar la hipotermia, otras específicas como el precalentamiento en el preoperatorio, calentamiento activo en el intraoperatorio y uso de medicamentos en el postoperatorio (18–21). El precalentamiento del paciente antes de la inducción de la anestesia es una de estas técnicas, que al aumentar la temperatura del tejido periférico reduce el gradiente de temperatura del núcleo al periférico (22).

Los seres humanos presentan complejos circuitos neuronales que conducen respuestas termorreguladoras conductuales, somáticas y autónomas para conservar su temperatura corporal. Si bien están bien adaptados para disipar el calor en climas cálidos, tienen una capacidad reducida para conservarlo en ambientes fríos (23,24). En consecuencia, la producción de calor es fundamental para conservar la temperatura central. Los humanos tienen a los músculos esqueléticos como la principal fuente de producción de calor cuando están expuestos al frío, esto se logra voluntariamente en forma de contracciones de los músculos a través del ejercicio o involuntariamente en forma de contracciones de los músculos generando temblores o escalofríos (25).

Los pacientes cuando van a una intervención quirúrgica están expuestos a una disminución de su temperatura corporal por los medicamentos anestésicos, el entorno de sala de operaciones, la administración de fluidos intravenosos entre otros generando hipotermia y esto a su vez escalofríos postoperatorios como un mecanismo de defensa con la finalidad de mantener o generar calor. Los escalofríos postoperatorios, se han definido como un movimiento involuntario

de los músculos, pueden provocar un aumento del metabolismo de los pacientes dos veces más de lo normal y no pueden ser controlados por ellos (26).

Los escalofríos postoperatorios constituyen una complicación desagradable y frecuente en el período postoperatorio, la incidencia informada de escalofríos después de la anestesia general es del 5 al 65% y del 33% en pacientes después de la anestesia regional (27). En un paciente con escalofríos, el consumo de oxígeno puede aumentar significativamente (28), se refiere que provoca un aumento de 400 veces en el consumo de oxígeno, un aumento en las concentraciones de catecolamina en plasma, la producción de dióxido de carbono, un aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, un aumento de la presión intracraneal e intraocular (29,30). Además, puede agravar el dolor postoperatorio, lo que puede prolongar la recuperación de la anestesia y retrasar el alta después de la cirugía (31).

La prevención de los escalofríos postoperatorios mejora el resultado en términos de reducción de la morbilidad y la pérdida de sangre, mejora la cicatrización de las heridas y una estancia hospitalaria más corta; de ahí que se hayan incorporado intervenciones farmacológicas para prevenir su desarrollo, como el alfentanilo, fentanilo, morfina, nalbufina y magnesio (32–34). Sin embargo, existen acciones individuales o interacciones entre los medicamentos que pueden generar efectos adversos; de ahí que se sigue investigando con drogas más inocuas como el ondansetrón (35).

Otras propuestas como el calentamiento activo de la superficie corporal, infusiones de fluidos tibios, mantener la habitación caliente y la administración de oxígeno se encuentra entre las intervenciones no farmacológicas para la prevención de escalofríos después de la cirugía (36).

## **7. HIPÓTESIS**

**Ho:** El calentamiento activo por aire forzado asociado al líquido intravenoso tibio no es eficaz en la prevención de la hipotermia y escalofríos durante el parto por cesárea bajo anestesia raquídea.

