



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD**  
**RESIDENTADO MEDICO**



**TRABAJO ACADEMICO**

**FACTORES ASOCIADOS A HIPOTERMIA EN PACIENTES  
SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL  
REGIONAL MANUEL NUÑEZ BUTRON DE PUNO EN EL AÑO  
2020**

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**PRESENTADO POR:**

**ANGEL HELAMAN VALLENAS VALLENAS**

**PARA OPTAR EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:**

**ANESTESIOLOGIA**

**PUNO – PERÚ**

**2021**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
PROG. S.E. RESIDENTADO MEDICO  
COORDINACION DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE EVALUACION DE PROYECTO DE INVESTIGACION

.....  
**TITULO DEL PROYECTO:**

FACTORES ASOCIADOS A HIPOTERMIA EN PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL REGIONAL MANUEL NUÑEZ BUTRON DE PUNO EN EL AÑO 2020

**RESIDENTE:**

ANGEL HELAMAN VALLENAS VALLENAS

**ESPECIALIDAD:**

ANESTESIOLOGIA

Los siguientes contenidos del proyecto se encuentran adecuadamente planteados

CONTENIDOS	ADECUADAMENTE PLANTEADOS	
	SI	NO
Caratula	✓	
Índice	✓	
1. Título de la investigación	✓	
2. Resumen	✓	
3. Introducción	✓	
3.1. Planteamiento del problema	✓	
3.2. Formulación del problema	✓	
3.3. Justificación del estudio	✓	
3.4. Objetivos de investigación (general y específicos)	✓	
3.5. Marco teórico	✓	
3.6. Hipótesis	✓	
3.7. Variables y Operacionalización de variables	✓	
4. Marco Metodológico	✓	
4.1. Tipo de estudio	✓	
4.2. Diseño de Contrastación de Hipótesis	✓	
4.3. Criterios de selección	✓	
4.4. Población y Muestra	✓	
4.5. Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos.	✓	
5. Análisis Estadístico de los Datos	✓	
6. Referencias bibliográficas	✓	
7. Cronograma	✓	
8. Presupuesto	✓	
9. Anexos	✓	



**Observaciones:**

NINGUNA

En merito a la evaluación del proyecto investigación, se declara al proyecto:

**a) APROBADO (X)**

Por tanto, debe pasar al expediente del residente para sus trámites de titulación.

Puno, a los 04 días del mes de Setiembre del 2021

c.c. Archivo



<b>INDICE</b>	
<b>RESUMEN</b> .....	<b>6</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>7</b>
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>8</b>
A. Introducción. ....	8
B. Enunciado del problema. ....	9
C. Delimitación de la Investigación. ....	9
D. Justificación de la investigación. ....	10
<b>CAPITULO II: REVISION DE LITERATURA</b> .....	<b>12</b>
A. Antecedentes .....	12
B. Marco teórico. ....	16
<b>CAPITULO III: HIPOTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES</b> .....	<b>25</b>
A. Hipótesis .....	25
1. General .....	25
2. Específicas.....	25
3. Estadísticas o de trabajo .....	25
B. Objetivos .....	26
1. General .....	26
2. Específicos .....	26
C. Variables y Operacionalización de variables: .....	27
<b>CAPITULO IV: MARCO METODOLOGICO</b> .....	<b>29</b>
A. Tipo de investigación: .....	29
B. Diseño de investigación: .....	29
C. Población y Muestra. ....	29
1. Población:.....	29
2. Tamaño de muestra: .....	29
3. Selección de la muestra: .....	29
D. Criterios de selección. ....	30
1. Criterios de inclusión.....	30
2. Criterios de exclusión .....	30
E. Material y Métodos: .....	31
F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos. ....	31
1. Instrumentos:.....	31



2. Procedimiento de recolección de datos:.....	31
G. Análisis estadístico de datos. ....	31
H. Aspectos éticos:.....	34
<b>CAPITULO V: CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO. ....</b>	<b>35</b>
A. Cronograma:.....	35
B. Presupuesto: .....	35
<b>CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>36</b>
<b>CAPITULO VII: ANEXOS.....</b>	<b>40</b>
Ficha de recolección de datos.....	40



## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar factores asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020. **Metodología:** El estudio será de tipo observacional, analítico y retrospectivo; de diseño no experimental, de casos y controles. No se calculará tamaño de muestra, debido a que ingresarán al estudio todos los pacientes que fueron sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020; se conformarán 2 grupos, un grupo de casos, que serán todos los pacientes que presentaron hipotermia; y el otro grupo de controles, que serán los pacientes que no presentaron hipotermia. La selección de los casos será no probalística, por conveniencia; la selección de los controles será por muestreo aleatorio sistemático. El método a utilizar será de revisión documental, se usará una ficha de recolección de datos pre elaborada, en base a otros estudios; y será validada por juicio de expertos. Para evaluar los factores asociados a hipotermia, para variables cualitativas, se calculará el Odds Ratio (OR), el intervalo de confianza (IC) y el valor de p de Fisher; para variables cuantitativas y con distribución normal se calculará la t de student para muestras independientes, y para variables cuantitativas que no presenten distribución normal se calculará la U de Mann Whitney para muestras independientes. No se utilizará el consentimiento informado; pero se tendrá en consideración la confidencialidad de la información de las historias clínicas.

**PALABRAS CLAVE:** Anestesia, general, hipotermia.



## ABSTRACT

**Objective:** To determine factors associated with hypothermia in patients undergoing general anesthesia at the Manuel Núñez Butrón Regional Hospital in Puno in 2020.

**Methodology:** The study will be observational, analytical and retrospective; of non-experimental design, of cases and controls. Sample size will not be calculated, since all patients who underwent general anesthesia at the Manuel Núñez Butrón Regional Hospital in Puno entered the study in 2020; 2 groups will be formed, a group of cases, which will be all patients who presented hypothermia; and the other group of controls, which will be the patients who did not present hypothermia. The selection of cases will be non-probabilistic, for convenience; the selection of controls will be by systematic random sampling. The method to be used will be a documentary review, a pre-prepared data collection sheet will be used, based on other studies; and it will be valid by expert judgment. To evaluate the factors associated with hypothermia, for qualitative variables, the Odds Ratio (OR), the confidence interval (CI) and Fisher's p value will be calculated; For quantitative variables with a normal distribution, the Student's t will be calculated for independent samples, and for quantitative variables that do not present a normal distribution, the Mann-Whitney U will be calculated for independent samples. Informed consent will not be used; but the confidentiality of the information in the medical records will be taken into consideration.

**KEY WORDS:** Anesthesia, general, hypothermia.



## CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### A. Introducción.

Se denomina hipotermia a la temperatura corporal menor de 36°C, es una complicación muy frecuente en el periodo perioperatorio, hay estudios que demuestran una incidencia del 56.2% (1).

La anestesia y la cirugía producen un gran impacto sobre el balance térmico corporal. La falla de la termorregulación a nivel central, producido por la anestesia, y la pérdida de calor durante la cirugía, por exposición a un ambiente con bajas temperaturas en la sala de operaciones, administración de fluidos, producen hipotermia en un elevado porcentaje de pacientes durante la cirugía y luego de ella.

El centro quirúrgico es un ambiente propicio para el desarrollo de la hipotermia debido a la asociación entre la baja temperatura de la Sala de Operaciones, la aplicación de la antisepsia de la piel del paciente con el cuerpo descubierto, la infusión de soluciones frías durante el procedimiento, la inhalación de gases fríos, de las cavidades o heridas abiertas y la utilización de drogas anestésicas que alteran el mecanismo de termorregulación, todo esto inhibe los temblores y producen vasodilatación periférica (2) .

