

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**



**“EVALUACIÓN DE LA TÉCNICA DE SEDACIÓN UTILIZANDO LA
COMBINACIÓN FENTANIL/PROPOFOL Y SUS EFECTOS FARMACOLÓGICOS
EN PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS EN PACIENTES ASA I
DE 30-50 AÑOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE
“DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA” DURANTE EL PERÍODO DE JULIO 2025”**

**INFORME FINAL PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN
ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**

PRESENTADO POR

**WENDY CAROLINA PARADA PARADA
KAREN MARISELA SICILIANO MERCEDES
MARÍA JOSÉ VILLANUEVA MARÍN**

ASESOR

MSC. JOSÉ EDUARDO ZEPEDA AVELINO

CIUDAD UNIVERSITARIA, “DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA”, SEPTIEMBRE 2025

AUTORIDADES

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA

VICERRECTORA ACADÉMICA

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFAN.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS

SECRETARIO GENERAL

LIC. PEDRO ROSALIO ESCOBAR CASTANEDA

AUTORIDADES
FACULTAD DE MEDICINA

DECANO
DR. SAUL DIAZ PEÑA

VICEDECANO
LIC. FRANKLIN ARNULFO MENDEZ DURAN

SECRETARIO GENERAL
MSP. ROBERTO CARLOS HERNÁNDEZ MARROQUIN

DIRECTORA DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICDA. MONICA RAQUEL VENTURA DE RAMOS

DIRECTOR DE LA CARRERA DE ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA
MSP. LUISALBERTO GUILLEN GARCIA

INDICE

CAPITULO I.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
I.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
I.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.	3
I.3 JUSTIFICACIÓN	4
I.1 OBJETIVOS.....	6
CAPITULO II	7
MARCO TEORICO	8
II HISTORIA DE LA SEDACIÓN.	8
II.1.1 ROL DE LA SEDACIÓN PARA MEJORAR LA TOLERANCIA DEL PACIENTE	10
II.1.2. EVALUACIÓN CLÍNICA Y TECNICA DE SEDACIÓN.	10
II.1.3. CLASIFICACIÓN DE LA SEDACIÓN.	11
II.1.4. ESTABILIDAD HEMODINÁMICA DURANTE LA SEDACIÓN.	12
II.1.4.1. MONITORIZACIÓN.	13
II.1.4.2. MONITOREO PREVIO AL PROCEDIMIENTO.	14
II.1.4.3. MONITOREO DURANTE EL PROCEDIMIENTO.	14
II.1.4.4. MONITOREO POSTPROCEDIMIENTO.	15
II.1.5. ESCALAS DE MEDICION PARA EL NIVEL SE SEDACIÓN.	16
II.2 FARMACOLOGÍA. DEL FENTANIL.....	18
II.2.2. EL OPIO Y SUS DERIVADOS NATURALES.	19
II.2.3. RECEPTORES OPIOIDES.....	19
II.2.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS.	20
II.2.2. FARMACOCINÉTICA.....	20
II.2.3. FARMACODINÁMICA.	22
II.2.6.2. EFECTOS EN EL SISTEMA RESPIRATORIO.	22
II.2.6.3. EFECTOS EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR.....	23

II.2.7 USOS TERAPÉUTICOS.....	24
II.3. FARMACOLOGIA DEL PROPOFOL	25
II.3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS.	27
II.3.1. FARMACOCINÉTICA.....	27
II.3.2. FARMACODINÁMICA.	29
II.3.3. EFECTOS SECUNDARIOS Y CONTRAINDICACIONES.	34
II.3.4. SEDACIÓN CON PROPOFOL.	35
II.4. COMBINACIÓN FENTANILO – PROPOFOL.....	37
II.5. PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES Y SU RELACION CON LA SEDACION.....	38
II.5.2. APLICACIÓN CLINICA.	38
II.5.3. INMOVILIZACIÓN ADECUADA.....	38
II.5.4. EFICACIA DE LA SEDOANALGESIA EN PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIÓN CERRADA.	40
II.6 CLASIFICACION ASA.	40
II.6.1. CONSIDERACIONES FISIOLÓGICAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS ASA I.....	41
II.7. FACTORES INDIVIDUALES QUE AFECTAN LA RESPUESTA A FENTANIL/PROPOFOL	42
II.7.1. IMPACTO DE LA EDAD EN LA EFICACIA DEL PROCEDIMIENTO.	45
II.7.2. IMPACTO DE LAS COMORBILIDADES EN LA EFICACIA DEL PROCEDIMIENTO.....	45
II.7.3. INTERACCIÓN DE EDAD Y COMORBILIDADES EN LA EFICACIA DEL PROCEDIMIENTO.	46
CAPITULO III.....	48
OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLE	49
CAPITULO IV	52
CONCLUSION.....	74
RECOMENDACIONES.	75
REFERENCIAS BIBLIORAFICAS.	76
GLOSARIO	78

ANEXOS	81
.....	82
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.	94

RESUMEN

La tesis se tituló "Evaluación de la Técnica de Sedación utilizando la Combinación Fentanil/Propofol y sus Efectos Farmacológicos en Procedimientos de Reducciones Cerradas en Pacientes ASA I de 30-50 años". El objetivo general fue evaluar la técnica combinada de sedación con Fentanil/Propofol y sus efectos farmacológicos en procedimientos de reducciones cerradas en pacientes de bajo riesgo (ASA I), de 30 a 50 años, en el Hospital Nacional de Sonsonate.

Objetivos Específicos

Los objetivos específicos buscaban describir los efectos farmacológicos mediante la escala de Ramsay, determinar los posibles efectos secundarios o complicaciones, y realizar la monitorización continua de los parámetros cardiovasculares y respiratorios durante todo el proceso.

La investigación fue de tipo descriptivo y transversal, realizada con una muestra de 25 pacientes. Se aplicaron dosis de Propofol entre 100 mg y 150 mg y de Fentanil entre 80 mcg y 100 mcg.

Los resultados indicaron que la técnica fue altamente efectiva: el 52% de los pacientes alcanzó el nivel de sedación moderada (RASS -3), y el 24% logró sedación leve (RASS -2). En términos de seguridad, el 40% de los pacientes no presentó efectos adversos. Los efectos secundarios más comunes fueron hipotensión (20%), mareos (12%) y somnolencia (12%). El 100% de la muestra recibió oxígeno suplementario de forma preventiva.

El estudio concluyó que la combinación Fentanil/Propofol es una técnica de sedación efectiva y segura para procedimientos de reducción cerrada en pacientes ASA I. Se demostró que la sedación logró un control adecuado del dolor y una recuperación gradual y efectiva, con un rápido retorno a los valores basales en las escalas de sedación.

INTRODUCCIÓN

La sedación se ha convertido en una herramienta indispensable dentro de la anestesiología, permitiendo la realización de procedimientos médicos con mayor seguridad y comodidad para el paciente. En el ámbito de las reducciones cerradas, la combinación de Fentanilo y Propofol ha demostrado ser una alternativa eficaz, ya que ofrece un equilibrio entre analgesia y estabilidad hemodinámica. Sin embargo, su aplicación requiere una evaluación rigurosa para determinar la dosis óptima y minimizar efectos adversos.

El objetivo de esta investigación es evaluar la técnica de sedación utilizando Fentanilo-Propofol en pacientes ASA I de entre 30 y 50 años atendidos en el Hospital Nacional de Sonsonate “Dr. Jorge Mazzini Villacorta” durante junio de 2025. A lo largo del estudio, se explorará su impacto farmacológico, identificando factores individuales que puedan influir en la respuesta del paciente a la sedación.

El primer capítulo se centra en el planteamiento del problema, comenzando con la exposición de la situación problemática que evidencia la necesidad de mejorar la administración de la sedación en reducciones cerradas. Se analiza el enunciado del problema, formulando la pregunta de investigación y justificando su importancia a nivel clínico y académico. También se establecen los objetivos generales y específicos, proporcionando un marco claro para el desarrollo del estudio.

El segundo capítulo profundiza en el marco teórico, abordando la historia de la sedación y el desarrollo de técnicas anestésicas. Se analiza la farmacología del Fentanilo, sus propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas, mecanismos de acción y posibles efectos secundarios. Posteriormente, se examina la combinación Fentanilo-Propofol, evaluando sus beneficios en términos de estabilidad hemodinámica y recuperación del paciente. Además, se explora la clasificación ASA para entender su papel en la selección de pacientes adecuados para la técnica de sedación.

Finalmente, se estudian los factores individuales que afectan la respuesta a estos fármacos, considerando variables como metabolismo, edad y sensibilidad farmacológica.

En el tercer capítulo, se presenta la operacionalización de variables, definiendo los parámetros de medición del estudio. Se establecen las variables dependientes e independientes, explicando los criterios para evaluar la profundidad de la sedación, estabilidad hemodinámica y recuperación del paciente. También se detallan los instrumentos utilizados para la recolección de información y la metodología para el análisis de datos.

El cuarto capítulo describe la metodología de la investigación, comenzando por la definición del tipo de estudio y la población de análisis. Se explican los criterios de selección y el tamaño de la muestra, así como el tipo de muestreo empleado para garantizar la validez de los resultados. También se detallan los procedimientos utilizados para la administración de la sedación y la evaluación de sus efectos, asegurando un enfoque clínico preciso. Se presentan los instrumentos de recolección de datos, las estrategias de tabulación y análisis, y las medidas de resguardo y confidencialidad de la información obtenida, garantizando el cumplimiento de principios éticos en el manejo de datos.

A través de esta investigación, se espera contribuir al conocimiento sobre la técnica de sedación con Fentanilo-Propofol, proporcionando evidencia científica que optimice su aplicación en procedimientos de reducción cerrada. Con ello, se busca mejorar la seguridad y efectividad de la práctica anestesiológica, beneficiando tanto a los profesionales de la salud como a los pacientes que requieren este tipo de intervención.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

I.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.

El Hospital Nacional de Sonsonate Dr. Jorge Mazzini Villacorta, ubicado en la ciudad de Sonsonate, El Salvador, es uno de los principales centros hospitalarios del occidente del país. Forma parte de la red pública del Ministerio de Salud (MINSAL) y tiene como objetivo brindar atención médica integral, oportuna y de calidad a la población de los departamentos de Sonsonate y áreas circundantes.

Este hospital ofrece servicios de consulta externa, emergencia, hospitalización, cirugía, ginecología, pediatría, medicina interna, maternidad y otras especialidades, además de programas preventivos y comunitarios. Atiende una alta demanda de pacientes, en su mayoría provenientes de zonas rurales y de bajos recursos, lo que representa un reto constante para su capacidad operativa, infraestructura y disponibilidad de personal médico.

El hospital cuenta con una gran infraestructura que incluye áreas de emergencia, consulta externa, hospitalización y quirófanos. Además, dispone de laboratorios clínicos, servicios de imagenología avanzada y una farmacia hospitalaria. Entre sus especialidades destacan: Medicina General, Medicina Interna, Ginecología y Obstetricia, Pediatría, Cirugía General, Colposcopia y Crioterapia, Neumología, Oftalmología, Otorrinolaringología, Ortopedia, Atención Psicológica y Psiquiátrica, Anestesiología, entre otros

Dentro del departamento de anestesiología que realiza procedimientos bajo anestesia general, regional y sedoanalgesia; dentro de los procedimientos que se realizan se encuentran las reducciones cerradas siendo este uno de los procedimientos más utilizados para tratar - Fracturas cerradas (ej.: radio, cúbito, tobillo) y Luxaciones (hombro, dedos, cadera en niños) Sin embargo, este procedimiento es frecuentemente asociado con molestias físicas y psicológicas al ser muy doloroso, por lo que puede resultar en una experiencia adversa para los pacientes y, en algunos casos, la negativa a someterse a este

procedimiento. En respuesta a esta problemática, las técnicas de sedación han emergido como una solución práctica y efectiva para mejorar la tolerancia del paciente y, a la vez, garantizar la seguridad del procedimiento.

En el contexto del Hospital Nacional de Sonsonate Dr. Jorge Mazzini Villacorta, específicamente en pacientes de 30 a 50 años clasificados como ASA 1, se ha explorado el uso combinado de los medicamentos fentanil y propofol como una técnica de sedación durante las reducciones cerradas.

Estos fármacos han mostrado potencial para optimizar la experiencia del paciente debido a sus efectos farmacológicos complementarios: mientras que el fentanil provee efectos anestésicos y de sedación, el propofol ofrece una sedación rápida y una recuperación más eficiente.

El grupo investigador pretende probar la técnica de sedación para poder proporcionar información sobre los efectos farmacológicos, fisiológicos y posibles efectos o complicaciones del uso combinado de fentanil/propofol y así contribuir al fortalecimiento de las prácticas médicas en el hospital y establecer un precedente para futuras investigaciones que optimicen el manejo de los pacientes durante procedimientos de reducciones cerradas.

I.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

¿Será beneficioso el uso de la técnica de sedación utilizando la combinación fentanil/propofol en procedimientos de reducciones cerradas en pacientes de 30-50 años, asa 1 atendidos en el Hospital Nacional de Sonsonate “Dr. Jorge Mazzini Villacorta durante el periodo de julio 2025

I.3 JUSTIFICACIÓN

La sedación en procedimientos ortopédicos como las reducciones cerradas es un aspecto fundamental de la práctica anestésica, ya que influye directamente en la seguridad, comodidad y recuperación del paciente. La combinación de fentanilo y propofol ha sido ampliamente utilizada en diversos procedimientos médicos debido a su capacidad para proporcionar analgesia efectiva, estabilidad hemodinámica y una recuperación rápida. Sin embargo, su aplicación específica en reducciones cerradas requiere una evaluación detallada para determinar su eficacia y seguridad en este contexto particular.