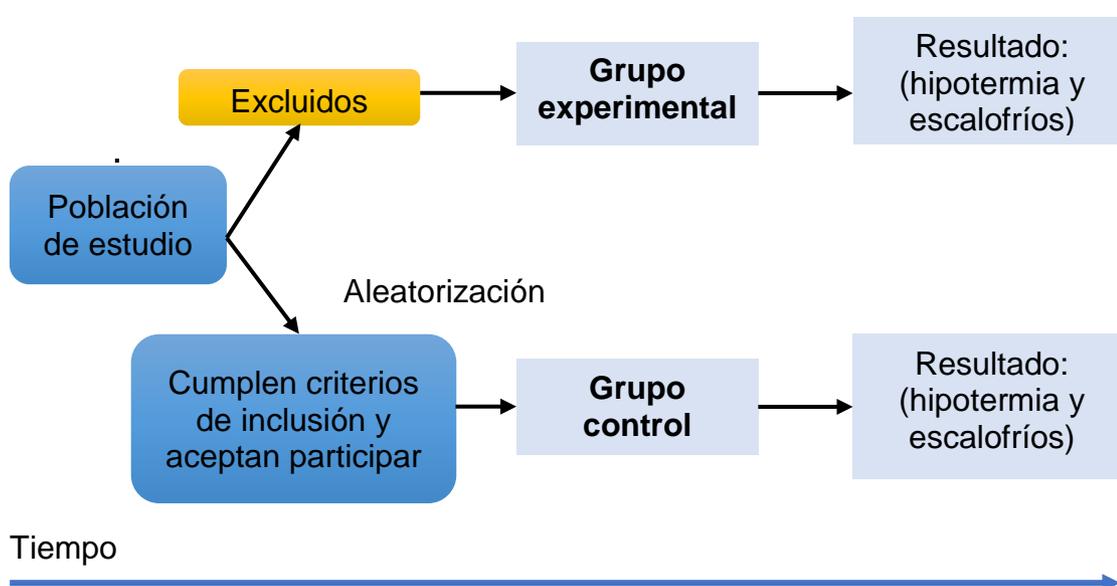
**Ha:** El calentamiento activo por aire forzado asociado al líquido intravenoso tibio si es eficaz en la prevención de la hipotermia y escalofríos durante el parto por cesárea bajo anestesia raquídea.

## 8. MATERIAL Y METODOLOGÍA

### a. Diseño de estudio:

**Tipo de estudio:** El estudio actual es primario, experimental, prospectivo y longitudinal.

**Diseño de estudio:** Se realizará un ensayo clínico aleatorizado controlado, donde el grupo experimental que recibe la intervención serán aquellas gestantes que reciben el calentamiento activo por aire forzado asociado al líquido intravenoso tibio y el grupo control serán aquellas que reciben el tratamiento estándar.



### b. Población, muestra y muestreo:

#### **Población objetivo:**

Gestantes con embarazo a término.

#### **Población accesible:**

Estará constituida por gestantes con embarazo único que van a operación cesárea electiva en el Hospital II-1 MINSA de Moyobamba durante el periodo comprendido entre junio y noviembre del 2024.

#### **Muestra:**

Para calcular el tamaño de la muestra, se aplicó la fórmula estadística utilizada para la comparación de dos grupos. Los valores considerados fueron  $p_1 = 22\%$  y  $p_2 = 52\%$ , correspondientes al porcentaje de gestantes que experimentaron

escalofríos postoperatorios en el grupo 1 (que recibió calentamiento activo tanto con aire como con fluidos intravenosos) y en el grupo 2 (que siguió el tratamiento estándar), respectivamente. Estos datos fueron obtenidos del estudio de Jun J et al (4).

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 [(p_1)(1 - p_1) + (p_2)(1 - p_2)]}{(p_1 - p_2)^2}$$

n = tamaño de muestra.

$Z_{1-\alpha/2} = 1.96$ ; valor normal con 5% de error tipo I

$Z_{1-\beta} = 0.842$ ; valor normal con 20% de error tipo II

$p_1 = 22\%$  de gestantes con escalofríos postoperatorios en el grupo 1

$p_2 = 52\%$  de gestantes con escalofríos postoperatorios en el grupo 2

Remplazando datos se obtiene:

$$n = 37$$

Grupo 1: 37 gestantes con intervención propuesta

Grupo 2: 37 gestantes con tratamiento estándar

### **Muestreo:**

Se utilizará un muestreo aleatorio simple.

### **Criterios de selección**

#### **- Criterios de inclusión:**

Se incluirán en el estudio aquellas gestantes que cumplan con los siguientes criterios: tener entre 20 y 40 años de edad, presentar un estado físico clasificado como ASA II según la Sociedad Americana de Anestesiólogos, lo que indica que se trata de pacientes con una enfermedad sistémica leve y sin limitaciones funcionales significativas. Además, las participantes deberán tener un embarazo único y haber sido programadas para una cesárea electiva bajo anestesia raquídea.