Los mecanismos fisiológicos que favorecen la hipotermia perioperatoria son: la termorregulación inefectiva y la vasodilatación, la redistribución del calor desde el compartimento central al compartimento periférico, la exposición del paciente sin cubrir a la baja temperatura de quirófano y la administración de líquidos fríos por vía intravenosa o de irrigación. El mecanismo fundamental de pérdida de calor es la irradiación. La cinética de la pérdida de calor sigue tres fases, siendo la pérdida más rápida en la primera hora desde la inducción anestésica (3).

La hipotermia perioperatoria aumenta la morbimortalidad y los costos sanitarios en el periodo perioperatorio. Algunos estudios reportan incremento en la incidencia de infección de herida quirúrgica, la coagulopatía, las complicaciones





cardiacas; por otro lado retrasa el despertar del paciente, produce temblores y discomfort en el paciente y aumenta la mortalidad del paciente politraumatizado (4).

Según la guía de práctica clínica de la SEDAR, en las personas adultas que van a ser sometidas a cirugía que requieran anestesia general o regional, se recomienda el uso de algún método activo de prevención de la hipotermia durante el perioperatorio (5).

## **B. Enunciado del problema.**

### **GENERAL**

¿Cuáles son los factores asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020?

### **ESPECIFICOS**

1. ¿Cuáles son los factores dependientes del paciente asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020?
2. ¿Cuáles son los factores dependientes del procedimiento asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020?
3. ¿Cuáles son los factores ambientales asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020?

## **C. Delimitación de la Investigación.**

El estudio se realizara en el hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el periodo enero a diciembre del 2020. El hospital se encuentra ubicado en el distrito de Puno, de la Provincia de Puno, de la Región Puno, es de referencia de los establecimientos de la zona sur de la Región. El hospital cuenta con las cuatro especialidades básicas, y además con algunas otras subespecialidades; atiende por



emergencia las 24 horas. Es un hospital docente, donde se encuentra internos de medicina y otras carreras profesionales, además se realiza docencia de residentado médico de la UNA Puno.

#### **D. Justificación de la investigación.**

Diversos estudios muestran prevalencias elevadas de hipotermia perioperatoria, y en nuestro hospital muy pocas veces se monitoriza la temperatura corporal en el intraoperatorio, el presente estudio se enfocará en la presencia de hipotermia como un parámetro para medir la prevalencia de dicha complicación.

En los últimos años, se ha dado importancia a esta entidad, debido a ello se han implementado guías clínicas para promoción de la normotermia durante el perioperatorio así como guías de práctica clínica (ASPAN y NICE) de prevención y manejo de la hipotermia perioperatoria, sin embargo, incluso en estas guías, los factores de riesgo identificados, no cuentan con una fuerte evidencia científica debido a que no existen muchos estudios que muestren directamente una relación de causalidad o predisposición entre estos factores

La motivación principal para el estudio de este tema desde la perspectiva de la anestesiología surge de la percepción, y de la experiencia clínica de observación empírica de una elevada frecuencia de hipotermia quirúrgica.

Los resultados del presente estudio servirán para implementar estrategias que permitan mantener la temperatura normal del paciente durante el período quirúrgico; y además disminuir la presentación de efectos no deseados como: el sangrado intraoperatorio, la infección de la herida quirúrgica y de la mayor permanencia en la sala de recuperación anestésica, mejorar la comodidad térmica y, consecuentemente se conseguirá el mayor confort del paciente así como la reducción de los costos hospitalarios.

Así mismo los resultados podrán inferirse a poblaciones con similares características; al mismo tiempo los instrumentos elaborados se constituirán en un aporte para la ciencia y podrán ser empleados por grupos de investigadores que se interesen en el tema; y se pueda desarrollar estudios de mayor complejidad.



Conocer los factores relacionados a hipotermia intraoperatoria del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno permitirá adquirir un conocimiento más exacto de la dimensión de este problema en nuestro medio y a partir de este conocimiento, planificar las medidas a adoptar para disminuir su impacto en la morbimortalidad por hipotermia perioperatoria.



## CAPITULO II: REVISION DE LITERATURA.

### A. Antecedentes

#### INTERNACIONALES.

Pacheco P, et al, (2016) realizaron un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia de hipotermia en el periodo post operatorio inmediato y su relación con factores asociados. Fue una investigación cuantitativa, de tipo analítica transversal. Se realizó en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el periodo del 16 de mayo al 11 de agosto del 2016, se incluyeron pacientes hombres y mujeres entre la edad de 18 a 70 años, que se realizaron cirugías programadas; se tomó la temperatura axilar con termómetro electrónico. Incluyeron 267 pacientes, la prevalencia de hipotermia en la sala de recuperación post anestésica fue de 68.53%, no se encontraron diferencias significativas entre las categorías estudiadas. Concluyeron que la prevalencia de hipotermia post operatoria inadvertida es un problema frecuente en el servicio; dado que es difícil predecir qué pacientes desarrollarán hipotermia y en qué magnitud, se hace imprescindible la monitorización de la temperatura corporal durante el período perioperatorio en todos los pacientes post quirúrgicos y la adopción de medidas de calentamiento (6).

Moreira S. (2013) realizo un estudio con el objetivo de determinar los factores asociados a la hipotermia y las complicaciones presentadas producto del mal manejo de la temperatura. Fue una investigación descriptiva correlacional de diseño no experimental, prospectivo; la muestra fue de 300 pacientes. Encontró que el 59% presentaron hipotermia, de los cuales el 72% fueron en cirugías abdominales abiertas; utilizando las medidas preventivas solo el 47% presento hipotermia, teniendo como escalofríos la complicación más frecuente en un 69 %. Concluyo que estos resultados permitirán determinar los cambios de temperatura y sus consecuencias en pacientes a los que se les realiza cirugía abdominal electiva bajo anestesia general, validando la efectividad de los métodos preventivos para mantenimiento del calor corporal (7).

De Brito C, et al (2009) realizaron un estudio con el objetivo de analizar los factores relacionados a las alteraciones de la temperatura corporal del paciente sometido



a cirugía electiva en el período intraoperatorio. Fue un estudio de correlación, prospectivo, en un hospital filantrópico; ingresaron a la muestra 70 pacientes. Encontraron que el promedio de edad fue de 53.6 años, el 65,7% fueron del sexo femenino, el promedio de IMC fue de 25.3 kg/m<sup>2</sup>, tuvieron ASA 2 el 70%, ASA 1 el 18.5%, ASA 3 el 10%; la duración promedio de los procedimientos anestésicos fue de 158.2 minutos; el 77.1% fueron sometidos a anestesia general; los procedimientos quirúrgicos tuvieron la duración promedio de 111 minutos; la cirugía de colecistectomía por laparoscopia fue realizada en 25.7%; la temperatura corporal promedio fue de 36.4°C, disminuyendo a 36.2°C en el inicio del procedimiento anestésico; y, en el inicio de la cirugía, la temperatura promedio fue de 35.6°C; al final del procedimiento anestésico quirúrgico, el promedio de la temperatura corporal fue de 33.6°C; la temperatura ambiente promedio fue de 24.6°C al ingreso, y en la cuarta hora de procedimiento anestésico quirúrgico, fue de 22.4°C; la humedad de la sala al ingresar en la SO, el promedio fue de 48.6% y en la cuarta hora fue 49.3%. Concluyeron que hubo una diferencia estadísticamente significativa entre la temperatura corporal promedio de los pacientes y las variables duración de la anestesia, tipo de anestesia, duración de la cirugía, temperatura de la sala de operación, IMC y transfusión sanguínea (8).