El estudio de esta técnica de sedación es crucial por varias razones: Optimización de protocolos anestésicos la combinación de fentanilo y propofol ofrece ventajas en términos de rápida inducción, estabilidad cardiovascular y menor incidencia de efectos adversos. Evaluar su desempeño en reducciones cerradas permitirá establecer protocolos más seguros y eficientes. Mejora en la experiencia del paciente la sedación adecuada minimiza el dolor, ansiedad y estrés durante el procedimiento, lo que puede impactar positivamente en la recuperación postoperatoria.

Comparar esta técnica con otras opciones de sedación permitirá identificar riesgos potenciales, como hipotensión, depresión respiratoria o recuperación prolongada, y desarrollar estrategias para mitigarlos. Aunque existen estudios sobre el uso de fentanilo y propofol en procedimientos como endoscopias y cirugía ambulatoria, hay poca evidencia específica sobre su aplicación en reducciones cerradas en pacientes ASA Este estudio aportará datos valiosos para la comunidad médica.

El Hospital Nacional de Sonsonate “Dr. Jorge Mazzini Villacorta, es un centro de referencia en la atención de pacientes con lesiones ortopédicas, por lo que la optimización de técnicas de sedación es clave para mejorar la calidad del servicio. Este estudio permitirá: estandarizar protocolos de sedación, reduciendo la variabilidad en la administración de fármacos, capacitar al personal médico en el uso adecuado de esta

combinación farmacológica, mejorar la eficiencia hospitalaria, reduciendo tiempos de recuperación y optimizando el uso de recursos.

Este estudio no solo beneficiará la práctica clínica en el hospital, sino que también servirá como base para futuras investigaciones sobre sedación en procedimientos ortopédicos.

I.1 OBJETIVOS

I.1.1 Objetivo General

Evaluar la técnica de sedación usando la combinación fentanil/propofol y sus efectos farmacológicos en procedimientos de reducciones cerradas en pacientes ASA I de 30-50 años atendidos en el Hospital Nacional de Sonsonate “Dr. Jorge Mazzini Villacorta” durante el periodo de Julio 2025

I.1.2 Objetivos Específicos

- ❖ Describir efectos farmacológicos de fentanil/propofol en procedimientos de reducciones cerradas a través de la valoración de la escala de Ramsay.
- ❖ Determinar los posibles efectos secundarios o complicaciones asociados con el uso combinado de fentanil/propofol.
- ❖ Monitorización de los signos vitales a nivel cardiovascular a través del monitoreo continuo en el pre – trans - post operatorio.
- ❖ Monitorización de los parámetros respiratorios a través del monitoreo continuo de la saturación de oxígeno y patrón respiratorio en el pre – trans - post operatorio.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

II HISTORIA DE LA SEDACIÓN.

La sedación, como intervención farmacológica para modificar el estado de conciencia con el objetivo de controlar la ansiedad, el dolor y los movimientos involuntarios del paciente durante procedimientos diagnósticos o terapéuticos, tiene raíces milenarias que se entrelazan con la historia de la medicina y la cirugía.

Antecedentes antiguos

Desde las primeras civilizaciones, el ser humano ha buscado métodos para aliviar el sufrimiento físico. En textos sumerios y egipcios, se documenta el uso de preparados herbales y sustancias naturales con propiedades sedantes o analgésicas. El opio, derivado de la adormidera (*Papaver somniferum*), es uno de los agentes más antiguos utilizados con estos fines; se conocen referencias a su uso medicinal desde hace más de 3,000 años. Civilizaciones como la griega y la romana empleaban el vino mezclado con extractos de plantas como mandrágora, beleño negro, cannabis y hasta hachís para inducir un estado de somnolencia o calma antes de intervenciones primitivas.

Hipócrates (460–370 a.C.), considerado el padre de la medicina, describió métodos rudimentarios para disminuir el dolor, mientras que Galeno, en la época romana, utilizó mezclas anestésicas de vino y sustancias narcóticas. Sin embargo, estos métodos carecían de precisión en su dosificación y seguridad, y su uso se guiaba más por la experiencia empírica que por un conocimiento farmacológico sistematizado. ¹

Edad Media y Renacimiento

Durante la Edad Media, el desarrollo del conocimiento médico fue lento debido a las restricciones impuestas por el pensamiento religioso dominante. Sin embargo, en ciertas culturas del mundo islámico, como la persa y la árabe, se conservaron y tradujeron textos médicos clásicos y se hicieron avances en el uso de sustancias sedantes. En Europa, cirujanos barberos utilizaban “esponjas soporíferas” empapadas en opio, beleño o mandrágora para inducir el sueño antes de procedimientos dolorosos.

La sedación es un estado inducido farmacológicamente que disminuye el nivel de

conciencia del paciente, manteniendo en ciertos casos la capacidad de respuesta ante estímulos verbales o físicos. Se emplea comúnmente en procedimientos diagnósticos o terapéuticos no invasivos o mínimamente invasivos, con el objetivo de proporcionar confort, analgesia y cooperación del paciente sin alcanzar un plano de anestesia general.

La sedación forma parte de un continuo que va desde la vigilia normal hasta la anestesia general. Este continuo se clasifica en sedación mínima (ansiólisis), moderada (sedación consciente), profunda y anestesia general. Cada nivel se diferencia por la respuesta del paciente, la necesidad de asistencia ventilatoria y el mantenimiento de la función cardiovascular. En la sedación mínima, el paciente responde normalmente a estímulos verbales; en la sedación moderada, responde a estímulos verbales o táctiles leves; y en la profunda, responde únicamente a estímulos repetidos o dolorosos, pudiendo perder los reflejos protectores de la vía aérea.²

Los agentes sedantes más utilizados incluyen benzodiazepinas como el midazolam, opioides como el fentanilo y agentes hipnóticos como el propofol. La elección del fármaco depende del procedimiento, la duración esperada y las características del paciente. Por ejemplo, el propofol es ampliamente utilizado por su inicio rápido y su corta duración de acción, aunque requiere monitoreo constante por el riesgo de depresión respiratoria.

La sedación debe administrarse bajo condiciones controladas, con monitoreo continuo del nivel de conciencia, la oxigenación, la ventilación y los signos vitales. Además, es indispensable contar con personal capacitado para intervenir ante complicaciones como hipoventilación, obstrucción de la vía aérea o inestabilidad hemodinámica.

² American Society of Anesthesiologist (ASA). Practice guidelines for moderate procedural sedation and analgesia 2018. *Anesthesiology*. 2019;128(3):437-79.

(<https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002043>)

II.1.1 ROL DE LA SEDACIÓN PARA MEJORAR LA TOLERANCIA DEL PACIENTE

La sedación es fundamental para mejorar la tolerancia del paciente durante los procedimientos de reducción cerrada. Este tipo de manejo combinado de sedación y analgesia permite que el paciente se mantenga cómodo y sin dolor mientras se lleva a cabo la manipulación de huesos o articulaciones desplazadas.

La sedación ayuda a reducir la ansiedad y el miedo del paciente, factores que pueden interferir con la cooperación durante el procedimiento. Esto, a su vez, facilita una mayor relajación muscular, lo que es clave para la efectividad de la reducción cerrada. Al eliminar o disminuir el dolor, la sedoanalgesia también previene que el paciente realice movimientos involuntarios que podrían alterar la correcta alineación de los huesos o incluso causar lesiones adicionales a los tejidos blandos circundantes.

En cuanto a la analgesia, el control adecuado del dolor es esencial para evitar que el paciente sienta incomodidad o sufrimiento durante el procedimiento, lo que a su vez facilita la completa reducción de la fractura o luxación. La combinación de sedación y analgesia ayuda a equilibrar estos efectos, permitiendo que el paciente se mantenga en un estado lo suficientemente relajado para la intervención, pero sin comprometer su seguridad.³

II.1.2. EVALUACIÓN CLÍNICA Y TECNICA DE SEDACIÓN.

La sedación (definida como una disminución de la actividad, del estado de alerta, del

³Smith HS. Opioid metabolism. Mayo Clin Proc. 2009;84(7):613–24.

([https://doi.org/10.1016/S0025-6196\(11\)60750-7](https://doi.org/10.1016/S0025-6196(11)60750-7))

despertar y/o de la vigilancia), que se encuentra en un continuo conductual que conduce a la hipnosis, se consigue con dosis anestésicas similares a las que producen la amnesia (< 0,5 CAM). No hay una separación causal ni clínica entre sedación e hipnosis. Por el contrario, a pesar de que es difícil separar la sedación de la amnesia, para los anestésicos intravenosos puede haber sustratos separados, aunque solapados, para estos dos criterios de valoración. Los mecanismos implicados en estos efectos conductuales son probablemente similares a los de fármacos menos promiscuos, para los que los métodos genéticos han sido informativos. Los objetivos clave de la sedación correcta son el alivio de la ansiedad y la ausencia de recuerdos de sucesos desagradables en el transcurso de intervenciones quirúrgicas y diagnósticas menores la sedación adecuada se traduce en una mejora de la satisfacción de los pacientes.

La eficacia, la seguridad y la estabilidad hemodinámica son tres aspectos fundamentales que se deben considerar al administrar sedo analgesia en procedimientos médicos, como las reducciones cerradas. Estos aspectos están directamente influenciados por los fármacos empleados, tales como fentanil y Propofol, así como por las características del paciente (edad, comorbilidades, estado general). A continuación, se analizan cómo estos factores interactúan para influir en la respuesta clínica durante estos procedimientos:

II.1.3. CLASIFICACIÓN DE LA SEDACIÓN.

La sedoanalgesia se clasifica según el nivel de sedación alcanzado:

1. **Sedación mínima (ansiólisis):** El paciente responde normalmente a estímulos verbales.
2. **Sedación moderada (sedación consciente):** El paciente responde a estímulos verbales o táctiles ligeros.
3. **Sedación profunda:** El paciente no se despierta fácilmente, pero responde a

estímulos dolorosos repetidos.

4. **Anestesia general:** El paciente no responde a estímulos, incluso dolorosos, y es necesario mantener la función respiratoria de forma artificial.

Es importante destacar que la sedoanalgesia se sitúa en los primeros tres niveles, evitando llegar a la anestesia general.

La sedación es una técnica anestésica utilizada para reducir el estado de conciencia del paciente sin alcanzar una anestesia general completa. En anestesiología, la administración de propofol y fentanilo se ha convertido en la combinación preferida para lograr una sedación controlada, estable y segura, especialmente en pacientes ASA I y ASA II que no requieren soporte ventilatorio avanzado. Estos fármacos actúan sobre diferentes sistemas neuroquímicos, facilitando una inducción rápida y un mantenimiento eficaz de la sedación sin afectar de manera significativa la estabilidad hemodinámica.⁴

II.1.4. ESTABILIDAD HEMODINÁMICA DURANTE LA SEDACIÓN.

La estabilidad hemodinámica es crucial para mantener un estado fisiológico adecuado durante los procedimientos de reducción cerrada. La administración de fentanil y Propofol, si bien eficaz en términos de sedación y analgesia, tiene un impacto directo en la hemodinámica del paciente.

Fentanil puede inducir bradicardia (una reducción de la frecuencia cardíaca), lo que, si no se maneja adecuadamente, puede llevar a hipotensión. Además, el fentanil puede alterar la respuesta del paciente a los cambios de volumen sanguíneo, por lo que es importante ajustar su administración según las condiciones clínicas del paciente.

Propofol, por otro lado, es conocido por su capacidad para inducir hipotensión,

especialmente cuando se administra en dosis altas o de forma rápida. Esto se debe a su efecto vasodilatador y la disminución de la presión arterial. Los pacientes que ya tienen un riesgo de inestabilidad hemodinámica (por ejemplo, aquellos con hipotensión preexistente o problemas cardíacos) deben ser monitoreados de cerca, y las dosis deben ser ajustadas para mantener la estabilidad cardiovascular.

II.1.4.1. MONITORIZACIÓN.

Por lo tanto, mantener la estabilidad hemodinámica en estos procedimientos depende de un ajuste cuidadoso de las dosis, la monitorización continua de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, y, cuando sea necesario, la administración de líquidos o de otros agentes que puedan prevenir la hipotensión excesiva o la bradicardia severa.

El monitoreo del paciente antes, durante y después de un procedimiento de reducción cerrada con sedo analgesia (por ejemplo, usando fentanil y Propofol) es fundamental para garantizar la seguridad, detectar precozmente posibles complicaciones, y asegurar una recuperación adecuada.

Este monitoreo debe adaptarse al estado del paciente y a las características del procedimiento, pero existen parámetros básicos que siempre deben observarse en cada etapa del proceso.

⁴Asociación de Cirujanos de Chile. Evaluación preanestésica [Internet]. Santiago: Hospital del Salvador; [citado 2025 may 15]. Disponible en:

(https://www.cirurgiahsalvador.cl/educacion_continua/temas-de-interes/evaluacion-preanestesia)

II.1.4.2. MONITOREO PREVIO AL PROCEDIMIENTO.

Antes de iniciar la sedo analgesia, se debe realizar una evaluación clínica completa, incluyendo:

- Historia clínica y examen físico, especialmente evaluación de la vía aérea, sistema cardiovascular, respiratorio y antecedentes de reacciones adversas a medicamentos.
- Clasificación ASA para determinar el riesgo anestésico.
- Constantes vitales basales: frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria.
- Evaluación de ayuno (ayuno mínimo de 6 horas para sólidos y 2 horas para líquidos claros).
- Valoración del estado de ansiedad y nivel de dolor previo.
- Verificación de consentimiento informado y disponibilidad de equipo de resucitación.