- **Criterios de exclusión:**

Gestantes con temperatura central preoperatoria  $\geq 37.28$  °C, con enfermedad endocrina, cardiovascular o respiratoria grave, en tratamiento actual con tratamiento anticoagulante, con embarazo gemelar y con peso corporal menor de 50 o más de 100 kg

**c. Definición operacional de variables:**

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICION	INDICE	INDICADOR
Dependiente				
Hipotermia 36°C	Cualitativa	Nominal	Si / No	< 36°C y $\geq$ 36°C
Escalofríos	Cualitativa	Nominal	Si / No	< 1 o $\geq$ 1
Independiente				
Tipo de tratamiento	Cualitativa	Nominal	Exp/Cont	Control
Covariables				
Edad	Cualitativa	Nominal	Si / No	< 30 y $\geq$ 30
IMC	Cualitativa	Nominal	Si / No	< 25; 25 – 30 y >30
PAS	Numérica – discontinua	De razón	mmHg	mmHg
PAD	Cualitativa	De razón	mmHg	mmHg
FC	Numérica – discontinua	Nominal	Si / No	$\geq$ 90 y < 90
FR	Cualitativa	Nominal	Si / No	$\geq$ 20 y < 20
Estancia hospitalaria	Cualitativa	Nominal	Si / No	< 2 y > 2

## **Definiciones operacionales:**

### **Calentamiento activo por aire forzado:**

El calentamiento activo por aire forzado se basa en el uso de un equipo que produce aire caliente mediante una fuente de energía y lo distribuye a través de un ventilador, el cual impulsa el aire por una manguera conectada a una manta desechable que se coloca en contacto directo con el paciente. En este estudio, las gestantes del grupo experimental recibirán calentamiento activo durante 15 minutos utilizando una manta de aire forzado, la cual cubrirá todo su cuerpo. La temperatura del aire administrado será de 42 °C. Para el presente trabajo las gestantes del grupo de calentamiento activo recibirán 15 minutos de calentamiento activo con una manta de aire forzado, que se colocará sobre todo el cuerpo. La temperatura del aire forzado será de 42 °C.

### **Calentamiento de los líquidos intravenosos:**

Se refiere al calentamiento de los fluidos; los frascos de fluidos cristaloides serán calentados a una temperatura de 41,8 °C.

### **Hipotermia:**

Se considerará hipotermia cuando la temperatura timpánica sea  $< 36^{\circ}\text{C}$ ; para efectos del presente trabajo se realizarán tres medidas y se considerará la más alta de las tres medidas; cada una de ellas se realizará con un intervalo de 3 minutos.

### **Escalofríos**

La evaluación clínica de los escalofríos, se puede medir a través de la evaluación con la escala de evaluación de escalofríos a la cabecera de la cama (Bedside Shivering Assessment Scale).

Tabla 1. Bedside Shivering Assessment Scale		
Score	Escalofríos	Comportamiento del paciente
0	Ninguna	Sin escalofríos
1	Leve	Escalofríos localizados en el cuello / tórax, pueden verse solo como un artefacto en el ECG o se pueden palpar por palpación.
2	Moderada	Afectación intermitente de las extremidades superiores ± tórax.
3	Severa	Escalofríos generalizados o sostenidos de la extremidad superior / inferior

#### **d. Procedimientos y Técnicas:**

##### Recolección de Datos y Análisis Estadístico:

Se incluirán en el estudio todas las gestantes que asistan al servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital II-1 MINSA de Moyobamba entre junio y noviembre de 2024, siempre que cumplan con los criterios de selección establecidos. Para iniciar el proceso, se solicitará la autorización correspondiente al director del hospital. A partir de ese momento, se seguirá el siguiente procedimiento:

En primer lugar, se identificarán a todas las pacientes que requieran una cesárea electiva. A estas gestantes se les proporcionará una explicación detallada del protocolo del estudio con el fin de obtener su consentimiento informado. Aquellas que decidan participar serán asignadas aleatoriamente a uno de los dos grupos del estudio mediante un muestreo simple.

Las pacientes asignadas al grupo experimental recibirán un tratamiento de calentamiento activo por aire forzado durante 15 minutos antes de entrar al quirófano, además de recibir fluidos intravenosos tibios en la sala de operaciones, con una temperatura controlada de 42 °C. En contraste, las participantes del grupo control seguirán el tratamiento estándar, que incluye cobertores o sábanas y la administración de fluidos a temperatura ambiente.

En ambos grupos, se evaluará la temperatura basal y se aplicará una escala para medir la intensidad de los escalofríos en la unidad de recuperación anestésica, con el objetivo de determinar la presencia de hipotermia y escalofríos postoperatorios. Además, se recopilarán datos sociodemográficos, clínicos y de laboratorio para cada paciente.

Toda la información recolectada será registrada en hojas diseñadas específicamente para el estudio, las cuales se llenarán progresivamente hasta completar el tamaño muestral en ambos grupos (ver anexo 1). Una vez obtenidos todos los datos, se procederá a la creación de una base de datos para llevar a cabo el análisis estadístico correspondiente.