## NACIONALES

Matos D. (2016) realizó un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia de hipotermia post operatoria inadvertida, así como describir las principales características de los pacientes que la presentaban. Fue un estudio observacional, descriptivo, transversal, en pacientes sometidos a cirugías abdominales de emergencia bajo anestesia general, en el periodo de noviembre-diciembre de 2015 en el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa. Encontró una prevalencia de 34.7% de hipotermia post operatoria inadvertida; de los cuales el 57.7% fueron de 60 años o más, de sexo femenino fueron el 57.7%, el 73,1% tuvieron un IMC dentro de rangos normales, el 80.8% tuvieron un grado ASA IIE, los pacientes con grado ASA IIIIE, en su totalidad presentaron hipotermia post operatoria inadvertida; la temperatura pre operatoria, en el 61.5% de los casos tuvo entre 36.5°C y 37.5°C; la cirugía realizada en el 53.8% fue laparotomía exploratoria, la colelap en el 15.4%, exploración de vías biliares en el 11.5%, apendicetomías abiertas en 7.7%; la mitad de estas cirugías tuvo una duración de



anestesia igual o mayor a 180 minutos, y el 46.2% un tiempo entre 60 y 180 minutos. Concluyo que la frecuencia de hipotermia post operatoria inadvertida fue menor a lo encontrado en otros estudios, y la asociación con las características sociodemográficas, clínicas e intraoperatorias no fue estadísticamente significativa; se encontró una asociación entre el tiempo de anestesia y la aparición de esta entidad, lo cual fue estadísticamente significativo (9).

Solano M. (2016) realizo un estudio con el objetivo de determinar la relación entre los factores de riesgo y el desarrollo de la hipotermia en pacientes de la Unidad de Recuperación Post Anestésica del Hospital Sub regional Andahuaylas en el año 2016. Fue un estudio observacional, descriptivo, correlacional y prospectivo; la muestra no probabilística fue de 50 pacientes de ambos géneros, con edades comprendidas desde los 18 hasta más de 50 años, quienes desarrollaron hipotermia en el período post operatorio inmediato. Definió hipotermia como la temperatura central menor de 36 °C y se clasificó en tres escalas leve, moderada y severa. Encontró que el 24% presentaron hipotermia leve, la temperatura registrada fue entre 35.5°C a 35.9°C; el 46% tuvieron hipotermia moderada, con temperatura entre 35°C a 35.4°C y el 30% desarrollaron hipotermia severa, con temperatura por debajo de 35°C; en el 30% de pacientes con anestesia general, presentaron hipotermia severa y la duración del tiempo operatorio registrado fue mayor a 120 minutos; en el 40% de pacientes a quienes se les realizó intervenciones en ginecología y obstetricia presentaron hipotermia moderada; en el 42% de pacientes que tuvieron un tiempo operatorio entre 90 y 120 minutos presentaron hipotermia moderada; el grupo etario de género masculino mayores de 50 años tuvieron mayor frecuencia de hipotermia severa; el 36% de género femenino desarrollaron hipotermia moderada y representan las edades entre 40 a 50 años. Concluyó que las variables tipo de anestesia, tiempo operatorio y tipo de procedimiento quirúrgico tuvieron una relación estadísticamente significativa con los grados de hipotermia en los pacientes postoperados inmediatos (10).

Leguía E. (2015) realizo un estudio con el objetivo de determinar la incidencia de hipotermia postoperatoria causada por anestesia general en pacientes sometidos a cirugía mayor en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el periodo de julio del 2014 a mayo del 2015. Fue un estudio observacional analítico, no experimental, sin grupo



control y transversal; ingresaron a la muestra 251 pacientes sometidos a cirugía mayor con anestesia general. Encontró que el 51% fueron mujeres y el 49% fueron varones; la media de la edad fue de 39.7 años siendo la mínima de 19 años y la máxima de 78 años; el 31.9% presentaron hipotermia, el 13.1% presentaron hipotermia no visible y actividad en un solo grupo muscular; la hipotermia se presentó a los 60 minutos (17.1%); la mayor frecuencia de hipotermia se presentó en pacientes del sexo masculino (53.8%); de los pacientes que presentaron hipotermia el 45% tuvo dolor entre leve a moderado; la media del tiempo operatorio de los que presentaron hipotermia fue de 75.6 minutos y de los que no presentaron hipotermia fue de 51.3 minutos. ( $p < 0,05$ ). Concluyó que la incidencia de hipotermia postoperatoria fue del 31.9%, hubo una diferencia estadísticamente significativa de tendencia a mayor tiempo operatorio en los pacientes que presentaron hipotermia, hubo una mayor frecuencia de hipotermia en los pacientes que tuvieron dolor leve a moderado, varones (11).

Gutiérrez F. (2015) realizó un estudio con el objetivo de identificar si existe hipotermia posoperatoria inducida por anestesia general en pacientes sometidos a cirugía mayor en el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa durante el año 2014. Fue un estudio cuantitativo, descriptivo, retrospectivo. Encontró que el 53.6% fueron masculinos, el 95.9% fueron sometidos a Cirugía mayor, el 43.8% de las cirugías duraron una hora, el 60.3% de las cirugías fueron por emergencia, el 8.7% de los pacientes presentaron hipotermia, el 8.7% de los pacientes presentaron hipotermia grado I. Concluyo que existe relación estadísticamente significativa en los pacientes que son sometidos a cirugía mayor que hacen hipotermia posoperatoria (12).

Rivera K. (2013) realizó un estudio determinar la relación que existe entre los factores: Tipo de anestesia, duración de la cirugía, edad del paciente, y temperatura ambiente del quirófano en el desarrollo de hipotermia quirúrgica inadvertida en el hospital Víctor Lazarte Echegaray Trujillo. Fue un estudio de tipo descriptivo, correlacional, transversal y prospectivo, siendo la muestra de 204 pacientes. Encontró que el 10% fueron sometidos a anestesia raquídea, de los cuales el 60% desarrollaron hipotermia; el 54.9% recibieron anestesia general, de los cuales el 60.7% desarrollaron hipotermia; y de 40.2% recibieron anestesia epidural, de los cuales el 50% desarrollaron hipotermia; en el 61.7% de pacientes la cirugía duró entre 1 y 2 horas, de



los cuales el 39.6% desarrollo hipotermia; en el 18.63% de pacientes la cirugía duró más de 2 horas pero menos de 3h, de los cuales el 57.8% desarrollo hipotermia; y en el 19.61% de pacientes cuya cirugía duró más de tres horas, desarrollaron hipotermia el 90%. Concluyo que Existe relación altamente significativa entre la duración de la cirugía, la edad del paciente, y la temperatura ambiental del quirófano, con el desarrollo de la hipotermia quirúrgica inadvertida (13).

## **REGIONALES**

García M. (2017) realizo un estudio con el objetivo de determinar la importancia de los cuidados en enfermería para la prevención de hipotermia en la etapa postoperatoria inmediata en pacientes del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno, que fueron sometidos a cirugías en el periodo de un mes. La población estuvo conformada por todos los pacientes que fueron operados en el centro quirúrgico, de los cuales se extrajo mediante muestreo no aleatorio una muestra de 100 pacientes durante el mes de diciembre del año 2017. Encontró que la hipotermia postoperatoria es un problema prevalente en los pacientes tratados en este hospital sobrepasando el 65% del total de la muestra, así como también se pudo determinar que las características más influyentes en la aparición de este cuadro fueron la edad (79% mayores de 60 años), el tipo de anestesia (73% con anestesia regional), el tiempo de exposición a la anestesia (77% con menos de 100 minutos) y la especialidad (75% de neurocirugía) (14).