Este paso es esencial para identificar factores de riesgo que puedan requerir ajuste de dosis o monitorización avanzada.

II.1.4.3. MONITOREO DURANTE EL PROCEDIMIENTO.

- Durante la sedo analgesia con Propofol y fentanil, el paciente debe ser monitorizado de forma continua para detectar cualquier signo de depresión respiratoria, inestabilidad hemodinámica o reacciones adversas.
- Saturación de oxígeno (SpO₂): debe mantenerse $\geq 94\%$. La hipoxia es una complicación frecuente si no se monitoriza.

- Frecuencia respiratoria: debe controlarse continuamente, ya que ambos fármacos pueden causar bradipnea o apnea.
- Frecuencia cardíaca y presión arterial: el Propofol puede causar hipotensión y el fentanil bradicardia, por lo que deben medirse cada 3–5 minutos.
- Nivel de sedación: puede evaluarse con escalas como la Ramsay Sedation Scale o la escala de sedación de Richmond (RASS).
- Respuesta a estímulos dolorosos: se evalúa si el paciente requiere dosis adicionales o si la analgesia es suficiente.
- Capnografía (si está disponible): permite valorar el CO₂ espirado (EtCO₂) y detectar precozmente la depresión respiratoria.
- Además, es imprescindible contar con vía aérea permeable, equipo de oxigenación suplementaria, succión, y medicamentos para reversión (naloxona en caso de opioides, flumazenil si se usa benzodiazepina adicional).

II.1.4.4. MONITOREO POSTPROCEDIMIENTO.

- Después del procedimiento, el paciente debe permanecer en observación hasta que cumpla con criterios de recuperación, lo que garantiza que no se presenten efectos adversos tardíos por los fármacos usados:
- Monitoreo de signos vitales cada 5–15 minutos hasta que estén estables.
- Evaluación del nivel de conciencia: el paciente debe recuperar un estado de alerta similar al basal.
- Confirmación de la ventilación espontánea adecuada y de la saturación de oxígeno > 94% sin necesidad de oxígeno suplementario.
- Control del dolor post procedimiento con escalas como EVA o escala numérica.
- Monitoreo de náuseas, vómitos, mareos o signos de hipotensión.
- El paciente no debe ser dado de alta hasta cumplir con los criterios de alta

posanestésica, como los del sistema de puntuación de Aldrete.

- En procedimientos ambulatorios, el paciente debe ser acompañado al alta por un adulto responsable y se deben brindar instrucciones postoperatorias claras.

La sedación es una herramienta clave en medicina para garantizar la comodidad y seguridad del paciente durante procedimientos como reducciones cerradas. En este proceso, es fundamental contar con escalas que permitan evaluar y ajustar el nivel de sedación de manera precisa, asegurando que el paciente alcance un estado óptimo sin riesgos innecesarios.

A lo largo de los años, se han desarrollado diversas escalas para medir la profundidad de la sedación y la respuesta del paciente a estímulos. Estas herramientas no solo guían la administración de fármacos como fentanilo y Propofol, sino que también facilitan una evaluación objetiva y estandarizada en entornos clínicos.⁵

A continuación, exploraremos algunas de las escalas más utilizadas y recomendadas en la práctica médica para monitorizar la sedación de manera efectiva:

II.1.5. ESCALAS DE MEDICION PARA EL NIVEL SE SEDACIÓN.

La **Escala de Agitación y Sedación de Richmond (RASS)** es una herramienta clínica utilizada para evaluar el nivel de sedación y agitación en pacientes, especialmente en unidades de cuidados intensivos. Fue desarrollada para proporcionar una medición objetiva y estandarizada del estado de conciencia de un paciente.

Puntuación de la escala RASS

La escala tiene un rango de **-5 a +4**, donde:

- **Valores positivos (+1 a +4)** indican distintos niveles de **agitación**, desde inquietud leve hasta agresión extrema.
- **El valor 0** representa un estado de **alerta y calma**, sin signos de agitación ni sedación.
- **Valores negativos (-1 a -5)** reflejan **sedación**, desde somnolencia leve hasta ausencia total de respuesta a estímulos.

Para procedimientos como reducciones cerradas con fentanilo y Propofol, el objetivo suele ser alcanzar un nivel de sedación adecuado sin comprometer la seguridad del paciente. En estos casos, se busca un puntaje entre -2 y -3, lo que indica una sedación moderada a profunda, donde el paciente responde a estímulos verbales o físicos de manera limitada.

La **Escala de Ramsay** es una herramienta clínica utilizada para evaluar el nivel de sedación en pacientes sometidos a procedimientos médicos o cuidados intensivos. Fue desarrollada por **Michael Ramsay** en 1974 y consta de **seis niveles**, que van desde un paciente completamente despierto hasta una ausencia total de respuesta a estímulos.⁶

⁵Asociación de Cirujanos de Chile. Evaluación preanestésica [Internet]. Santiago: Hospital del Salvador; [citado 2025 may 15]. Disponible en: (https://www.cirurgiahsalvador.cl/educacion_continua/temas-de-interes/evaluacion-preanestesica).

Niveles de la Escala de Ramsay

1. Paciente ansioso y agitado.
2. Paciente colaborador, orientado y tranquilo.
3. Paciente dormido que obedece órdenes.
4. Paciente dormido, con respuesta a estímulos auditivos intensos.
5. Paciente dormido, con respuesta mínima a estímulos.
6. Paciente dormido, sin respuesta.

II.2 FARMACOLOGÍA. DEL FENTANIL

II.2.1. HISTORIA DEL FENTANIL.

El opio se extrae de las cápsulas de adormidera (*papaver Somniferum*). Su cultivo se extiende por Asia menor, India y Extremo Oriente. Ha sido una de las drogas más empleadas históricamente, sus efectos eran conocidos desde tiempos antiguos, así como sus peligros, por lo que hasta finales del siglo XVIII no se utilizó más que como medicamento. Su uso como droga se extendió por Europa a finales del S. XVIII, pero es a principios del S. XIX cuando tiene lugar en China los primeros problemas de toxicomanía por esta droga; como consecuencia de los intereses comerciales de Inglaterra se produce la entrada masiva de Opio en China, lo que trajo como consecuencia un aumento del 6.000% de opiómanos en tan sólo 28 años. El intento del gobierno chino de limitar el consumo finalizó con las dos guerras del opio al final de las cuales Inglaterra se anexionó Hong-Kon

II.2.2. EL OPIO Y SUS DERIVADOS NATURALES.

El opio se extrae de un jugo lechoso blanco que proviene de la cápsula de la amapola, el cual debe ser extraído durante la noche porque el opio es muy sensible a la luz ultravioleta. Luego se deseca y se convierte en polvo. El opio contiene varios alcaloides. Se pueden dividir químicamente en fenantrenos y bencilisoquinolinas. El principal componente fenantrénico es la morfina, alcanza al 10%, otros derivados son la codeína (0.5%) y tebaína (0.2%). Los derivados bencilisoquinolinicos más importantes son la papaverina y la noscapina. La papaverina representa el 1% de los alcaloides. Su acción provoca, en contrario a los derivados fenantrénicos, relajación de la musculatura lisa intestinal y de los esfínteres y la noscapina que constituye el 6% del total tienen como su principal indicación antitusígeno, no provocando depresión respiratoria. ⁷

II.2.3. RECEPTORES OPIOIDES.

Las endorfinas, péptidos opioides endógenos, se dividen en 3 tipos que tienen un origen en genes totalmente distintos, no son derivadas unas de otras. Son las:

- Encefalinas
- Dimorfinas
- Beta-endorfinas

Los dos primeros se producen a nivel de la sinapsis, con lo cual, su efecto es breve, por los mecanismos de recaptación e inhibición a nivel sináptico; por lo tanto, la analgesia que se obtiene con la liberación de encefalinas y dimorfinas no es más allá de 3 minutos. En cambio, la beta-endorfina se produce en la hipófisis y como la mayoría de las hormonas y sustancias sintetizadas por la hipófisis llegan al torrente circulatorio, se distribuyen y llegan a los distintos receptores, por lo tanto, el período de acción es mucho más largo, se inactivan muy lentamente y dan un período de analgesia alrededor de 30 minutos, esto cambia según el individuo, ya que, el SNC está adecuado a la personalidad de cada persona.

Las drogas derivadas de la morfina producen analgesia por interacción con uno o más de los receptores opioides imitando la acción de los péptidos opioides endógenos. La investigación extensiva durante éstas dos últimas décadas desde el descubrimiento de los receptores opioides ha dado inequívoca evidencia de la existencia de tres tipos de receptores opioides, μ , δ y κ y evidencia substancial de subtipos de cada uno de ellos. Los receptores opioides son miembros de la familia de receptores **acoplados a proteína G**, los cuales consisten en siete dominios hidrofóbicos que atraviesan la bicapa lipídica de la membrana celular. El fentanilo es un fármaco importante en la práctica anestésica debido a su tiempo analgésico relativamente corto para un efecto analgésico máximo, terminación rápida del efecto después de dosis en bolo pequeño, seguridad cardiovascular y capacidad para reducir significativamente el requerimiento de dosificación de los agentes volátiles. Además de un papel en la anestesia, el fentanilo se usa en el tratamiento de estados de dolor graves administrados por varias vías de administración.⁸

II.2.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS.

Fentanilo es un opioide sintético agonista relacionado con las fenilpiperidinas con el nombre químico de N-(1-fenetil-4-piperidil) propionanilide citrato (1:1) y una fórmula química de $C_{22}H_{28}N_2O_7$ y un peso molecular de 528.60. El citrato de fentanilo es un potente narcótico analgésico de 75-125 veces más potente que la morfina, pero su eficacia o efecto máximo es similar. El fentanilo es sin duda el más popular de los opioides utilizados durante la anestesia por lo tanto lo usaremos como droga de comparación con los otros fentanilos. Atraviesan la barrera hematoencefálica muy con rapidez y se redistribuyen rápidamente hacia otros tejidos, con lo cual, su acción a dosis bajas es relativamente breve (15 a 30 minutos).

II.2.2. FARMACOCINÉTICA.

La rápida redistribución por los tejidos produce una más corta duración de acción. El fentanilo se metaboliza por de alquilación, hidroxilación, e hidrólisis amida a metabolitos inactivos que se excretan por la bilis y la orina. La vida media de eliminación o beta del fentanilo es de 185 a 219 minutos reflejo del gran volumen de distribución.

La administración lenta de la dosis de carga de fentanilo es importante para evitar un aumento brusco del tono vagal que pueda comprometer el gasto cardíaco en neonatos, lactantes, ancianos en sépticos, hipovolémicos, etc., debido a la bradicardia consecuente, ya que deprime también sensiblemente el reflejo barorreceptor. Es posible mitigar parte de tales efectos asociando el Fentanilo con Pancuronio por sus efectos atropínicos. El fentanilo puede ser administrado intravenosa, intramuscular transmucosa, transdérmicamente o como analgésico epidural o intratecal. La dosis debe ser individualizada teniendo en cuenta la edad, peso, estado físico, medicaciones, tipo de anestesia a utilizar y procedimiento quirúrgico.

La dosificación y la velocidad de administración deben ser reducidas en pacientes sensibles como neonatos, ancianos o pacientes ASA 4 – 5. La hipotermia y la acidosis prolongan el efecto de los fentanilos al permitir acumular las moléculas dentro de las células nerviosas. El metabolismo es casi paralelo al flujo sanguíneo hepático, cualquier factor que lo disminuya, también producirá una menor llegada de droga al hígado prolongando su $t_{1/2}$ y por lo tanto sus efectos. La hipotermia en especial en gerontes y neonatos altera en un grado significativo la cinética del fentanilo.

Cuando el fentanilo es inyectado en dosis única intravenosa, se produce una declinación rápida de su concentración plasmática. La curva de concentración tiempo para el fentanilo se describe como una ecuación bi o triexponencial, dependiendo del ritmo de administración o de los tiempos de toma de las muestras inmediatamente luego de la inyección.

En los estudios en los cuales el fentanilo se administra rápidamente y un suficiente número de muestras se obtiene tempranamente, se ha encontrado una declinación triexponencial de su concentración plasmática. En pacientes y voluntarios la $t_{1/2 \alpha}$ es de 1-1.7 min, mientras que la fase de distribución lenta es de 13-28 minutos en los estudios en que las tres fases son aparentes. La fase de distribución rápida representa el equilibrio de las concentraciones entre el grupo de tejidos muy vascularizados (cerebro, pulmones, corazón) y el plasma con el músculo esquelético. La fase de distribución (y redistribución) lenta es la equilibración entre el grupo ricamente irrigado de tejidos y el

plasma con el músculo esquelético y la grasa.⁹

II.2.3. FARMACODINÁMICA.

II.2.3.1 EFECTOS EN EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

Los primeros efectos manifestados por el fentanilo son en el SNC. El fentanilo produce analgesia, euforia, sedación, disminuyen la capacidad de concentración, náuseas, sensación de calor en el cuerpo, pesadez de las extremidades, prurito y sequedad de boca, visión borrosa, vértigo, convulsiones y miosis.