**e. Plan de análisis de datos:**

Instrumento para Recolectar y Procesar los Datos:

Se ha diseñado una ficha específica para la recolección de datos del estudio. Los registros obtenidos en estas hojas serán procesados utilizando el software estadístico SPSS en su versión 26.

**Estadística Descriptiva y Presentación de Resultados:**

Los resultados serán presentados en tablas de doble entrada, donde se mostrarán el número de casos en valores absolutos y porcentuales. Adicionalmente, se crearán gráficos comparativos si es necesario para facilitar la interpretación de los datos.

**Estadística Inferencial y Pruebas para Contrastar la Hipótesis:**

Para el análisis inferencial, se empleará la prueba de Chi-cuadrado ( $X^2$ ) con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas en la proporción de pacientes que presenten escalofríos postoperatorios entre los grupos. Se espera que la menor proporción de estos casos se presente en el grupo sometido al calentamiento activo con aire forzado y fluidos intravenosos tibios, lo cual validaría la hipótesis planteada en el estudio.

**f. Aspectos éticos:**

Este estudio se llevará a cabo en estricto cumplimiento con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki II. Adicionalmente, será sometido a revisión y obtendrá la aprobación del Comité de Investigación y Ética de la Universidad Privada Antenor Orrego. Los datos recogidos a lo largo de la investigación serán manejados de manera confidencial y estarán restringidos

únicamente al equipo de investigadores. Al momento de divulgar los resultados, se garantizará la privacidad de la información obtenida.

Dado que se trata de un ensayo experimental, se requerirá el consentimiento informado de todas las participantes. Para este proceso, se seguirán las directrices establecidas en las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos (37, 38). Además, se tendrá especial consideración de los artículos 6, 7, 21 y 23 de la Declaración de Helsinki. Como el estudio se llevará a cabo en el Perú, se observarán también las recomendaciones del Instituto Nacional de Salud, así como los lineamientos éticos y deontológicos estipulados por el Colegio Médico del Perú.

## 9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

En el siguiente diagrama de Gantt se establece los periodos y las actividades a realizar:

FASES	2024 - 2025							RESPONSABLE
	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	
Revisión bibliográfica	■							Autor
Elaboración del proyecto	■							Autor, Asesor
Captación de datos		■	■	■	■	■		Autor
Procesamiento y análisis de datos							■	Autor Estadístico
Elaboración del informe final							■	Autor Asesor

## 10. PRESUPUESTO DETALLADO

Naturaleza del Gasto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total (S/)
2.3.2. Bienes				
5.12	Papel Bond A4	01 millar	0.01	100.00
5.12	Lapiceros	5	10.00	50.00
5.12	Resaltadores	03	10.00	30.00
5.12	Correctores	03	7.00	21.00
5.12	USB	2	50.00	100.00
5.12	Archivadores	5	10.00	50.00
5.12	Perforador	1	10.00	10.00
5.12	Grapas	3 paquetes	10.00	30.00
2.3.3. Servicios				
2.23	Internet	7 meses	70.00	490.00
1.11	Movilidad	100	5.00	500.00
2.44	Empastados	3	12	36.00
2.44	Fotocopias	300	0.10	30.00
7.12	Asesoría por Estadístico	2	350	700.00
2.44	Impresiones	500	0.30	150.00
TOTAL				2297.00