### **B. Marco teórico.**

#### **Definición de hipotermia**

Es un trastorno anormal y peligroso en el que la temperatura del cuerpo es inferior a 36°C, producida por la exposición prolongada al frío. Es un estado patológico que resulta de la incapacidad del organismo para reemplazar adecuadamente el calor perdido hacia el medio ambiente

#### **Hipotermia en el perioperatorio**





La regulación de la temperatura central es mediada por una serie de mecanismos autónomos y endocrinos que equilibran activamente la producción y pérdida de calor (15).

Una de las principales áreas que regulan la temperatura es el área preóptica hipotalámica, la cual recibe e integra vías neuronales ascendentes desde la periferia (16).

Fisiológicamente, la temperatura central fluctúa alrededor de 37 °C y rara vez por debajo de 36.5 °C. Durante el perioperatorio se ve alterado el equilibrio entre la producción y pérdida de calor, siendo mayor la pérdida en cirugías con tiempo superior a una hora.

Diversos estudios revelan que la hipotermia inadvertida es la complicación intraoperatoria con mayor frecuencia alcanzando un 40%, afectando significativamente diversos procesos fisiológicos en el perioperatorio y en la evolución inmediata y tardía.

La hipotermia perioperatoria inadvertida complica un gran porcentaje de los procedimientos quirúrgicos y se relaciona con múltiples factores (17).

La gravedad de la hipotermia depende del tipo y cantidad de los anestésicos utilizados, extensión de la cirugía y la temperatura de la sala de quirófano.

### **Regulación central**

El hipotálamo es el encargado de la regulación de la temperatura central, mediante la producción y pérdida de calor. Una de las principales regiones termorreguladoras hipotalámicas es el área preóptica, en la cual no solamente se localizan neuronas sensibles de la temperatura, sino además recibe e integra la aferencia de vías neurales ascendentes que llevan información de los receptores sensoriales periféricos. Esta área provoca las respuestas termorreguladoras (escalofríos o sudoración) necesarias para mantener un equilibrio térmico.

El área dorsomedial del hipotálamo es un área que regula la temperatura especialmente por vía simpática. La temperatura oral normal oscila entre 37 °C y tiene fluctuación circadiana de 0.5 a 1 °C. Las respuestas eferentes pueden clasificarse, en un



sentido amplio, en autónomas (sudoración y escalofríos) y respuestas de conducta (búsqueda de un ambiente cálido o de abrigo). Las respuestas autónomas dependen en un 80% de la temperatura central y están reguladas fundamentalmente por el hipotálamo anterior. Por el contrario, las respuestas de conducta están determinadas en un 50% por la temperatura de la piel y están controladas principalmente por el hipotálamo posterior.

El rango interumbral (0.2-0.5 °C) es la zona aceptable de temperatura, dentro de la cual los mecanismos de prevención de enfriamiento o sobrecalentamiento no se activan. Existe el umbral de temperatura central que depende de la temperatura cutánea media. Umbral se define como la temperatura corporal a la cual se obtiene una respuesta. Esto parece implicar potenciales postsinápticos inhibitorios en las neuronas hipotalámicas que se modulan por la norepinefrina, la dopamina, 5-hidroxitriptamina, la acetilcolina y prostaglandina E1. El rango interumbral para la sudoración y la vasodilatación se sitúa en torno a los 37 °C, el umbral para la vasoconstricción es aproximadamente a 36.7 °C. La termogénesis sin escalofríos se inicia a los 36 °C y con escalofríos a los 35.5 °C.

### **Mecanismos de transferencia del calor**

Cuando predomina la producción o la pérdida de calor, el resultado será una hipertermia o una hipotermia, respectivamente. Entre los componentes fundamentales de la producción de calor están:

- El índice metabólico basal, que es la cantidad mínima de calor producida para mantener las funciones vitales corporales y que es generado exclusivamente por las reacciones químicas del metabolismo.
- La termogénesis producida por la digestión de los alimentos.
- La actividad física (como la ventilación y los escalofríos), que genera calor como producto del trabajo realizado.
- Las influencias hormonales sobre el metabolismo.

### **Mecanismos de pérdida de calor**

Los mecanismos de pérdida de calor son:



- Radiación: (emisión electromagnética de ondas de infrarrojos), representa la pérdida de calor diaria más alta de aproximadamente el 60%.
- Conducción: es la transferencia de calor desde el cuerpo de mayor temperatura al cuerpo de menor temperatura y representa el 15%.
- Convección: se presenta debido al movimiento del aire por encima de la piel o de la sangre bajo su superficie, lo que permite el calentamiento continuo del aire fresco y el enfriamiento de la sangre que fluye en la piel, por este mecanismo se pierde otro 15%.

### **Monitorización perioperatoria de la temperatura**

La monitorización de la temperatura central es conveniente en la mayoría de los pacientes que van a someterse a una anestesia general y/o regional con duración mayor a 30 minutos, para facilitar la detección y el tratamiento oportuno de los procesos patológicos como fiebre, hipotermia e hipertermia maligna.

Los sitios para realizar las mediciones de la temperatura corporal correspondiente a la temperatura del núcleo (central), incluyen la arteria pulmonar, la membrana timpánica, el esófago distal y la nasofaringe.

Las mediciones intraoperatorias se realizan utilizando un detector que se coloca en el esófago distal, este método se considera el mejor sitio por la baja invasividad, alta precisión y un riesgo mínimo de complicaciones. El sensor se debe colocar en el esófago distal a 30 cm desde la comisura labial (18).

### **Normotermia**

La temperatura objetivo puede definirse como un rango estrecho donde la temperatura oscila entre 36.7-37.2 °C, en el cual no se detecta ninguna respuesta efectora compensatoria (19,20).

### **Causas frecuentes de la alteración de la temperatura intraoperatoria**

#### **Hipertermia de origen infeccioso**



Neuronas preópticas termosensibles también se ven afectadas por sustancias endógenas (pirógenos). Al reducir la actividad de las neuronas sensibles al calentamiento y aumentar la actividad de las neuronas sensibles al frío, los pirógenos causan fiebre.

En respuesta a un desafío de endotoxina, los macrófagos producen pirógenos endógenos (como IL-1). Se ha sugerido que estas sustancias inducen mediadores como la prostaglandina E que se libera en las láminas terminalis vasculosum organum. Las endotoxinas sistémicas hacen que los niveles de mediadores pirógenos aumenten en la región preóptica suprimiendo las respuestas de pérdida de calor, elevando el punto de autorregulación de la temperatura. Las neuronas sensibles al calor aumentan su disparo durante los aumentos de temperatura preóptica, inhiben sinápticamente neuronas sensibles al frío (las cuales aumentan sus tasas de disparo cuando hay descenso de la temperatura). Durante el enfriamiento preóptico, las neuronas sensibles al calentamiento disminuyen sus tasas de disparo, permitiendo que las neuronas sensibles al frío aumenten sus tasas de disparo. Se ha postulado que algunas neuronas sensibles al frío juegan un papel parcial en la producción de calor y las respuestas de retención de calor, que también aumenta durante la disminución en temperatura de la región preóptica.

### **Hipertermia maligna**

La hipertermia maligna (HM) es un desorden farmacogenético autosómico dominante desencadenado por la exposición de anestésicos inhalados y relajantes musculares despolarizantes.

Se manifiesta como una crisis hipermetabólica potencialmente letal asociada con un rápido y descontrolado incremento de  $Ca_{2+}$  mioplásmico en las células del músculo esquelético (21).