El fentanilo y sus congéneres son analgésicos extremadamente potentes y, por lo general, exhiben una acción de muy corta duración cuando se administran por vía parenteral. Al igual que con otros opioides, se pueden observar náuseas, vómitos y picazón. La rigidez muscular, aunque es posible después de todos los narcóticos, parece ser más común después de las altas dosis utilizadas en la inducción anestésica. .¹⁰

II.2.6.2. EFECTOS EN EL SISTEMA RESPIRATORIO.

El fentanilo produce depresión ventilatoria dosis dependiente principalmente por un efecto directo depresor sobre el centro de la ventilación en el SNC. El fentanilo en ausencia de hipoventilación disminuye el flujo sanguíneo cerebral y la presión intracraneal. El fentanilo puede causar espasmo del tracto biliar y aumentar las presiones del conducto biliar común, esto puede asociarse con dolor epigástrico o cólico biliar. El fentanilo puede causar náuseas y vómitos por estimulación directa de la zona gatillo de los quimiorreceptores en el suelo del cuarto ventrículo y por aumento de las secreciones gastrointestinales y enlentecimiento del tránsito intestinal. La rigidez se puede tratar con agentes bloqueadores neuromusculares despolarizantes o no despolarizantes, al tiempo que se controla la ventilación del paciente, pero se debe tener cuidado para asegurarse de que el paciente no esté simplemente inmovilizado y consciente. La depresión respiratoria es similar a la observada con otros agonistas MOR, pero el inicio es más rápido.

Al igual que con la analgesia, la depresión respiratoria después de dosis pequeñas es de duración más corta que con la morfina, pero de duración similar después de dosis grandes o infusiones largas.

También puede observarse depresión respiratoria tardía después del uso de fentanilo o sufentanilo, posiblemente debido a la circulación enterohepática.

II.2.6.3. EFECTOS EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR.

El fentanilo no provoca liberación de histamina incluso con grandes dosis. Por lo tanto, la hipotensión secundaria por dilatación de los vasos de capacitancia es improbable. El fentanilo administrado a neonatos muestra marcada depresión del control de la frecuencia cardíaca por los receptores del seno carotídeo. La bradicardia es más pronunciada con el fentanilo comparada con la morfina y puede conducir a disminuir la presión sanguínea y el gasto cardíaco. Los opioides pueden producir actividad mioclónica debido a la depresión de las neuronas inhibitorias que podría parecer actividad convulsiva en ausencia de cambios en el EEG. En comparación con la morfina, el fentanilo tiene una gran potencia, más rápida iniciación de acción (menos de 30 segundos y una más corta duración de acción. El fentanilo tiene una mayor solubilidad en los lípidos comparado con la morfina siendo más fácil el paso a través de la barrera hematoencefálica resultando en una mayor potencia y una más rápida iniciación de acción.

El fentanilo y sus derivados disminuyen la frecuencia cardíaca a través de la activación vagal y pueden disminuir moderadamente la presión arterial. Sin embargo, estos medicamentos no liberan histamina, y los efectos depresores directos sobre el miocardio son mínimos. Por esta razón, las dosis altas de fentanilo o sufentanilo se usan comúnmente como anestésico primario en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular o para pacientes con función cardíaca deficiente incluyen hipotensión, hipertensión y bradicardia.

Estudios en humanos han encontrado que entre el 43 y el 87% de una dosis IV de fentanilo puede ser secuestrada en el tejido pulmonar durante su primer paso a través de

los pulmones. La captación de fentanilo por el músculo esquelético fue más lenta que aquella para el grupo central de tejidos y alcanzó un máximo a los 5 minutos aproximadamente, siendo la concentración actual 2 a 4 veces mayor que la plasmática. Las mayores concentraciones se encontraron en la grasa a los 30 minutos y fueron 35 veces mayores que las plasmáticas. Tanto el músculo esquelético, debido a su masa en relación con la superficie corporal y la grasa, debido a su alto coeficiente de partición para las drogas altamente liposolubles, actúan como sitios de depósito para el fentanilo. A medida que la concentración de fentanilo en plasma disminuye luego de su equilibrio con los tejidos adiposos, la grasa actúa como un reservorio para mantener las concentraciones plasmáticas, liberando lentamente el fentanilo de nuevo hacia el plasma que lo transporta hacia el hígado para biotransformarlo a metabolitos excretables. Esta liberación lenta mantiene las concentraciones plasmáticas y es la causa de la vida media de eliminación relativamente prolongada de 3 a 8 horas.

II.2.7 USOS TERAPÉUTICOS.

El citrato de fentanilo y el citrato de sufentanilo tienen una amplia popularidad como adyuvantes anestésicos, administrados por vía intravenosa y epidural. Después de la administración sistémica, el fentanilo es aproximadamente 100 veces más potente que la morfina, en tanto que el sufentanilo es cerca de 1 000 veces más potente que la morfina. El tiempo para alcanzar el máximo efecto analgésico después de la administración intravenosa de fentanilo y sufentanilo (~5 min) es notablemente menor que el de la morfina y la meperidina (~15 min). La recuperación de los efectos analgésicos también ocurre más rápidamente. Sin embargo, con dosis más grandes o infusiones prolongadas, los efectos de estos medicamentos se vuelven más duraderos, con periodos de acción similares a los de los opioides de acción prolongada.

El uso de fentanilo en el tratamiento del dolor crónico se ha generalizado. Existen parches transdérmicos que proporcionan una liberación sostenida de fentanilo durante 48-72 h. Sin embargo, los factores que promueven una mayor absorción (p. ej., fiebre) pueden conducir a una sobredosis relativa y a un aumento de los efectos secundarios. La absorción transbucal mediante el uso de tabletas bucales y pastillas con forma de piruletas permite

una rápida absorción y ha encontrado uso en el tratamiento del dolor agudo incidente y para el alivio del dolor irruptivo por cáncer. Como el fentanilo se absorbe poco en el tracto gastrointestinal, la absorción óptima es a través de la administración bucal. El fentanilo sólo debe usarse en pacientes tolerantes a opioides, quienes se definen como consumidores de más de 60 mg de equivalente de morfina oral.

El uso epidural de fentanilo y sufentanilo para la analgesia posoperatoria o laboral es popular. Una combinación de opioides epidurales con anestésicos locales permite la reducción en la dosificación de ambos componentes. El uso ilícito (autoadministrado por masticación) de parches de fentanilo puede ser mortal, y los profesionales deben conocer este potencial y mantener un control cuidadoso de las reservas de fentanilo. ¹²

II.3. FARMACOLOGIA DEL PROPOFOL

II.3.1. HISTORIA DE PROPOFOL.

Desde su introducción en los años setenta, el Propofol se ha convertido en el hipnótico intravenoso más utilizado hoy en día. Imperial Chemical Industries desarrolló este fármaco en el Reino Unido como ICI 35868 a partir de los estudios sobre las propiedades sedantes de los derivados fenólicos en ratones. La disolución original de Propofol se comercializó en 1977. Posteriormente, se retiró del mercado debido a la aparición de reacciones anafilácticas y se sustituyó por una nueva fórmula en emulsión de una mezcla de aceite de soja y Propofol en agua, la cual se introdujo de nuevo en 1986. El Propofol está indicado en la inducción y el mantenimiento de la anestesia y la sedación tanto dentro como fuera del quirófano.

Es un agente anestésico intravenoso sin relación química con otros anestésicos conocidos. La inducción de la anestesia con Propofol es rápida y el mantenimiento puede realizarse con una infusión continua o con bolos intermitentes. La incidencia de efectos excitatorios es menor con Propofol que con otros agentes intravenosos, pero la apnea en la inducción es más frecuente con Propofol que con otros agentes.

El Propofol es una droga de acción hipnótica ultracorta (alrededor de 9 minutos), una vida media de distribución del orden de los 4.8 minutos y un rápido metabolismo, con

una vida media de la fase metabólica del orden de los 30-40 minutos. El Propofol no inhibe la corteza suprarrenal, así como tampoco es capaz de disparar una crisis de porfiria aguda o el síndrome de hipertermia maligna. Una dosis-bolo de 2 mg/ Kg disminuye la tensión sistólica del 10 al 15% en sujetos sanos, siendo la variación diastólica de menor cuantía. Su forma comercial se presenta en forma de suspensión por lo que debe agitarse antes de ser utilizado. Debe conservarse a menos de 25°. El Propofol es un agente bradicardizante de acción central y se potencia con los narcóticos usados durante la anestesia. Esta situación revierte rápidamente con atropina. La disminución de la tensión arterial se debe principalmente a la vasodilatación del lecho de capacitancia, más que al de la resistencia. Al igual que los efectos cardiovasculares, los efectos respiratorios son mínimos, pudiendo presentarse apnea, la cual revierte sola usualmente dentro de los 60 segundos. En pacientes con EPOC no se han observado broncoespasmo y/o aumento de las secreciones.

Sin embargo, el Propofol parece poseer una acción broncodilatadora definida, como los agentes inhalatorios. Es un agente intravenoso anestésico útil para la inducción y mantenimiento de la anestesia general. La dosis usual de inducción para el adulto es 2 a 2.5 mg/Kg. Para mantenimiento de la anestesia en goteo continuo es de 6 a 12 mg/Kg/hora. Otros autores indican el uso de 0.2-0.4 mg/Kg/min.

El comienzo de la anestesia normalmente ocurre dentro de 30 segundos del final de la inyección del bolo. Se efecto dura por aproximadamente 3 a 10 minutos dependiendo de la dosis y la velocidad de administración. Propofol es muy lipofílico. Tiene un volumen grande de distribución. La droga unida a proteína es el 97% a 99%, principalmente se une a la albúmina. La vida media de la fase de la eliminación inicial es aproximadamente 40 minutos.

Mientras que la vida media de la fase de eliminación es aproximadamente 200 minutos. El dolor en el punto de inyección es uno de los efectos adversos asociados más común, cuando la droga se administra en las venas pequeñas del dorso de la mano, muñeca o pie. La apnea y reducción en presión arterial son también relativamente comunes con el uso de Propofol.¹³

II.3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS.

El Propofol pertenece a un grupo de alquilfenoles de interés por su acción hipnótica en animales. Los alquilfenoles son compuestos muy liposolubles e insolubles en disolución acuosa. Se comercializan diversas formulaciones de este fármaco. La más utilizada corresponde al Propofol al 1% aceite de soja al 10%, fosfolípido de huevo purificado al 1,2% como emulsivo, glicerol al 2,25% como compuesto de ajuste de la tonicidad e hidróxido sódico como tampón. La posibilidad de proliferación de microorganismos en la emulsión motivó la adición de EDTA por sus propiedades bacteriostáticas. El Propofol presenta un pH 7 y un aspecto blanquecino lechoso ligeramente viscoso debido a la presencia de pequeñas gotas lipídicas en la disolución. En Europa se comercializan, además, una formulación al 2% y otra en la que la emulsión contiene una mezcla de triglicéridos de cadena intermedia y larga. Las formulaciones comercializadas son estables a temperatura ambiente, no presentan fotosensibilidad y pueden diluirse en dextrosa al 5%. Las concentraciones de Propofol pueden determinarse en sangre y aire exhalado.

II.3.1. FARMACOCINÉTICA

El Propofol sufre una reacción de oxidación a 1,4-diisopropiloquinol en el hígado. Ambas moléculas se conjugan con ácido glucurónico para dar lugar a propofol-1-glucurónido, quinol-1- glucurónido y quinol-4-glucurónido, los cuales pueden excretarse por vía renal. Tras recibir anestesia con Propofol durante 2,5 h, los pacientes excretan el fármaco y sus metabolitos a lo largo de más de 60 h. Una proporción inferior al 1% de Propofol se excreta inalterado a través de la orina y tan solo un 2% lo hace a través de las heces. Se cree que sus metabolitos son inactivos. Dado que el aclaramiento de Propofol (> 1,5 l/min) supera la irrigación hepática, podría darse un metabolismo extrahepático o extrarrenal. Se ha confirmado el primero durante la fase hepática en pacientes sometidos a trasplante hepático al detectarse metabolitos de Propofol tras la

¹³Hardman JG, Limbird LE, Goodman Gilman A. Goodman & Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica. 13ª ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.; 2015. Capítulo 20, p. 373-38

administración de este fármaco en ausencia de tejido hepático. El metabolismo extrahepático más relevante tiene lugar en el riñón.

El metabolismo renal de Propofol aglutina hasta un 30% de su aclaramiento, lo que explica su rápida desaparición, que supera a la irrigación hepática. Por otra parte, los pulmones podrían intervenir en el metabolismo extrahepático del fármaco. El Propofol presenta una distribución rápida en el organismo debido a su alta liposolubilidad. Sus características farmacocinéticas clave incluyen:

- Absorción: administración intravenosa con biodisponibilidad completa.
- Distribución: se une en un 95-98% a proteínas plasmáticas, lo que prolonga su efecto.
- Metabolismo: hepático mediante glucuronidación con metabolitos inactivos.
- Eliminación: excreción renal, con una vida media de eliminación de 2-4 horas.

En el ser humano, se ha descrito una disminución del 20 al 30% de la concentración de Propofol en los pulmones y una mayor concentración del metabolito 2,6-diisopropilo 1,4-quinol en el lado arterial de la circulación. En términos generales, el Propofol se distingue por su efecto depresivo en la hemodinámica y podría ocasionar una disminución de la irrigación hepática. De ese modo, reduciría el aclaramiento de otros compuestos de metabolismo hepático, en especial de aquellos con un mayor rendimiento extractivo. Asimismo, actúa como inhibidor de CYP3A4. A diferencia de la inducción enzimática, cuya aparición puede demorarse desde varios días a semanas, la inhibición competitiva del sistema CYP puede darse de forma casi instantánea debido a la competencia por el sitio activo de la enzima entre ambos fármacos (p. ej., Propofol y midazolam). La exposición a corto plazo a Propofol a una concentración plasmática de 3 µg/ml comporta una reducción del 37% de la actividad de CYP3A4.