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Moquillaza-Alcantara VH, Palacios-Vivanco DP. Cesarean section prevalence based on prenatal care provider, location, and wealth index: A comparative analysis in Peru's healthcare systems. *Sex Reprod Healthc.* 2023;38:100924.
2. Xu H, Xu G, Ren C, Liu L, Wei L. Effect of forced-air warming system in prevention of postoperative hypothermia in elderly patients: A Prospective controlled trial. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(22):e15895.
3. Zhu Y, Zhou C, Yang Y, Chen Y. Efficacy of parecoxib sodium on postoperative shivering: meta-analysis of clinical trials. *J Int Med Res.* 2018;46(1):3–10.
4. Jun J-H, Chung MH, Jun I-J, Kim Y, Kim H, Kim JH, et al. Efficacy of forced-air warming and warmed intravenous fluid for prevention of hypothermia and shivering during caesarean delivery under spinal anaesthesia: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2019;36(6):442–8.
5. Meghana V, Vasudevarao S, Kamath S. The effect of combination of warm intravenous fluid infusion and forced air warming versus forced air warming alone on maternal temperature and shivering during cesarian delivery under spinal anesthesia. *Ann Afr Med.* 2020;19(2):137-143.
6. Cotoia A, Mariotti PS, Ferialdi C, Del Vecchio P, Beck R, Zaami S, Cinnella G. Effectiveness of Combined Strategies for the Prevention of Hypothermia Measured by Noninvasive Zero-Heat Flux Thermometer During Cesarean Section. *Front Med (Lausanne).* 2021;8:734768.
7. Rauch S, Miller C, Bräuer A, Wallner B, Bock M, Paal P. Perioperative Hypothermia-A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(16):8749.
8. Keneally RJ, Heinz ER, Jaffe EM, Niak BI, Canonico AB, Roland LM et al. Factors associated with unintended perianesthesia hypothermia. *Proc (Bayl Univ Med Cent).* 2024;37(3):424-430.
9. Ni TT, Zhou ZF, He B, Zhou QH. Effects of combined warmed preoperative forced-air and warmed perioperative intravenous fluids on maternal temperature during cesarean section: a prospective, randomized, controlled clinical trial. *BMC Anesthesiol.* 2020;20(1):48.
10. Shenoy L, Krishna HM, Kalyan N, Prasad KH. A prospective comparative study

- between prewarming and cowarming to prevent intraoperative hypothermia. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2019;35(2):231–5.
11. Akers JL, Dupnick AC, Hillman EL, Bauer AG, Kinker LM, Hagedorn Wonder A. Inadvertent Perioperative Hypothermia Risks and Postoperative Complications: A Retrospective Study. *AORN J*. 2019;109(6):741-747.
  12. Gabriel P, Höcker J, Steinfath M, Kutschick KR, Lubinska J, Horn EP. Prevention of inadvertent perioperative hypothermia - Guideline compliance in German hospitals. *Ger Med Sci*. 2019;17:Doc07.
  13. Simegn GD, Bayable SD, Fetene MB. Prevention and management of perioperative hypothermia in adult elective surgical patients: A systematic review. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021;72:103059.
  14. Munday J, Delaforce A, Forbes G, Keogh S. Barriers and enablers to the implementation of perioperative hypothermia prevention practices from the perspectives of the multidisciplinary team: a qualitative study using the Theoretical Domains Framework. *J Multidiscip Healthc*. 2019;12:395–417.
  15. Sari S, Aksoy SM, But A. The incidence of inadvertent perioperative hypothermia in patients undergoing general anesthesia and an examination of risk factors. *Int J Clin Pract*. 2021;75(6):e14103.
  16. Link T. Guidelines in Practice: Hypothermia Prevention. *AORN J*. 2020;111(6):653-666.
  17. Simegn GD, Bayable SD, Fetene MB. Prevention and management of perioperative hypothermia in adult elective surgical patients: A systematic review. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021;72:103059.
  18. Lau A, Lowlaavar N, Cooke EM, West N, German A, Morse DJ, Görges M, Merchant RN. Effect of preoperative warming on intraoperative hypothermia: a randomized-controlled trial. *Can J Anaesth*. 2018;65(9):1029-1040.
  19. Recio-Pérez J, Miró Murillo M, Martín Mesa M, Silva García J, Santonocito C, Sanfilippo F, Asúnsolo A. Effect of Prewarming on Perioperative Hypothermia in Patients Undergoing Loco-Regional or General Anesthesia: A Randomized Clinical Trial. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(12):2082.
  20. Hoefnagel AL, Vanderhoef KL, Anjum A, Damalanka V, Shah SJ, Diachun CA, Mongan PD. Improving intraoperative temperature management in elective repeat cesarean deliveries: a retrospective observational cohort study. *Patient*