Desde que fue reconocido por primera vez como enfermedad hereditaria en 1960 se ha identificado en sólo dos genes hasta ahora: RYR1 (MIM 180901) que codifica la liberación de  $Ca_{2+}$  del retículo sarcoplásmico y que codifica la alfa-subunidad del canal de calcio dependiente de voltaje de tipo L del túbulo transversal. Productos de estos genes juegan un papel clave en el proceso de acoplamiento excitación-contracción y en



el mantenimiento de la homeostasis de  $\text{Ca}^{2+}$  en las células del músculo esquelético. La investigación genética ha demostrado que el gen RYR1 es la causa principal para HM; las mutaciones RYR1 se encuentran en 60 a 86% de las familias con HM con diverso grupo étnico. La hipertermia maligna se manifiesta por rigidez generalizada, rigidez del músculo masetero, incremento de la temperatura  $>$  de 38.8 °C, acidosis respiratoria, taquicardia sinusal inexplicable, taquicardia ventricular o fibrilación ventricular (22).

### **Hipotermia**

Hipotermia intraoperatoria inadvertida que se cree que ocurre en hasta el 20% de los pacientes quirúrgicos. Resulta de una pérdida directa de calor en un ambiente frío de quirófano y termorregulación deficientes asociado con la anestesia, la exposición de grandes zonas de la piel por tiempo prolongado, la administración de soluciones frías, la inhalación de agentes anestésicos, entre otros. La hipotermia perioperatoria conlleva a la aparición de complicaciones cardiovasculares, al aumentar la actividad del sistema nervioso simpático. La incidencia de eventos coronarios perioperatorios en los ancianos puede aumentar incluso el triple durante la hipotermia intraoperatoria inadvertida (disminución de temperatura de 1.4 °C). Las complicaciones de aparición inmediata asociadas más frecuentes al desarrollo de la hipotermia son: inhibición de la cascada de coagulación, desequilibrio ácido-base, mayor pérdida sanguínea intraoperatoria y mayor necesidad de transfusión sanguínea, alteraciones en los niveles séricos de potasio que pueden ocasionar temblor muscular, aumento de la demanda metabólica de oxígeno después de la cirugía, alteración en el miocardio y vasoconstricción periférica, dentro de las complicaciones mediatas; se presenta retraso en el metabolismo de los fármacos, por ejemplo: opioides, relajantes musculares, halogenados, inductores, entre otros.

Dentro de las complicaciones tardías, se ha observado mayor estancia intrahospitalaria, mayor riesgo de infección de heridas, cicatrización de la herida retardada, así como mayor mortalidad global (23).

Se han propuesto dos formas por las cuales se desarrolla la infección de las heridas secundarias a hipotermia intraoperatoria.



La primera por la vasoconstricción que disminuye la liberación de oxígeno al tejido y la segunda porque inhibe la producción de anticuerpos mediada por células T, e inespecífica muerte oxidativa de neutrófilos. Los mecanismos de defensa innatos a temperaturas variables fisiológicas son los monocitos, la presentación de antígenos a través de la clase principal de histocompatibilidad II (HLA-DR), la expresión del receptor de la superficie y la producción de citoquinas.

La disminución de la expresión HLA-DR disminuye a temperatura de 34 °C y aumenta por hipertermia a 40 °C.

Los mecanismos por los que la hipotermia puede reducir la expresión de superficie HLA-DR pueden incluir un retraso generalizado en la cinética de varias vías de señalización celular intracelulares, en particular, la vía del factor nuclear kappa B (NF-kB), que ha demostrado ser esencial para una adecuada respuesta HLA-DR a LPS en las células presentadoras de antígeno (24).

### **Clasificación de hipotermia**

- Normotermia 36-37.1 °C
- Hipotermia leve 32.2-35 °C
- Hipotermia moderada 28-32.2 °C
- Hipotermia severa > 28 °C

### **Hipotermia en el paciente bajo anestesia**

La fase inicial de la hipotermia es inducida por una disminución en el umbral de la temperatura hipotalámica, lo que conlleva a que el centro de la termorregulación aumente el flujo periférico. La anestesia general influye sobre los precapilares y como consecuencia se incrementa sustancialmente el flujo del tejido externo, redistribuyendo el calor del compartimento central al periférico. Uno de los factores importantes que determinan los cambios en el rango de la temperatura central durante la fase inicial de la anestesia y del cual depende la redistribución de calor, es la cantidad de tejido adiposo. Recientemente la grasa parda ha ganado especial interés como un efector clave de la termogénesis sin presencia de temblor, específicamente la localizada en el cuello, las clavículas, alrededor de la aorta y los riñones.



El tejido adiposo marrón es considerado el sistema especializado en los procesos de termorregulación y del control de los recursos energéticos.

Bajo anestesia general sola o combinada disminuye significativamente el rango interumbral por vasoconstricción. La inhibición parece no ser lineal con la concentración alveolar mínima (CAM) de los anestésicos inhalados y es directamente proporcional para propofol y los opioides. La anestesia general modifica el intervalo interumbral normal (0.2 a 4 °C) de modo que la respuesta termorreguladora compensatoria al frío se dispara a los 34-35 °C y la respuesta al calor a los 38 °C. La anestesia epidural y espinal causan hipotermia por redistribución de calor central hacia los tejidos periféricos fríos, además de inhibir la vasoconstricción termorreguladora tónica (25).

### **Efectos sistémicos de la hipotermia**

La respuesta inicial de los organismos homeotérmicos ante el frío es el escalofrío, que tiene como finalidad generar calor e incrementar la respuesta simpática para contrarrestar la baja temperatura ambiental.

Después aparece una vasoconstricción intensa que aumenta el consumo de oxígeno, la frecuencia respiratoria, el ritmo cardíaco, el volumen sistólico, el gasto cardíaco y la presión arterial.

Durante la normotermia el consumo de oxígeno renal es alto, consumiendo el 8% del oxígeno que representa el 0.5% del peso corporal. El hígado, corazón, cerebro y músculo esquelético son de los órganos que más consumen oxígeno en orden decreciente. Sin embargo, el consumo de oxígeno renal durante la hipotermia a 32 °C se reduce rápidamente, en comparación con otros órganos.

El metabolismo de los carbohidratos disminuye y se observa una hiperglucemia refleja, ya que la hipotermia promueve la glucogenólisis y gluconeogénesis por la estimulación de catecolaminas y glucocorticoides. La actividad de la insulina está disminuida, mientras que la enzima hexoquinasa la cual es inhibida por el frío, puede fallar para catalizar la hexosa y transportarla a través de las membranas, lo que conduce a una disminución de la función hepática y disminución de la producción de glucógeno.



El nivel de potasio plasmático en general es reducido. La pérdida celular de potasio durante la hipotermia profunda menor de 25 °C se relaciona con alteraciones del ritmo cardíaco, la presencia de hiperkalemia durante la hipotermia indica hipoxia (26).

La sensibilidad máxima de los centros respiratorios a estimulación de dióxido de carbono es de alrededor de 34 °C porque la hipoxia está presente en hipotermia profunda.

La respuesta simpática inicial a la hipotermia es suprimida por agentes anestésicos y es proporcional a la disminución del gasto cardíaco, frecuencia cardíaca y presión arterial sistémica.

La presentación de las arritmias cardíacas aumenta con valores menores a 28 °C de temperatura, en el electrocardiograma se muestra prolongación del intervalo PR, ensanchamiento de los complejos QRS y del intervalo QT, elevación del segmento ST, con aparición de la onda S, lo que lleva a una fibrilación ventricular. Con temperaturas menores a 28 °C puede aparecer ritmo nodal, contracciones ventriculares prematuras y bloqueo atrioventricular.