Se ha descrito la farmacocinética de Propofol mediante modelos de dos y tres

compartimentos. Las concentraciones sanguíneas de Propofol disminuyen con rapidez tras la administración de una monodosis en bolo debido a la redistribución y eliminación. La semivida de distribución inicial de Propofol se sitúa entre 2 y 8 min. Los estudios basados en un modelo de tres compartimentos sobre la disposición de Propofol refieren unas semividas de distribución inicial y lenta de 1 a 8 min y de 30 a 70 min, así como una semivida de eliminación de 4 a 23,5 h. La semivida dependiente del contexto de Propofol en perfusiones de hasta 8 h es inferior a 40 min. La disminución de la concentración necesaria para despertar tras la anestesia o la sedación con Propofol suele ser inferior al 50%.¹⁴

II.3.2. FARMACODINÁMICA.

II.3.2.1. EFECTOS EN EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

El Propofol lleva a cabo su acción hipnótica fundamentalmente mediante la potenciación de la corriente de cloro inducida por el ácido γ -aminobutírico (GABA) a través de su unión a la subunidad β del receptor de GABAA. Los sitios de las subunidades β 1, β 2 y β 3 de los dominios transmembrana desempeñan un papel clave en la acción hipnótica del Propofol. La subunidad α y los subtipos de la subunidad γ 2 intervienen, igualmente, en la modulación de los efectos de este compuesto en el receptor de GABA. El efecto del Propofol se ha descrito de dos maneras: directo e indirecto. El fármaco tiene un efecto indirecto a través de la potenciación de la activación de canales iónicos mediada por GABA, lo que desvía la relación concentración-respuesta hacia la izquierda. Asimismo, se cree que las concentraciones más altas de Propofol activarían de manera directa los canales asociados a los receptores de GABAA. No se conocen con detalle el mecanismo

¹⁴Hardman JG, Limbird LE, Goodman Gilman A. Goodman & Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica. 13ª ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.; 2015. Capítulo 20, p. 373-380; Capítulo 21, p. 389-390.

ni la localización exactos de los cambios asociados a la transición del estado de conciencia al de pérdida de conocimiento. Algunos expertos señalan que el funcionamiento adecuado de los circuitos de alerta tronco encefálico talamocorticales es fundamental, mientras que otros afirman que la conciencia está más relacionada con la actividad de la corteza de asociación frontoparietal. A través de su acción sobre los receptores de GABAA en el hipocampo, el Propofol inhibe la liberación de acetilcolina tanto en este como en la corteza prefrontal. El sistema del receptor adrenérgico α_2 también parece desempeñar una función indirecta en los efectos sedantes del fármaco.

Los estudios en estado de reposo muestran que la acción del Propofol podría estar relacionada con un SNC que reduce su estado de discriminación y pasa a patrones estereotipados de transmisión de impulsos nerviosos en condiciones de sedación con Propofol. La denominada red neuronal por defecto (RND), que incluye las cortezas cinguladas posterior, la frontal media y la parietal bilateral, constituye el sustrato anatómico en el que se hacen visibles dichos patrones. La tomografía por emisión de positrones ha revelado la existencia de una relación entre la hipnosis obtenida con Propofol y una reducción de la actividad en las áreas talámica y del precúneo. Es probable que ambas regiones jueguen un papel destacado en el estado de pérdida de conocimiento inducida por este compuesto.

Por otra parte, el Propofol origina una amplia inhibición del subtipo N-metil-d-aspartato (NMDA) del receptor de glutamato mediante la modulación de la activación de los canales de sodio, una acción que podría participar en los efectos del fármaco en el SNC. El Propofol ejerce un efecto depresivo directo en las neuronas de la médula espinal. En las neuronas de la asta dorsal disociadas de manera pronunciada, actúa a nivel de los receptores de GABAA y de glicina.

El inicio de la hipnosis tras la administración de una dosis de 2,5 mg/kg es rápido (circulación brazo-cerebro) y alcanza un efecto máximo después de entre 90 y 100s. La mediana de la dosis eficaz de Propofol para la pérdida de conocimiento se sitúa entre 1 y 1,5 mg/kg en la administración en bolo. La duración de la hipnosis depende de la dosis y se sitúa entre 5 y 10 min en dosis de 2 a 2,5 mg/kg. El Propofol produce sedación y amnesia cuando se administra en dosis subhipnóticas. En voluntarios no estimulados se

utilizaron perfusiones de, al menos, 2 mg/kg/h para lograr la amnesia. Se han descrito pacientes en estado consciente con tasas elevadas de perfusión en el transcurso de intervenciones quirúrgicas. En la cirugía podrían requerirse unas tasas de perfusión extremadamente altas por encima de 10 µg/ml con el fin de evitar el estado consciente cuando el Propofol constituya el único anestésico. Por otra parte, este fármaco tiende a inducir un estado general de bienestar. Tras su administración pueden aparecer alucinaciones, fantasías sexuales y opistótonos.¹⁵

II.3.2.2. EFECTOS EN EL SISTEMA RESPIRATORIO

La administración de una dosis de inducción de Propofol produce apnea, cuya incidencia y duración dependen de la dosis, la velocidad de la inyección y la preanestesia concomitante.

La inducción con Propofol se vincula con una incidencia del 25 al 30% de apnea derivada de sus efectos depresores del sistema respiratorio, si bien la presión parcial de dióxido de carbono en sangre (Paco₂) es normal durante la inducción en ausencia de estimulación quirúrgica. La depresión metabólica impide, también, el aumento de este parámetro. No obstante, la duración de la apnea asociada al Propofol puede superar los 30 s. La incidencia de apnea prolongada (> 30 s) se incrementa como consecuencia de la adición de un opiáceo, ya sea en la preanestesia o inmediatamente antes de la inducción de la anestesia.¹⁶

- Causa: Supresión del impulso ventilatorio a nivel bulbar y disminución de la respuesta al CO₂.
- Incidencia: Común en sedación profunda con administración rápida o en combinación con opioides.
- Manejo: Monitoreo con Capnografía, administración de oxígeno suplementario y ajuste de velocidad de infusión.

II.3.2.3. EFECTOS EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR

Se han estudiado los efectos cardiovasculares del Propofol en la inducción y el mantenimiento de la anestesia. Su efecto más notable corresponde a la disminución de la presión arterial durante la inducción. Independientemente de la presencia de enfermedades cardiovasculares, una dosis de inducción de 2 a 2,5 mg/kg ocasiona una reducción del 25 al 40% de la presión sistólica, así como variaciones similares de las presiones media y diastólica. La disminución de la presión arterial se asocia a un descenso del gasto cardíaco/índice cardíaco ($\pm 15\%$), del índice de volumen sistólico ($\pm 20\%$) y de la resistencia vascular periférica (15-25%). El índice de trabajo sistólico del ventrículo izquierdo también disminuye ($\pm 30\%$). En lo que se refiere a la función ventricular derecha, el Propofol produce una acusada reducción de la pendiente de la relación entre la presión sistólica final del ventrículo derecho y el volumen. A pesar de que la disminución de la presión sistémica tras la administración de una dosis de inducción de Propofol puede atribuirse a la vasodilatación, los efectos depresivos directos en el miocardio son más discutidos. La disminución del gasto cardíaco con posterioridad a la administración de Propofol podría deberse a su acción en el impulso simpático del corazón.

La frecuencia cardíaca no registra ninguna variación significativa con posterioridad a la administración de una dosis de inducción de Propofol. Este fármaco podría restablecer o inhibir los barorreflejos, lo que reduciría la respuesta taquicárdica a la hipotensión. De igual modo, produce una disminución del tono parasimpático cardíaco

¹⁵Hardman JG, Limbird LE, Goodman Gilman A. Goodman & Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica. 13ª ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.; 2015. Capítulo 20, p. 373-380; Capítulo 21, p. 389-390.

¹⁶Hardman JG, Limbird LE, Goodman Gilman A. Goodman & Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica. 13ª ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.; 2015. Capítulo 20, p. 373-380; Capítulo 21, p. 389-390.

dependiente de la dosis. Ejerce un efecto mínimo en la función del nódulo sinoauricular o de la conducción a través de las vías accesoria y auriculoventricular normales. El Propofol atenúa la respuesta de la frecuencia cardíaca a atropina de manera dependiente de la dosis. Por otra parte, suprime las taquicardias auriculares (supraventriculares) y, probablemente, debería evitarse cuando se realicen pruebas electrofisiológicas.

II.3.1. INDICACIONES INDUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ANESTESIA.

El Propofol está indicado en la inducción y el mantenimiento de la anestesia. La dosis de inducción intravenosa varía de 1 a 2,5 mg/kg. Los rasgos fisiológicos que determinan la dosis adecuada de inducción de la anestesia son la edad, la masa corporal magra y la volemia central. La dosis de Propofol puede ajustarse en relación con el valor del BIS para mantener la anestesia y garantizar su adecuación y evitar las dosis excesivas. El tratamiento preanestésico con un opiáceo o una benzodiazepina, o ambos, reduce notablemente la necesidad de una dosis de inducción. Esta dosis ha de ajustarse en sujetos mayores, por lo que se recomienda una dosis de 1 mg/kg (en presencia de tratamiento preanestésico) a 1,75 mg/kg (en ausencia de este) en la inducción de la anestesia en individuos mayores de 60 años. Asimismo, la hipotensión es más acusada en los pacientes de edad avanzada y más enfermos (clase III a IV de la ASA), especialmente como consecuencia de la combinación de Propofol con un opiáceo. La prevención de la hipotensión en sujetos más enfermos o con cirugía cardíaca programada exige la hidratación por vía intravenosa con arreglo a la tolerancia, así como el ajuste de la posología de Propofol con el fin de obtener el estado de anestesia deseado. En términos generales, los pacientes mayores (> 80 años) suelen precisar el 50% de la dosis utilizada en jóvenes (< 20 años) por motivos farmacocinéticos. Como se ha señalado anteriormente, la edad avanzada se vincula con un descenso de la dosis de Propofol en perfusión, mientras que la posología ha de ser mayor en niños y lactantes.

Las concentraciones plasmáticas de Propofol como anestésico único en la pérdida de conocimiento son de 2,5 a 4,5 µg/ml, mientras que las concentraciones plasmáticas (en combinación con óxido nitroso) necesarias en la cirugía comprenden de 2,5 a 8 µg/ml.

Se utilizan concentraciones semejantes para la combinación de Propofol con un opioide en una técnica intravenosa total. La definición de estos valores y el estudio de la farmacocinética de Propofol han hecho posible el diseño de sistemas de perfusión basados en modelos farmacocinéticos para su administración en perfusión continua como anestésico de mantenimiento.

En un metaanálisis de datos de recuperación tras la administración de Propofol de mantenimiento o tras la administración de anestésicos volátiles modernos, se obtuvieron diferencias leves en los tiempos hasta los objetivos de recuperación; sin embargo, la incidencia de náuseas y vómitos continuó siendo significativamente menos frecuente en sujetos tratados con Propofol en el mantenimiento de la anestesia.

El Propofol se puede usar como mantenimiento del régimen de perfusión de la anestesia en el transcurso de cirugía cardíaca. Las dosis reducidas y ajustadas de Propofol en la inducción de la anestesia y las tasas ajustadas de perfusión de 50 a 200 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ de Propofol en combinación con un opioide de mantenimiento posibilitan un control hemodinámico y de episodios isquémicos durante la intervención similar al obtenido con enflurano/opioide, o durante una técnica exclusivamente con opioides.¹⁸

II.3.3. EFECTOS SECUNDARIOS Y CONTRAINDICACIONES.

En diciembre de 2016, la FDA publicó una información planteando el problema del posible riesgo de los anestésicos generales, incluido el Propofol, sobre el desarrollo encefálico fetal. Los estudios en animales demuestran que la exposición prolongada o repetitiva del encéfalo fetal en desarrollo al Propofol puede estar relacionada con neurotoxicidad de este fármaco. Por tanto, es importante y aconsejable minimizar la exposición fetal al Propofol y otros anestésicos generales.

¹⁷ Hardman JG, Limbird LE, Goodman Gilman A. Goodman & Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica. 13ª ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.; 2015. Capítulo 20, p. 373-380; Capítulo 21, p. 389-390.

Además de sus efectos hipnóticos, la evidencia acumulada indica que el Propofol puede influir en el desarrollo del cáncer de manera directa e indirecta. El Propofol ejerce una acción antitumoral e influye en el grado de inmunodepresión modulando las células inmunitarias y las citocinas. Esto da lugar a una reducción de movilidad de las células tumorales en algunos cánceres y a incremento de la apoptosis de las células cancerosas en otros. El impacto clínico de los efectos moduladores del cáncer del Propofol necesita más investigación.