- Saf Surg. 2020;14:14.
21. Nieh H-C, Su S-F. Meta-analysis: effectiveness of forced-air warming for prevention of perioperative hypothermia in surgical patients. *J Adv Nurs*. 2016;72(10):2294–314.
  22. Yoo JH, Ok SY, Kim SH, Chung JW, Park SY, Kim MG, Cho HB, You GW. Effects of 10-min of pre-warming on inadvertent perioperative hypothermia in intraoperative warming patients: a randomized controlled trial. *Anesth Pain Med (Seoul)*. 2020;15(3):356-36.
  23. Blondin DP, Daoud A, Taylor T, Tingelstad HC, Bézaire V, Richard D, et al. Four-week cold acclimation in adult humans shifts uncoupling thermogenesis from skeletal muscles to brown adipose tissue. *J Physiol*. 2017;595(6):2099–113.
  24. Cramer MN, Gagnon D, Laitano O, Crandall CG. Human temperature regulation under heat stress in health, disease, and injury. *Physiol Rev*. 2022;102(4):1907-1989.
  25. Blondin DP, Haman F. Shivering and nonshivering thermogenesis in skeletal muscles. *Handb Clin Neurol*. 2018;156:153–73.
  26. Moghadam MY, Nemat-Shahi M, Dowlatabadi B, Safari SE, Yajan S. Association Between Bispectral Index (BIS) Value and Postoperative Shivering in Patients Undergoing Orthopedic Surgery. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(7):1166–9.
  27. Lopez MB. Postanaesthetic shivering - from pathophysiology to prevention. *Rom J Anaesth Intensive Care*. 2018 Apr;25(1):73-81.
  28. Haman F, Blondin DP. Shivering thermogenesis in humans: Origin, contribution and metabolic requirement. *Temperature (Austin)*. 2017;4(3):217-226.
  29. Lopez MB. Postanaesthetic shivering - from pathophysiology to prevention. *Romanian J Anaesth Intensive Care*. 2018;25(1):73–81.
  30. Weant KA, Martin JE, Humphries RL, Cook AM. Pharmacologic options for reducing the shivering response to therapeutic hypothermia. *Pharmacotherapy*. 2010;30(8):830–41.
  31. Caruselli M. Postoperative shivering: a common phenomenon with multiple causes. *Minerva Anesthesiol*. diciembre de 2018;84(12):1340–2.
  32. Li M, Hu X, Tan Y, Yang B, Li K, Tang Z. Meta-analysis of randomized controlled

- trials on the efficacy and safety of ondansetron in preventing postanesthesia shivering. *Int J Surg Lond Engl*. 2016;35:34–43.
33. Hasan SH, Haji Qadir R, Mohammed HN. Fentanyl Versus Ondansetron for Shivering Prevention in Cesarean Section: A Comparative Study. *Cureus*. 2023;15(10):e46817.
  34. Thakur N, Balachander H, Rudingwa P, Panneerselvam S. Shivering and changes in body temperature in patients undergoing caesarean section under spinal anaesthesia with bupivacaine vs bupivacaine and fentanyl: A randomized clinical study. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2023;39(1):67-73.
  35. Zheng G, Zhang J, Liu J, Chen C, Zhang L, Cao F. A meta-analysis of randomized controlled trials: efficiency and safety of ondansetron in preventing post-anesthesia shivering during cesarean section. *Arch Gynecol Obstet*. 2023;307(1):223-231.
  36. Cheon YM, Yoon H. [The Effects of 30-Minutes of Pre-Warming on Core Body Temperature, Systolic Blood Pressure, Heart Rate, Postoperative Shivering, and Inflammation Response in Elderly Patients with Total Hip Replacement under Spinal Anesthesia: A Randomized Double-blind Controlled Trial]. *J Korean Acad Nurs*. 2017;47(4):456–66.
  37. WMA - The World Medical Association-WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects [Internet]. [citado el 10 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
  38. General Assembly of the World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *J Am Coll Dent*. 2014;81(3):14–8.

## 12. ANEXOS

### ANEXO N° 1

EFICACIA DEL CALENTAMIENTO ACTIVO POR AIRE FORZADO ASOCIADO AL FLUIDO INTRAVENOSO TIBIO PARA LA PREVENCIÓN DE LA HIPOTERMIA Y TEMBLOR DURANTE EL PARTO POR CESÁREA BAJO ANESTESIA RAQUIDEA

#### HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Grupo Experimental ( )

Grupo Control ( )

Fecha..... N°.....

01. Edad: ..... años.
02. Peso: ..... kg.
03. Talla: .....cm.
04. IMC: .....
05. Frecuencia cardiaca basal: .....
06. Frecuencia cardiaca URPA: .....
07. Frecuencia respiratoria basal: .....
08. Frecuencia respiratoria URPA: .....
09. PAS ..... PAD ..... Basal.
10. PAS ..... PAD ..... URPA.
11. Temperatura timpánica basal: .....
12. Temperatura timpánica intraoperatoria: .....
13. Temperatura timpánica URPA: .....
14. Escalofríos basales: .....
15. Escalofríos intraoperatorios: .....
16. Escalofríos URPA: .....
17. Estancia hospitalaria: ..... días.