La vasoconstricción puede facilitar la formación de trombos por estasis e hipoxia. La recuperación postanestésica de los pacientes tiene mayor interés en la recirculación y eliminación de algunos fármacos entre ellos relajantes musculares, ya que el tiempo de acción es el doble con el vecuronio por cada 3 °C que disminuye la temperatura, para el atracurio aumenta el 60% cuando la temperatura es de 34 °C (27).





## **CAPITULO III: HIPOTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES**

### **A. Hipótesis**

#### **1. General**

Los factores dependientes del paciente, del procedimiento quirurgico y ambientales son factores asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.

#### **2. Especificas**

1. La edad, sexo, índice de masa corporal, antecedentes cardiovasculares, diabetes mellitus, temperatura preoperatoria, clasificación ASA y presión arterial sistólica, son factores dependientes del paciente asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.
2. El tipo de anestesia, duración de la cirugía, tipo de cirugía, superficie cutánea expuesta, administración de líquidos fríos, transfusión sanguínea y sangrado, son factores dependientes del procedimiento asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.
3. La temperatura del quirófano, humedad del quirófano, y disponibilidad de protección térmica, son factores ambientales asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.

#### **3. Estadísticas o de trabajo**

Ho: Factores asociados dependientes del paciente = edad, sexo, índice de masa corporal, antecedentes cardiovasculares, diabetes mellitus, temperatura preoperatoria, clasificación ASA y presión arterial sistólica



Ha: Factores asociados dependientes del paciente  $\neq$  edad, sexo, índice de masa corporal, antecedentes cardiovasculares, diabetes mellitus, temperatura preoperatoria, clasificación ASA y presión arterial sistólica

Ho: Factores asociados dependientes del procedimiento = tipo de anestesia, duración de la cirugía, tipo de cirugía, superficie cutánea expuesta, administración de líquidos fríos, transfusión sanguínea y sangrado

Ha: Factores asociados dependientes del procedimiento  $\neq$  tipo de anestesia, duración de la cirugía, tipo de cirugía, superficie cutánea expuesta, administración de líquidos fríos, transfusión sanguínea y sangrado

Ho: Factores asociados ambientales = temperatura del quirófano, humedad del quirófano, y disponibilidad de protección térmica

Ha: Factores asociados ambientales  $\neq$  temperatura del quirófano, humedad del quirófano, y disponibilidad de protección térmica

## **B. Objetivos**

### **1. General**

Determinar factores asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020

### **2. Específicos**

1. Describir los factores dependientes del paciente asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.
2. Precisar los factores dependientes del procedimiento asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.
3. Indicar los factores ambientales asociados a hipotermia en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.



### C. Variables y Operacionalización de variables:

#### Variables dependientes:

- Hipotermia.

#### Variables independientes:

- Factores dependientes del paciente: edad, sexo, índice de masa corporal, antecedentes cardiovasculares, diabetes mellitus, temperatura preoperatoria, clasificación ASA y presión arterial sistólica.
- Factores dependientes del procedimiento: tipo de anestesia, duración de la cirugía, tipo de cirugía, superficie cutánea expuesta, administración de líquidos fríos, transfusión sanguínea y sangrado.
- Factores ambientales: temperatura del quirófano, humedad del quirófano, y disponibilidad de protección térmica.

#### Operacionalización de variables:

VARIABLES	Indicador	Unidad / Categoría	Escala
<b>V. Dependientes</b>			
Hipotermia	Temperatura (°C)	Leve 32.1 a 36 Moderada 28 a 32 Severa < 28	De intervalo
<b>V. independientes</b>			
Edad	Años	< 20 20 a 39 40 a 59 ≥ 60	De intervalo
Sexo	Fenotipo	Masculino Femenino	Nominal
Índice de masa corporal	Kg/m <sup>2</sup>	<18.5 18.5 a 24.9 ≥ 25	De intervalo
Antecedente cardiovascular	Historia clínica	Si No	Nominal
Diabetes Mellitus	Historia clínica	Si No	Nominal
Temperatura preoperatoria	Temperatura (°C)	<36.5 36.5 a <37.5 ≥37.5	De intervalo



Clasificación ASA	Historia clínica	ASA IE ASA IIE ASA IIIIE	De razón
Presión arterial sistólica	Mm de Hg	< 110 110 a 130 >130	De intervalo
Tipo de anestesia	Informe operatorio	Inhalatoria Endovenosa Combinada	Nominal
Tipo de cirugía	Informe operatorio	Colecistectomía Apendicetomía Hernioplastia	Nominal
Duración de la cirugía	Minutos	< 30 30 a 60 >60	De intervalo
Superficie cutánea expuesta	Cm <sup>2</sup>	< 10 10 30 >30	De intervalo
Administración de líquidos fríos	Informe operatorio	Si No	Nominal
Transfusión sanguínea	Informe operatorio	Si No	Nominal
Sangrado	Mililitros	< 10 10 a 50 >50	De intervalo
Temperatura del quirófano	°C	Valor	De Intervalo
Humedad del quirófano	%	Valor	De intervalo
Disponibilidad de protección térmica	Informe operatorio	Si No	Nominal



## CAPITULO IV: MARCO METODOLOGICO

### **A. Tipo de investigación:**

El estudio será de tipo observacional, analítico y retrospectivo. Observacional porque solo se observará la ocurrencia de los eventos y no se manipulará ninguna variable; analítico porque se evaluará la asociación de la hipotermia con los factores del paciente, del procediendo, y ambientales; y retrospectivo porque la información se recopilará del pasado, es decir, de lo que está registrado en las historias clínicas e informes operatorios del 2020.

### **B. Diseño de investigación:**

El estudio será de diseño no experimental, de casos y controles.

### **C. Población y Muestra.**

#### **1. Población:**

Todos los pacientes que fueron sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020.

#### **2. Tamaño de muestra:**

No se calculará tamaño de muestra, debido a que ingresarán al estudio todos los pacientes que fueron sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el año 2020; se conformarán 2 grupos, un grupo de casos, que serán todos los pacientes que presentaron hipotermia; y el otro grupo de controles, que serán los pacientes que no presentaron hipotermia.

#### **3. Selección de la muestra:**

Para los casos, la selección de la muestra será no probalística, por conveniencia ya que ingresarán a este grupo todos los pacientes sometidos a anestesia general que presentaron hipotermia; para los controles se seleccionará un control por cada caso, utilizando el muestreo aleatorio sistemático.



Para el muestreo aleatorio sistemático, se procederá de la siguiente manera: se hará un listado de todos los pacientes sometidos a anestesia general y que no presentaron hipotermia, luego se calculará el intervalo de selección (k), seguidamente se seleccionará un número al azar entre 1 y k, ese número se busca en el listado antes mencionado, y será el primer control que ingresará a la muestra, luego al número del primer control seleccionado se le suma el valor de k, y el número resultante será el segundo control que ingresara a la muestra, y así se repite este procedimiento en forma sucesiva hasta llegar al número de controles requerido, que será el mismo número de casos; la formula a utilizar para el muestreo sistemático será:

$$k = \frac{N}{n}$$

k: intervalo de selección

N: Total de pacientes sometidos a anestesia general que no presentaron hipotermia

n: Número de sometidos a anestesia general que presentaron hipotermia.

#### **D. Criterios de selección.**

##### **1. Criterios de inclusión**

- Pacientes de cualquier edad
- Sometidos a anestesia general
- En el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno en el 2020.
- Pacientes con Historia clínica completa.