El dolor en el sitio de inyección disminuye al escoger una vena grande, evitar las venas localizadas en el dorso de la mano y añadir lidocaína a la disolución de Propofol o bien modificar su formulación. Se han estudiado numerosos fármacos y técnicas de distracción encaminados a reducir el dolor ocasionado por la inyección de Propofol. Se han evaluado tratamientos previos basados en una dosis baja de Propofol, opiáceos, fármacos antiinflamatorios no esteroideos, ketamina, esmolol/metoprolol, magnesio, un destello de luz, una combinación de clonidina/efedrina, dexametasona y metoclopramida, con eficacia diversa. En la clínica, el síndrome de perfusión con Propofol se distingue por la bradicardia aguda resistente al tratamiento que produce asistolia en presencia de uno o más de los siguientes signos: acidosis metabólica (déficit de bases > 10 mmol/l-1), rabdomiólisis, hiperlipidemia, hepatomegalia o esteatosis hepática. Podemos encontrar, asimismo, miocardiopatía con insuficiencia cardíaca aguda, miopatía esquelética, hipercalcemia, hepatomegalia y lipidemia. Los síntomas y signos provienen de lesiones musculares y de la liberación de componentes intracelulares tóxicos. Los factores de riesgo más destacados para su desarrollo son el aporte deficiente de oxígeno, la septicemia, las lesiones cerebrales graves y las posologías elevadas de Propofol.¹⁹

II.3.4. SEDACIÓN CON PROPOFOL.

Se ha evaluado la sedación con Propofol durante intervenciones quirúrgicas, así como en pacientes con ventilación mecánica en la UCI. Como se ha referido en una sección previa, el Propofol puede generar tolerancia. Las dosis repetidas de Propofol en la anestesia a lo

largo de un período limitado en un mismo paciente y un mayor requerimiento de perfusión durante períodos prolongados pueden suponer un aumento de las necesidades de este fármaco.

Las tasas de perfusión utilizadas en la sedación como complemento de la anestesia regional en sujetos sanos son iguales o menores del 50% de las empleadas en la anestesia general (esto es, 30 a 60 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$). En pacientes mayores (> 65 años) y más enfermos, las tasas de perfusión necesarias registran un acusado descenso de hasta un 50% respecto al grupo de pacientes de 30 años. La perfusión debe ajustarse en cada caso para la obtención del efecto deseado. El perfil farmacocinético de Propofol lo convierte en una opción adecuada en la sedación prolongada (días). No obstante, esto debe sopesarse frente a los efectos hemodinámicos, la tolerancia y la probabilidad muy baja de hipertrigliceridemia (y posible pancreatitis) o del síndrome de perfusión con Propofol. Se debe tratar de mantener la dosis más baja posible para el nivel de sedación deseado e incluir

«vacaciones de sedación» dentro del tratamiento sedante a largo plazo con este fármaco. Además, la FDA desaconseja específicamente el uso de Propofol en la sedación prolongada de niños. Las directrices relativas a la sedación del American College of Critical Care Medicine propugnan, igualmente, «el control de la acidosis metabólica de origen desconocido o de las arritmias en los pacientes sometidos a sedación a largo plazo con Propofol.

Se considerarán otros fármacos en sujetos con necesidades crecientes de vasopresores o inótrpos, o insuficiencia cardíaca durante las perfusiones de Propofol en dosis altas». La dosis máxima recomendada en la perfusión de este compuesto es de 80 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ($< 5 \text{ mg}/\text{kg}/\text{h}$). Por lo general, los pacientes sufren amnesia al recibir tasas de perfusión de Propofol por encima de 30 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$.

Tras la anestesia con Propofol pueden aparecer movimientos corporales anómalos y opistótonos. Sin embargo, los estudios sistemáticos realizados en el ser humano, aunque han identificado la aparición de movimientos distónicos y coreiformes ocasionales, no han conseguido confirmar que sea proconvulsivo. Además, las crisis comiciales del TEC

eran más cortas. Además, la sedación con Propofol se ha utilizado extensamente para la resección de focos epileptógenos y otras lesiones intracraneales en el paciente despierto. Aunque se ha observado una pronunciada actividad EEG de frecuencia β de alta amplitud, no se ha comunicado una incidencia inesperada de crisis comiciales.

Los estudios acerca de la calidad y los resultados de la SCP La «sedación terminal», llamada también «sedación continua profunda» (SCP), indican que reduce el malestar y el miedo mediante la inducción de sedación y amnesia durante procedimientos terapéuticos molestos como las colonoscopias. Además, la SCP facilita la ejecución del procedimiento, al aumentar la tolerancia por parte del paciente. Aunque el Propofol carece de efecto analgésico, hay varios estudios sobre administración de Propofol (en bolo o en perfusión breve) controlada por el paciente durante diversos procedimientos que indican que proporciona una sedación razonablemente segura y ligera, y que los pacientes prefieren ser ellos mismos los que controlen la administración. En un estudio reciente, se ha comparado la TCI de Propofol controlada por el médico con la SCP a base de emboladas de Propofol para la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica. Se llegó a la conclusión de que, al utilizar la SCP, se administran menores cantidades de Propofol y la recuperación es más rápida.²⁰

II.4. COMBINACIÓN FENTANILO – PROPOFOL.

- Sinergia farmacológica: El Propofol actúa como sedante hipnótico, mientras que el fentanilo proporciona analgesia potente. Su uso conjunto permite una reducción en las dosis necesarias de cada uno, disminuyendo así el riesgo de efectos secundarios.
- Estabilidad hemodinámica: Estudios han demostrado que la combinación de Propofol y fentanilo ofrece una mayor estabilidad hemodinámica en comparación con el uso de Propofol solo, reduciendo la incidencia de hipotensión significativa.
- Recuperación rápida: Ambos fármacos tienen un inicio de acción rápido y una duración corta, lo que facilita una recuperación más ágil del paciente tras la sedación.

II.5. PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES Y SU RELACION CON LA SEDACION.

II.5.1. DEFINICIÓN DE REDUCCIÓN CERRADA

La reducción cerrada es una técnica no invasiva para corregir una fractura o una luxación. Se realiza sin incisiones, mediante tracción, presión y manipulación manual del hueso lesionado. En general, se lleva a cabo bajo anestesia local, regional, general o sedación, dependiendo del tipo de fractura y el dolor del paciente.

La reducción es el procedimiento médico mediante el cual se restablece la alineación normal de los fragmentos óseos tras una fractura o luxación. Este procedimiento puede realizarse mediante dos métodos:

- **Reducción cerrada:** No requiere incisiones quirúrgicas. Se realiza mediante manipulación externa.
- **Reducción abierta:** Requiere cirugía para alinear los huesos manualmente.

II.5.2. APLICACIÓN CLINICA.

Entre las aplicaciones clínicas más comunes para estos procedimientos podemos encontrar:

- Fracturas desplazadas de radio distal, húmero, clavícula, fémur, tibia, falanges.
- Luxaciones (especialmente de hombro, codo, cadera).
- Pacientes pediátricos (por su mayor capacidad de remodelación ósea).
- Situaciones donde el riesgo quirúrgico es alto.

II.5.3. INMOVILIZACIÓN ADECUADA.

La reducción cerrada es un procedimiento ortopédico que implica manipular manualmente los fragmentos óseos desplazados o una articulación luxada, con el objetivo

de restablecer su alineación anatómica sin necesidad de cirugía. Para que esta maniobra se realice con éxito y seguridad, es fundamental no solo el control adecuado del dolor, sino también la inmovilización efectiva del paciente durante el procedimiento. Esta inmovilización no se refiere a la aplicación de yesos o férulas posteriores, sino al control físico y farmacológico del cuerpo del paciente durante la maniobra misma.

Autores como Ronald McRae y Stanley Hoppenfeld destacan que, durante la reducción, se aplican fuerzas específicas de tracción, presión o rotación que deben ser transmitidas de manera controlada al segmento afectado. Si el paciente se mueve, reacciona al dolor o genera contracciones musculares involuntarias, estas fuerzas pueden distribuirse de forma errática, lo que compromete la precisión de la reducción. Además, un paciente consciente y con dolor puede oponer resistencia a la maniobra, lo que no solo reduce las probabilidades de éxito, sino que también aumenta el riesgo de causar lesiones adicionales a tejidos blandos, nervios o vasos sanguíneos cercanos a la fractura o luxación.

La inmovilización física del paciente se realiza comúnmente mediante el posicionamiento adecuado del cuerpo sobre una camilla o mesa rígida, el uso de soportes o la asistencia de personal médico que sujete el torso o los segmentos proximales del miembro afectado. Por ejemplo, en la reducción de una luxación de hombro, es crucial fijar el tronco del paciente para que las fuerzas aplicadas en el brazo logren reposicionar la articulación sin que el cuerpo se mueva, evitando así que la tracción pierda efectividad. Este principio se aplica también en fracturas de miembros largos, donde la estabilización proximal es indispensable.

Sin embargo, esta inmovilización física suele no ser suficiente si no se acompaña de un manejo farmacológico adecuado del dolor, como lo indica el Manual de Procedimientos del Hospital Belén de Trujillo. El uso de anestesia local, bloqueos regionales o sedoanalgesia permiten disminuir las respuestas musculares reflejas y el sufrimiento del paciente. En algunos casos, especialmente en niños o personas no colaboradoras, se requiere anestesia general para garantizar tanto la inmovilidad como la tolerancia al procedimiento.²²

Cuando no se logra una adecuada inmovilización del paciente durante la reducción, se incrementa el riesgo de múltiples complicaciones. Estas pueden incluir una reducción ineficaz o inestable, lesiones iatrogénicas durante la manipulación, dolor severo, trauma emocional y la necesidad de repetir el procedimiento, incluso bajo condiciones más invasivas. Por tanto, asegurar que el paciente esté adecuadamente inmovilizado y confortable es una parte crucial del éxito del tratamiento ortopédico no quirúrgico.

II.5.4. EFICACIA DE LA SEDOANALGESIA EN PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIÓN CERRADA.

La eficacia de la sedo analgesia en procedimientos como las reducciones cerradas depende en gran medida de la profundidad de la sedación y el control del dolor durante el procedimiento. El fentanil, un potente analgésico opioide, actúa principalmente proporcionando analgesia profunda, mientras que el Propofol, un agente sedante y anestésico, se utiliza para mantener a los pacientes en un estado de sedación moderada o profunda sin causar depresión respiratoria excesiva.

La combinación de fentanil y Propofol ha demostrado ser eficaz para lograr una sedación profunda y control del dolor durante procedimientos invasivos, como las reducciones cerradas. Estos fármacos, cuando se administran en las dosis adecuadas, pueden optimizar la eficacia de la sedación, permitiendo que el procedimiento se lleve a cabo con mayor comodidad para el paciente y una disminución del estrés relacionado con la intervención. La administración conjunta de estos agentes es eficaz tanto para procedimientos cortos como de mayor duración, garantizando que el paciente esté lo suficientemente sedado sin experimentar un dolor significativo, lo que contribuye a la eficacia global del procedimiento.²³

II.6 CLASIFICACION ASA.

La Clasificación ASA PS es una escala de 6 categorías y se usa ampliamente para evaluar la salud general preoperatoria de los pacientes. Es un sistema simple, basado

exclusivamente en la evaluación clínica, es decir, sin la necesidad adicional de pruebas de laboratorio y diagnósticas o fórmulas matemáticas a menudo engorrosas. No siendo excluyente la utilización de éstas, si es que están disponibles para su uso. Es una clasificación confiable y fácil de aplicar, pudiendo ser utilizada por cualquier personal de salud entrenado que esté involucrado en la atención del paciente. Esta clasificación se diseñó, inicialmente, para describir el estado físico de los pacientes, teniendo en cuenta sus enfermedades. Posteriormente, sin embargo, numerosos estudios han demostrado que la clasificación ASA PS se correlaciona bien con el riesgo perioperatorio, funcional y mortalidad

II.6.1. CONSIDERACIONES FISIOLÓGICAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS ASA I.

Los pacientes clasificados como ASA I por la American Society of Anesthesiologists son individuos considerados completamente sanos, sin enfermedades sistémicas ni antecedentes médicos relevantes. Presentan funciones fisiológicas dentro de los parámetros normales, lo que los convierte en un grupo de bajo riesgo para procedimientos anestésicos o intervenciones mínimamente invasivas como las reducciones cerradas. En el rango de edad entre 30 y 50 años, estos pacientes se encuentran en una etapa funcionalmente activa, con buena reserva fisiológica y sin cambios significativos en los principales sistemas orgánicos, aunque pueden comenzar a manifestarse adaptaciones leves relacionadas con el envejecimiento.

En el sistema cardiovascular, estos pacientes mantienen una frecuencia cardíaca y presión arterial normales, así como una respuesta adecuada al estímulo simpático y parasimpático. La función cardíaca se conserva y no se observan alteraciones estructurales ni funcionales que interfieran con la tolerancia a la sedación. De manera similar, el sistema respiratorio funciona de forma eficiente, con una buena capacidad vital, adecuada ventilación alveolar y respuestas compensatorias normales ante hipoxia o hipercapnia. La anatomía de la vía aérea suele ser favorable, lo que reduce el riesgo de obstrucción durante procedimientos bajo sedoanalgesia.²⁴

En cuanto al sistema nervioso central, la sensibilidad a fármacos como el propofol y el fentanilo en estos pacientes tiende a ser predecible, sin alteraciones significativas en la percepción o procesamiento del dolor. La respuesta a los sedantes es buena, y existe un bajo riesgo de deterioro cognitivo o alteraciones en la conciencia una vez finalizado el procedimiento. La función hepática y renal, por su parte, se mantiene conservada, lo que asegura una metabolización y excreción eficaz de los fármacos utilizados durante la sedación, favoreciendo una recuperación rápida y sin efectos acumulativos importantes

Desde el punto de vista clínico, los pacientes ASA I entre 30 y 50 años son excelentes candidatos para procedimientos de corta duración con sedoanalgesia controlada, como lo es la reducción cerrada de fracturas o luxaciones. Su estabilidad fisiológica permite aplicar técnicas de sedación con un margen amplio de seguridad, minimizando la necesidad de soporte avanzado o monitoreo intensivo. Generalmente, solo se requiere vigilancia básica —como oximetría de pulso, monitoreo de frecuencia cardíaca y presión arterial— para garantizar un procedimiento exitoso y sin complicaciones.²⁵

II.7. FACTORES INDIVIDUALES QUE AFECTAN LA RESPUESTA A FENTANIL/PROPOFOL

La respuesta de un paciente a la sedación y analgesia combinada con fentanil y propofol puede verse influenciada por una variedad de factores individuales, que afectan la farmacocinética (cómo el cuerpo procesa los fármacos) y la farmacodinámica (cómo los fármacos afectan al cuerpo). Estos factores son importantes a la hora de determinar las dosis y la seguridad del procedimiento. A continuación, se detallan algunos de los principales factores que pueden afectar esta respuesta:

²⁴ MrRae R. Tratamiento práctico de fracturas. 5ª ed. Elsevier España; 2010. Disponible en: (https://books.google.com/books/about/Tratamiento_pr%C3%A1ctico_de_fracturas_5a_ed.html?id=T2ZO5ldR3QE_C)

Edad

La edad es un factor clave que puede influir en la metabolización y efectos de fentanil y propofol. Los pacientes más jóvenes generalmente requieren dosis más altas de ambos fármacos, ya que tienen un metabolismo más rápido y una mayor capacidad de eliminación. En contraste, los pacientes de edad avanzada pueden experimentar una mayor sensibilidad a los efectos sedantes y analgésicos, lo que puede requerir dosis más bajas. Esto se debe a una disminución en la función hepática y renal, que ralentiza la metabolización de los fármacos.

Peso corporal

El peso corporal afecta tanto la distribución como la eliminación de los fármacos. Fentanil y propofol son lipofílicos, lo que significa que se distribuyen más rápidamente en los tejidos grasos. Los pacientes con un índice de masa corporal (IMC) alto pueden requerir ajustes en las dosis debido a una mayor cantidad de tejido graso que puede almacenar el fármaco. Sin embargo, en pacientes con bajo peso corporal, puede ser necesario administrar dosis más pequeñas.

Estado de salud general (comorbilidades)

Las enfermedades preexistentes pueden alterar la respuesta a fentanil y propofol. Pacientes con enfermedades hepáticas o renales pueden tener una capacidad reducida para metabolizar y eliminar estos fármacos, lo que puede aumentar el riesgo de acumulación y efectos secundarios. Además, las enfermedades pulmonares pueden interferir con la oxigenación y la eliminación de CO₂, afectando la seguridad de los sedantes. Es importante ajustar las dosis y monitorizar cuidadosamente a estos pacientes.²⁶

Sexo

El sexo también influye en la respuesta a la sedación. En general, las mujeres pueden tener una mayor sensibilidad a los efectos de los opioides como el fentanil, debido a diferencias en la composición corporal y la farmacocinética de los fármacos. Esto puede llevar a una necesidad de dosis más bajas en mujeres en comparación con hombres de

similar peso. En el caso del propofol, también se han observado diferencias, pero estas son menos pronunciadas que con fentanil.

Estado de ansiedad y dolor El nivel de ansiedad y la intensidad del dolor en un paciente también pueden alterar la respuesta a los fármacos. La ansiedad preoperatoria puede potenciar los efectos de los sedantes, mientras que los pacientes con dolor crónico o agudo pueden necesitar dosis más altas de fentanil para obtener una analgesia adecuada. La presencia de ansiedad puede llevar a una respuesta alterada al propofol, requiriendo ajustes en la sedación.

Genética

La variabilidad genética en los receptores de los fármacos puede influir en la respuesta de los pacientes a la sedación. Por ejemplo, algunas personas pueden tener una variación genética en los receptores mu-opioides, lo que afecta su respuesta a los opioides como el fentanil. Del mismo modo, la actividad de enzimas hepáticas como el CYP450 (que metaboliza tanto fentanil como propofol) puede variar entre individuos, lo que afecta la velocidad y eficacia con la que estos fármacos son metabolizados.

Uso concurrente de medicamentos

El uso de otros medicamentos puede alterar la respuesta a fentanil y propofol. Por ejemplo, las benzodiazepinas o los antidepresivos pueden potenciar los efectos sedantes de propofol, mientras que otros fármacos como los inhibidores de la CYP450 pueden alterar la metabolización del fentanil, provocando una mayor concentración en sangre y un aumento del riesgo de efectos adversos.

Tolerancia a opiáceos

Los pacientes con uso crónico de opiáceos o aquellos que han desarrollado una tolerancia a estos fármacos pueden requerir dosis más altas de fentanil para alcanzar el mismo efecto analgésico. Este factor debe ser considerado al administrar fentanil a pacientes con antecedentes de abuso de sustancias o tratamiento prolongado con opiáceos.²⁷

II.7.1. IMPACTO DE LA EDAD EN LA EFICACIA DEL PROCEDIMIENTO.

La edad es un factor importante a tener en cuenta en la sedación para procedimientos como las reducciones cerradas. En términos generales, a medida que una persona envejece, los cambios fisiológicos naturales en los sistemas cardiovascular, respiratorio, renal y hepático pueden afectar la eficacia de los fármacos utilizados, así como la respuesta del paciente a los mismos.

En pacientes más jóvenes (menos de 30 años), el cuerpo tiene una mayor capacidad metabólica, lo que significa que generalmente responden de manera más predecible a los fármacos como el fentanil y el propofol, y requieren dosis más altas debido a su mayor tasa de metabolismo. Además, la recuperación postoperatoria suele ser más rápida debido a la mayor capacidad de eliminación de los fármacos de su sistema.

Sin embargo, en pacientes mayores (mayores de 65 años), la función hepática y renal disminuye, lo que puede resultar en una metabolización más lenta de los fármacos, lo que aumenta el riesgo de efectos secundarios y complicaciones respiratorias. La sensibilidad aumentada a los sedantes también significa que estos pacientes pueden necesitar dosis más bajas para alcanzar la misma eficacia. Además, la recuperación postoperatoria es más lenta, y la posibilidad de complicaciones como la depresión respiratoria o la hipotensión aumenta, lo que puede afectar la eficacia global del procedimiento.²⁸

II.7.2. IMPACTO DE LAS COMORBILIDADES EN LA EFICACIA DEL PROCEDIMIENTO.

Las comorbilidades juegan un papel fundamental en la respuesta a la sedación y la eficacia de los procedimientos de reducción cerrada. Pacientes con condiciones preexistentes pueden experimentar respuestas alteradas a los fármacos sedantes, lo que puede aumentar el riesgo de complicaciones y dificultar la eficacia del procedimiento.

- Enfermedades cardiovasculares: Pacientes con antecedentes de hipertensión, insuficiencia cardíaca o arritmias pueden tener una respuesta inadecuada a la

sedación, lo que puede resultar en fluctuaciones incontroladas en la presión arterial o en una hipotensión severa durante el procedimiento. Esto puede afectar la estabilidad hemodinámica del paciente y requerir ajustes en las dosis de los sedantes.

- Enfermedades respiratorias: Pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o asma pueden tener una capacidad respiratoria reducida, lo que aumenta el riesgo de hipoxia y apnea bajo sedación. Esto puede afectar tanto la eficacia del procedimiento (debido a la necesidad de intervención adicional para mantener la oxigenación adecuada) como la recuperación postoperatoria.
- Enfermedad renal: Los pacientes con insuficiencia renal pueden tener una capacidad reducida para eliminar los fármacos como el fentanil y el propofol, lo que lleva a una acumulación de fármacos en el cuerpo y a una prolongación de los efectos sedantes. Esto puede causar una recuperación más lenta y efectos secundarios persistentes.
- Enfermedad hepática: La cirrosis o insuficiencia hepática puede afectar la metabolización de fármacos debido a la disminución de la función hepática. Esto puede llevar a una acumulación de propofol y fentanil, resultando en un mayor riesgo de efectos adversos y en una recuperación más lenta.
- Diabetes: Los pacientes diabéticos pueden tener un mayor riesgo de infección y una recuperación más lenta debido a la posible alteración de la cicatrización y fluctuaciones en los niveles de glucosa, lo que puede afectar la eficacia del procedimiento y el manejo postoperatorio.

II.7.3. INTERACCIÓN DE EDAD Y COMORBILIDADES EN LA EFICACIA DEL PROCEDIMIENTO.

La combinación de edad avanzada y comorbilidades tiene un impacto significativo en la eficacia del procedimiento. Los pacientes mayores que padecen múltiples comorbilidades pueden tener una respuesta más impredecible a la sedación y requieren un ajuste más

cuidadoso de las dosis. Además, los riesgos de complicaciones postoperatorias, como infecciones, caídas, o eventos cardiovasculares, aumentan significativamente, lo que puede retrasar la recuperación y afectar el resultado global del procedimiento²⁹

CAPITULO III

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLE

VARIABLE DESCRIPTIVA	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Evaluación de la técnica de sedación utilizando fentanil/propofol y sus efectos farmacológicos.</p>	<p>Evaluación de la técnica de sedación con fentanilo/propofol Procedimiento anestésico que combina fentanilo, un opioide de acción rápida, con propofol, un agente hipnótico, para inducir y mantener un estado de sedación profunda. Se utiliza en procedimientos invasivos para garantizar confort, analgesia y estabilidad hemodinámica.</p> <p>Efectos farmacológicos Conjunto de respuestas fisiológicas y bioquímicas generadas por la administración de fentanilo y propofol.</p>	<p>La técnica de sedación con fentanilo y propofol se define como el procedimiento anestésico en el que se administra una combinación de fentanilo (mcg/kg) y propofol (mg/kg) por vía intravenosa, con el objetivo de alcanzar un nivel óptimo de sedación y analgesia en procedimientos invasivos.</p>	<p>Administración de fentanil</p> <p>Administración de Propofol</p> <p>Nivel de sedación alcanzado</p> <p>Efectos farmacológicos</p>	<p>Dosis de fentanilo Vía de administración Inicio de Acción Efectos Cardiovasculares</p> <p>Dosis de propofol Vía de administración Inicio de Acción Efectos Cardiovasculares</p> <p>Escala de Ramsay</p> <p>Escala de Sedación de Richmond (RASS)</p> <p>Presencia de amnesia del procedimiento</p> <p>Depresión respiratoria</p> <p>Cambios en la alteración de oxígeno</p> <p>Cambios en la frecuencia cardiaca Cambios en la presión arterial Tiempo de recuperación Post – sedación</p>

VARIABLE DESCRIPTIVA	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Procedimientos de reducciones cerradas en pacientes de 30 – 50 años ASA I</p>	<p>Procedimientos de reducciones cerradas: Intervención ortopédica no quirúrgica utilizada para corregir fracturas o dislocaciones mediante manipulación externa, sin necesidad de incisión. Se busca restaurar la alineación ósea y la funcionalidad articular con técnicas manuales o asistidas.</p> <p>Pacientes de 30 - 50 años ASA I Grupo de individuos adultos dentro del rango de edad especificado, clasificados como ASA I según la escala de la American Society of Anesthesiologists (ASA), lo que indica que son pacientes sanos sin enfermedades sistémicas que puedan afectar el procedimiento.</p>	<p>La reducción cerrada es un procedimiento ortopédico no quirúrgico utilizado para corregir fracturas o dislocaciones mediante manipulación externa, sin necesidad de incisión. Se aplica en pacientes ASA I de 30 a 50 años, quienes no presentan enfermedades sistémicas que afecten el procedimiento. Su éxito depende de la correcta alineación ósea, la minimización del dolor y la ausencia de complicaciones postoperatorias. Para mejorar la tolerancia y el confort del paciente, se emplean técnicas de sedación y analgesia.</p>	<p>Característica del procedimiento</p> <p>Condición del paciente</p>	<p>Tipo de fractura tratada (extremidad superior/inferior)</p> <p>Técnica de reducción utilizada</p> <p>Tiempo de duración del procedimiento</p> <p>Edad exacta dentro del rango (30 – 50 años) ASA I.</p> <p>Estado físico previo al procedimiento</p>

CAPITULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

IV.1. TIPO DE ESTUDIO

IV.1.1. Descriptivo:

La investigación fue de tipo descriptivo, ya que tuvo como objetivo principal observar, registrar y describir el comportamiento clínico de variables como la frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno, nivel de sedación y posibles efectos adversos durante y después del procedimiento con la técnica de sedación en procedimientos de reducción cerrada en pacientes de 30 a 50 años clasificados como ASA I.

IV.1.2. Transversal:

Fue considerada transversal porque los datos se recolectaron en un único momento, durante el mes de julio de 2025, sin realizar seguimiento posterior.

IV.2. POBLACIÓN

La población estuvo conformada por pacientes de 30 a 50 años clasificados como ASA I que se sometieron a procedimientos de reducción cerrada bajo sedación con fentanil/Propofol en el Hospital Nacional de Sonsonate Dr. Jorge Mazzini Villacorta durante el mes de julio del año 2025.

IV.3. MUESTRA

Se seleccionó una muestra de 25 casos de pacientes de ambos sexos entre 30 y 50 años, ASA I, que cumplieron con los criterios establecidos y que fueron atendidos en el Hospital Nacional de Sonsonate Dr. Jorge Mazzini Villacorta, específicamente en procedimientos de reducción cerrada bajo sedación con fentanil/propofol.