##### **2. Criterios de exclusión**

- Pacientes sometidos a otro tipo de anestesia que no sea general.
- Pacientes que ingresan a sala de operaciones con fiebre
- Pacientes con Historias clínicas incompletas.



## **E. Material y Métodos:**

El método a utilizar será de revisión documental, debido a que se revisara las historias clínicas, y los informes operatorios de los pacientes que ingresaran al estudio.

## **F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.**

### **1. Instrumentos:**

Se usará una ficha de recolección de datos preelaborada, en la cual se consignarán los datos de las variables en estudio, que fue elaborada en base a otros estudios; además la ficha será validada por juicio de expertos especialistas en anestesiología del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno.

### **2. Procedimiento de recolección de datos:**

Para la recolección de datos se solicitará la autorización de la Dirección del hospital y del Jefe del servicio de anestesiología.

Luego se solicitará una relación de los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente en el Hospital en el año 2020.

Luego de determinar los pacientes que ingresaran al estudio, se solicitará sus historias clínicas, se revisará los informes operatorios y se llenará la información en la ficha de recolección de datos.

## **G. Análisis estadístico de datos.**

La información de las variables registradas en la ficha será ingresada a una base de datos diseñada en el programa Excel 2010. Para el análisis descriptivo de las variables categóricas se utilizará distribución de frecuencias absolutas y relativas. Para el análisis descriptivo de variables numéricas se utilizará medidas de tendencia central: media, mediana; y medidas de dispersión: desviación estándar, rango intercuartílico. Para el análisis descriptivo de las variables cualitativas se utilizará frecuencias absolutas y relativas.



Para evaluar los factores asociados a hipotermia, para variables cualitativas, se calculará el Odds Ratio (OR), el intervalo de confianza (IC) y el valor de p de Fisher, de la siguiente manera:

FACTOR EN ESTUDIO		HIPOTERMIA		
		SI	NO	
PRESENTE	A	B	A+B	
AUSENTE	C	D	C+D	
		A+C	B+D	

Dónde:

A: Variable presente en pacientes con hipotermia

B: Variable presente en pacientes sin hipotermia

C: Variable ausente en pacientes con hipotermia

D: Variable ausente en pacientes sin hipotermia

OR:

$$OR = \frac{A * D}{C * B}$$

P de Fisher:

$$p = \frac{(A + B)! (C + D)! (B + C)! (A + C)}{n! A! B! C! D!}$$

Interpretación: Si OR es diferente a 1, el IC no contiene la unidad, y el valor de p es menor a 0.05, se rechaza hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; si el OR es igual a 1 no se puede rechazar hipótesis nula.

Para evaluar los factores asociados a hipotermia, para variables cuantitativas y con distribución normal se calculará la t de student para muestras independientes, y para





variables cuantitativas que no presenten distribución normal se calculará la U de Mann Whitney para muestras independientes.

T de student:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n-1)\hat{S}_1^2 + (m-1)\hat{S}_2^2}{n+m-2}} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}}$$

Dónde:

n: número de pacientes con hipotermia

m: número de pacientes sin hipotermia

$\bar{X}$ : promedio de la variable en pacientes con hipotermia

$\bar{Y}$ : promedio de la variable en pacientes sin hipotermia

$\hat{S}_1$ : desviación estándar de la variable en pacientes con hipotermia

$\hat{S}_2$ : desviación estándar de la variable en pacientes sin hipotermia

Interpretación: si el valor de t calculado es menor que el valor t de la tabla se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna; si el valor de valor t calculado es mayor que el valor t de la tabla, no se puede rechazar la hipótesis nula.

U de Mann Whitney:

$$U1 = n1n2 + \frac{n1(n1 + 1)}{2} - R1$$

$$U2 = n1n2 + \frac{n2(n2 + 1)}{2} - R2$$



Dónde:

$n_1$  y  $n_2$ : número de pacientes con hipotermia y sin hipotermia respectivamente

$R_1$  y  $R_2$ : suma de los rangos de las observaciones de pacientes con hipotermia y sin hipotermia respectivamente.

Interpretación: si el valor de  $U$  calculado es menor que el valor  $U$  de la tabla se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna; si el valor de valor  $U$  calculado es mayor que el valor  $U$  de la tabla no se puede rechazar hipótesis nula. El estadístico  $U$  será el menor valor comparando  $U_1$  y  $U_2$ .

Para el análisis estadístico se utilizará el programa SPSS versión 21

#### **H. Aspectos éticos:**

Por ser un estudio retrospectivo, y no se tendrá ningún contacto con el paciente, no se utilizará el consentimiento informado; pero se tendrá en consideración la confidencialidad de la información de las historias clínicas.



## CAPITULO V: CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO.

### A. Cronograma:

ACTIVIDAD	2021				
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1. Planteamiento del Problema y revisión de Bibliografía	■				
2. Elaboración del proyecto					
3. Presentación del Proyecto	■				
4. Recolección de datos		■			
5. Procesamiento de datos			■		
6. Elaboración de informe Final				■	
7. Presentación del Informe final					■

### B. Presupuesto:

GASTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/)	COSTO TOTAL (S/)
PAPEL BOND 80 grs.	MILLAR	4	20.00	80.00
FOTOCOPIADO	CIENTO	5	20.00	100.00
LAPICEROS	UNIDAD	10	3.00	30.00
LAPIZ	UNIDAD	10	1.00	10.00
FOLDERES	UNIDAD	10	10.00	100.00
MOVILIDAD LOCAL	UNIDAD	50	30.00	1500.00
<b>TOTAL</b>				<b>1820.00</b>

El estudio será autofinanciado por el investigador.



## CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Castillo C, Candía C, Marroquín H, Aguilar F, Benavides J, et al. Temperature management during the perioperative period and frequency of inadvertent hypothermia in a general hospital. *Colomb J Anesthesiol* [Internet]. 2013 [citado 2021 Ago 01]; 41(2):97–103. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-33472013000200004&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-33472013000200004&script=sci_arttext&tlng=en)
2. Silva A, Peniche A. Hipotermia perioperatoria e aumento de infecção da ferida cirúrgica: estudo bibliográfico. *Einstein* [Internet]. 2014 [citado 2021 Ago 01]; 12(4):512-517. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/eins/a/Z8XcR49SfmtJMH7BGZdCrpG/?lang=pt&format=pdf>
3. Sessler D. Perioperative heat balance. *Anesthesiology* [Internet]. 2000 [citado 2021 Ago 01]; 92(2):578–596. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10691247/>
4. Torossian A, Bräuer A, Höcker J, Bein B, Wulf H, Horn E-P. Preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Dtsch Arzteblatt Int* [Internet]. 2015 [citado 2021 Ago 01]; 112(10):166–172. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25837741/>
5. Calvo J, Casans R, Ripollés J, Marín C, Gómez M, Pérez A, et al. Guía de práctica clínica de hipotermia perioperatoria no intencionada. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* [Internet]. 2018 [citado 2021 Ago 01]; 65(10):564–588. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-177211>
6. Pacheco P, Vicuña E. Prevalencia de hipotermia y factores asociados en el post operatorio inmediato en cirugía del Hospital Vicente Corral Moscoso. 2016. Tesis pregrado. Universidad de Cuenca [Internet]. Ecuador 2016 [citado 2021 Ago 01]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26399/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION.pdf>
7. Moreira S. Valoración de la hipotermia en pacientes sometidos a cirugía abdominal electiva. Hospital Nacional de Especialidades Guayaquil Dr. Abel Gilbert Pontón.



- Tesis posgrado Especialista en Anestesiología. Universidad de Guayaquil [Internet]. Guayaquil Ecuador. 2013. [citado 2021 Ago 01]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36963/1/CD%20009-%20MOREIRA%20ANDRADE%20LILIA%20SILVANA.pdf>
8. De Brito V, Galvão C, Dos Santos C. Factores relacionados al desarrollo de hipotermia en el período intraoperatorio. Rev Latino-am Enfermagem [Internet]. 2009 [citado 2021 Ago 01]; 17(2). Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/pWdK9gfngKTfkwkwL8ybBGM/?format=pdf&lang=es>
  9. Matos D. Prevalencia de hipotermia post operatoria inadvertida en el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa. Noviembre 2015. Tesis pregrado. Universidad Ricardo Palma [Internet]. Lima, Perú. 2016 [citado 2021 Ago 01]. Disponible en: [http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/554/Matos\\_d.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/554/Matos_d.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  10. Solano M. Factores de riesgo en el desarrollo de la hipotermia en pacientes de la unidad de recuperación post anestésica del Hospital Sub Regional Andahuaylas 2016. Tesis pregrado. Universidad César Vallejo [Internet]. Perú. 2016 [citado 2021 Ago 01]. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20503/Solano\\_RMC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20503/Solano_RMC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  11. Leguía E. Hipotermia postoperatoria causada por anestesia general en pacientes sometidos a cirugía mayor. Tesis posgrado especialidad en anestesia, analgesia y reanimación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos [Internet]. Lima, Perú. 2015 [citado 2021 Ago 01]. Disponible en: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4102/Legu%C3%ADa\\_ae.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4102/Legu%C3%ADa_ae.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  12. Gutiérrez F. Hipotermia posoperatoria inducida por anestesia general Hospital de Emergencia José Casimiro Ulloa 2014. Tesis posgrado especialidad en anestesiología. Universidad San Martín de Porres [Internet]. Lima, Perú. 2015 [citado 2021 Ago 01]. Disponible en: [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/1269/Gutierrez\\_fc.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/1269/Gutierrez_fc.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



13. Rivera K. Factores relacionados al desarrollo de la hipotermia quirúrgica inadvertida en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray Trujillo. Tesis posgrado especialidad enfermería en centro quirúrgico. Universidad Nacional de Trujillo [Internet]. Trujillo, Perú. 2013 [citado 2021 Ago 01]. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/14199/2E%20184.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. García M. Cuidados de enfermería para la prevención de complicaciones por hipotermia en la etapa postoperatoria inmediata en pacientes del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno, 2017". Tesis pregrado. Universidad Nacional del Altiplano [Internet]. Puno, Perú. 2017 [citado 2021 Ago 01]. Disponible en: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8450/Garcia\\_Romero\\_Maria\\_Domitila.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8450/Garcia_Romero_Maria_Domitila.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
15. Insler S, Sessler D. Termorregulación perioperatoria y monitorización de la temperatura. *Anesthesiology Clin N Am de Norteamérica* [Internet]. 2006 [citado 2021 Ago 01]; 24:823-837. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17342966/>
16. Dimicco J, Zaretsky D. The dorsomedial hypothalamus: a new player in thermoregulation. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* [Internet]. 2007 [citado 2021 Ago 01]; 292:R47-R63. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16959861/>
17. Horosz B, Malec M. Inadvertent intraoperative hypothermia. *Anaesthesiol Intensive Ther* [Internet]. 2013 [citado 2021 Ago 01]; 45:38-43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23572308/>
18. Opatz O, Trippel T, Lochner A, Werner A, Stahn A, Steinach M, et al. Temporal and spatial dispersion of human body temperature during deep hypothermia. *Br J Anaesth* [Internet]. 2013 [citado 2021 Ago 01]; 111:768-775. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23801744/>
19. Boulant J. Role of the preoptic-anterior hypothalamus in thermoregulation and fever. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2000 [citado 2021 Ago 01]; 31:S157-S161. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11113018/>
20. Wang H, Wang B, Normoyle K, Jackson K, Spitler K, Sharrock M, et al. Brain temperature and its fundamental properties: a review for clinical neuroscientists.



- Front Neurosci [Internet]. 2014 [citado 2021 Ago 01]; 8:307. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4189373/>
21. Riazi S, Kraeva N, Muldoon S, Dowling J, Ho C, Petre M, et al. Malignant hyperthermia and the clinical significance of type-1 ryanodine receptor gene (RYR1) variants: proceedings of the 2013 MHAUS Scientific Conference. Can J Anaesth [Internet]. 2014 [citado 2021 Ago 01]; 61:1040-1049. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4276369/>
22. Díaz M, Becker DE. Thermoregulation: physiological and clinical considerations during sedation and general anesthesia. Anesth Prog [Internet]. 2010 [citado 2021 Ago 01]; 57:25-32;quiz 33-34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20331336/>
23. Rein E, Filtvedt M, Walløe L, Raeder J. Hypothermia during laparotomy can be prevented by locally applied warm water and pulsating negative pressure. Br J Anaesth [Internet]. 2007 [citado 2021 Ago 01]; 98:331-336. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17259258/>
24. Qadan M, Gardner S, Vitale D, Lominadze D, Joshua I, Polk H. Hypothermia and surgery: immunologic mechanisms for current practice. Ann Surg [Internet]. 2009 [citado 2021 Ago 01]; 250:134-140. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19561472/>
25. Horosz B, Malec M. Methods to prevent intraoperative hypothermia. Anaesthesiol Intensive Ther [Internet]. 2014 [citado 2021 Ago 01]; 46:96-100. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24858969/>
26. Sessler D. Defeating normal thermoregulatory defenses: induction of therapeutic hypothermia. Stroke. 2009 [citado 2021 Ago 01]; 40:e614-e621. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19679849/>
27. Rincón D, Sessler D, Valero J. Complicaciones de la hipotermia transoperatoria. Revista Colombiana de Anestesiología [Internet]. 2004 [citado 2021 Ago 01]; 32:185-193. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1951/195117787005.pdf>



## CAPITULO VII: ANEXOS.

### ANEXO 1

#### Ficha de recolección de datos

#### FACTORES ASOCIADOS A HIPOTERMIA EN PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL REGIONAL MANUEL NUÑEZ BUTRON DE PUNO EN EL AÑO 2020

1. Nombre: .....
2. N° Historia Clínica: .....
3. Hipotermia (intra operatorio, o pos operatorio)  
Si ( ) En qué momento: ..... Temperatura: .....°C  
No ( )
4. Edad:..... años
5. Sexo  
Masculino ( )  
Femenino ( )
6. Índice de masa corporal: ..... Kg/m<sup>2</sup>
7. Antecedente cardiovascular  
Si ( ) Cual? .....
- No ( )
8. Diabetes Mellitus  
Si ( )  
No ( )
9. Temperatura preoperatoria: ..... °C
10. Clasificación ASA  
ASA IE ( )  
ASA IIE ( )  
ASA IIIE ( )
11. Presion arterial sistolica: ..... mm de Hg





**12. Tipo de anestesia**

Inhalatoria ( )

Endovenosa ( )

Combinada ( )

**13. Tipo de cirugía**

Colecistectomía ( )

Apendicetomía ( )

Hernioplastia ( )

Otra: .....

**14. Duración de la cirugía: .... minutos**

**15. Superficie cutánea expuesta: ..... Cm<sup>2</sup>**

**16. Administración de líquidos fríos**

Si ( ) Cuales: .....

No ( )

**17. Transfusión sanguínea**

Si ( )

No ( )

**18. Sangrado: ..... mililitros**

**19. Temperatura del quirófano: ..... °C**

**20. Humedad del quirófano: ..... %**

**21. Disponibilidad de protección térmica**

Si ( ) Cual? .....

No ( )