IV.4. TIPO DE MUESTREO

La investigación cumplió con los criterios de un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que la selección de los participantes dependió de su disponibilidad y accesibilidad durante el periodo de estudio.

IV.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

IV.5.1. Criterios de inclusión:

- Pacientes entre 30 y 50 años.

- Clasificados como ASA I.
- Que se sometieron a sedación con fentanil/propofol para procedimientos de reducción cerrada.
- Que proporcionaron su consentimiento informado.

IV.5.2. Criterios de exclusión:

Se excluyeron del estudio:

- Pacientes con comorbilidades que los clasificaron como ASA II, III o IV
- Pacientes que requirieron otra técnica anestésica o combinación diferente a fentanil/propofol
- Casos con expedientes clínicos incompletos o con datos faltantes relevantes

IV.6. PROCEDIMIENTO

- Los pacientes fueron recibidos en el Hospital Nacional de Sonsonate Dr. Jorge Mazzini Villacorta y pasaron al área de preparación.
- En dicha área, se les permeabilizó una vena en el miembro superior para administración intravenosa de los medicamentos.
- Luego fueron trasladados al quirófano para la cirugía de reducción cerrada
- En el quirófano se inició la monitorización de signos vitales: presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno. Se les realizó una breve entrevista sobre edad, comorbilidades y alergias.
- Se les explicó el tipo de anestesia que recibirían, indicándoles que se trataba de una sedación con dos fármacos que inducen sueño y mareos, además se les colocó una bigotera para oxígeno.
- Se administró fentanil (100mcg/2ml), calculando la dosis por kg de peso, monitoreando signos vitales constantemente.

- Se administró propofol (200mg/20ml) en dosis fraccionadas de 50mg cada vez, verificando la respuesta del paciente cada 5 minutos.
- Durante la técnica de sedación se vigiló la aparición de efectos adversos como depresión respiratoria, hipotensión o bradicardia.
- El medicamento se administró hasta finalizar la cirugía, la cual tuvo una duración aproximada de 30 a 40 minutos.
- Al concluir la intervención, se registraron nuevamente los signos vitales y se trasladó al paciente al área de recuperación.
- En recuperación, se volvió a aplicar monitorización con tensiómetro y saturómetro.

IV.7. INSTRUMENTO Y TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó un cuestionario para recopilar información de los registros anestésicos de los pacientes, con el fin de obtener los datos necesarios para cumplir con los objetivos de la investigación.

IV.8. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

La información recolectada fue ordenada en tablas descriptivas y se asignaron puntuaciones por variable, luego convertidas en gráficas que permitieron obtener conclusiones claras y sistemáticas.

Se aplicó la fórmula:

$$Fr\% = n \times 100 / N$$

Donde:

- Fr%: Frecuencia relativa
- n: Número de casos
- N: Número total de la muestra

Se multiplicó n por cien y el resultado fue dividido entre N para obtener el porcentaje de la frecuencia estudiada.

IV.9. RESGUARDO Y CONFIDENCIALIDAD DE LOS DATOS

Para proteger la confidencialidad, se mantuvo la privacidad de los pacientes. No se brindó información individual, únicamente los datos consolidados con fines estrictamente académicos, y solo los investigadores tuvieron acceso a dicha información.

CAPITULO V

5.1 ANALISIS Y TABULACION DE DATOS

El análisis y tabulación de datos constituye una fase crucial en la presente investigación, ya que permite interpretar los resultados obtenidos a través de la técnica de sedación combinada de fentanil/propofol en pacientes ASA I de 30 – 50 años sometidos a procedimientos quirúrgicos de reducciones cerradas por lo que se tomó una muestra de 25 pacientes en el Hospital Nacional de Sonsonate “Dr. Jorge Mazzini Villacorta”. Esta etapa tiene como objetivo organizar, presentar y examinar los datos recolectados mediante instrumentos clínicos, a fin de generar conclusiones válidas y comparables con la literatura existente.

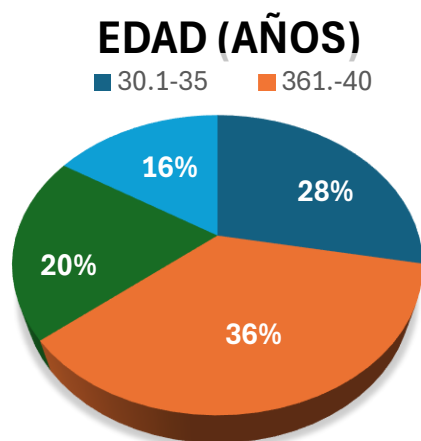
Escalas de sedación prequirúrgicas (Ramsay, RASS, EVA). Aunque estas herramientas fueron consideradas para la evaluación intraoperatoria, no se registraron de manera consistente en el momento prequirúrgico. En muchos casos, la valoración inicial del paciente fue subjetiva o simplemente omitida, lo que imposibilitó la generación de gráficos comparativos entre estado basal y evolución intraoperatoria. Durante el proceso de análisis estadístico y tabulación, algunos datos relevantes no pudieron ser representados gráficamente debido a limitaciones en la recolección, estandarización y clasificación temporal de la información, entre ellos. No fue posible tabular ni graficar los volúmenes de oxígeno utilizados, ya que en varios registros clínicos no se especificó el flujo exacto en litros por minuto, esta omisión impidió la categorización precisa del dato, especialmente para establecer correlaciones entre tipo de dispositivo y respuesta clínica.

DISTRIBUCION DE EDADES DE PACIENTES QUE SE REALIZARON PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS EN EL CUAL SE UTILIZARA LA TECNICA DE SEDACION COMBINANDO FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

TABLA N°1:

Edad (años)	Fa	Fr%
30.1-35	7	28%
36.1.-40	9	36%
41.1-45	5	20%
46.1-50	4	16%
Total	25	100%

GRAFICO N°1:



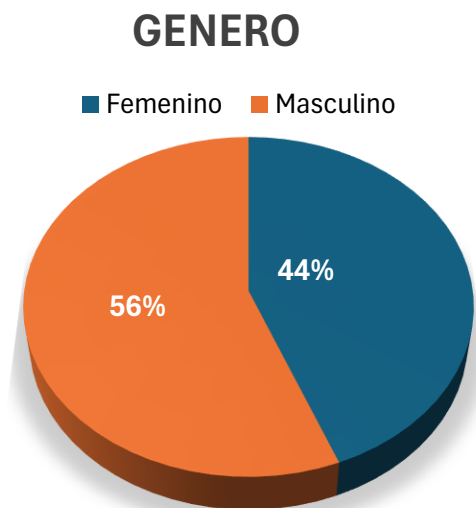
LECTURA: La mayoría de los pacientes incluidos en el estudio se concentran en el rango de edad entre 36.1 y 40 años (36%), seguido por el grupo de 30.1 a 35 años (28%). Los grupos de 41.1 a 45 años (20%) y 46.1 a 50 años (16%) presentan menor representación

DISTRIBUCION DEL GENERO DE PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS UTILIZANDO LA TECNICA DE SEDACION COMBINANDO FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

TABLA N°2:

Genero	Fa	Fr%
Femenino	11	44%
Masculino	14	56%
Total	25	100%

GRAFICO N°2:



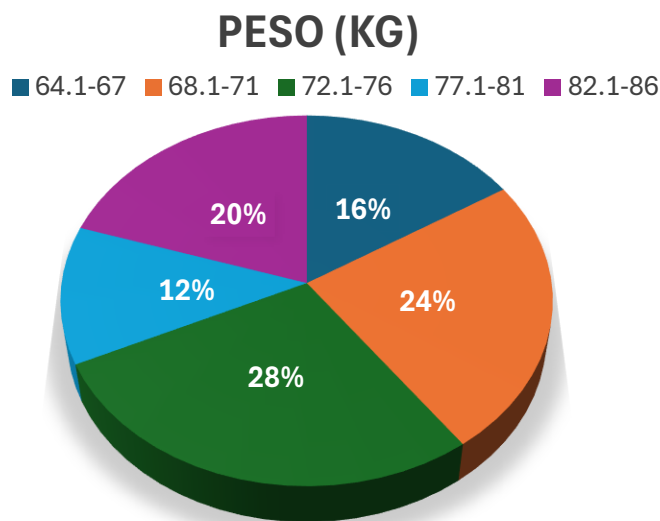
LECTURA: En la muestra analizada predomina el género femenino con un 56%, frente al masculino con un 44%.

DISTRIBUCION DEL PESO (KG) DE PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS UTILIZANDO LA TECNICA DE SEDACION COMBINANDO FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

TABLA N°3:

Peso (kg)	Fa	Fr%
64.1-67	4	16%
68.1-71	6	24%
72.1-76	7	28%
77.1-81	3	12%
82.1-86	5	20%
Total	25	100%

GRAFICO N°3:



LECTURA: Los rangos con mayor frecuencia fueron 72.1–76 kg (28%) y 68.1–71 kg (24%). También se observaron otros rangos: 64.1–67 kg (16%), 82.1–86 kg (20%), y 77.1–81 kg (12%).

DISTRIBUCION DE LA DOSIS ADMINISTRADA DE PROPOFOL EN PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS UTILIZANDO LA TECNICA DE SEDACION COMBINANDO FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

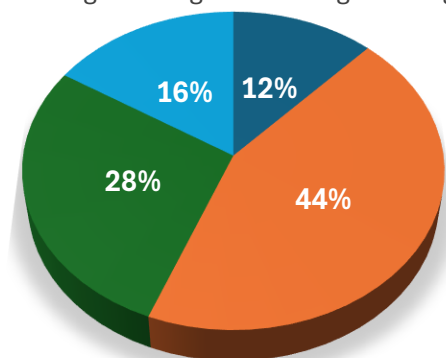
TABLA N°4:

Dosis Propofol	Fa	Fr%
100 mg - 110 mg	3	12%
115 mg - 125 mg	11	44%
130 mg - 140 mg	7	28%
145 mg - 150 mg	4	16%
Total	25	100%

GRAFICO N°4:

DOSIS DE PROPOFOL ADMINISTRADA

■ 100 mg - 110 mg ■ 115 mg - 125 mg ■ 130 mg - 140 mg ■ 145 mg - 150 mg



LECTURA: La dosis más frecuente fue entre 115–125 mg 44%. Le siguen los rangos 130–140 mg 28% y 145–150 mg 16%, mientras que la menor proporción se encuentra entre 100–110 mg (12%).

DISTRIBUCION DE LA DOSIS ADMINISTRADA DE FENTANIL EN PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS UTILIZANDO LA TECNICA DE SEDACION COMBINANDO FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

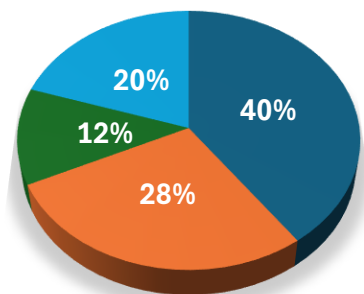
TABLA N°5:

Dosis Fentanil	Fa	Fr%
80 mcg - 85 mcg	10	40%
86 mcg - 90 mcg	7	28%
91 mcg - 95 mcg	3	12%
96 mcg - 100 mcg	5	20%
Total	25	100%

GRAFICO N°5:

DOSIS DE FENTANIL ADMINISTRADA

■ 80 mcg - 85 mcg ■ 86 mcg - 90 mcg ■ 91 mcg - 95 mcg ■ 96 mcg - 100 mcg



LECTURA: El rango de 80–85 mcg fue el más utilizado (40%), seguido de 86–90 mcg (28%). También se usaron dosis más altas como 96–100 mcg (20%) y dosis intermedias como 91–95 mcg (12%).

DISTRIBUCION DE LA PRESION ARTERIAL EN PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS UTILIZANDO LA TECNICA DE SEDACION COMBINANDO FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

TABLA N°6:

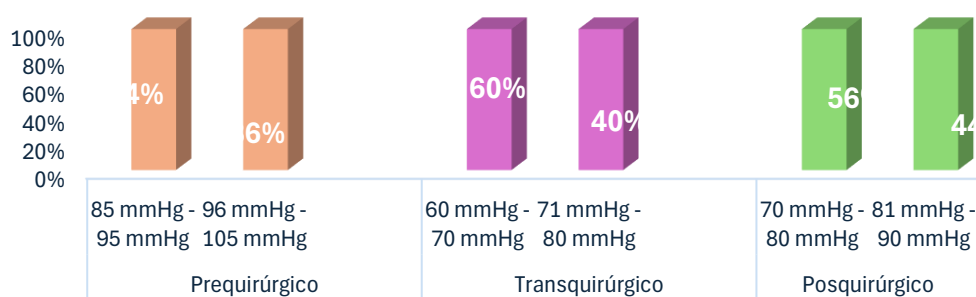
	Presión Arterial Media	Fa	Fr%
Prequirúrgico	85 mmHg - 95 mmHg	16	64%
	96 mmHg - 105 mmHg	9	36%
	Total	25	100%
Transquirúrgico	60 mmHg - 70 mmHg	15	60%
	71 mmHg - 80 mmHg	10	40%
	Total	25	100%
Posquirúrgico	70 mmHg - 80 mmHg	14	56%
	81 mmHg - 90 mmHg	11	44%
	Total	25	100%

Valor Normal: 70 – 105 mmHg

PAM: $PS + (PD \times 2)/3$

GRAFICO N°6:

PRESION ARTERIAL MEDIA



LECTURA: En el momento prequirúrgico, el 64% presentó un rango óptimo de presión arterial media, y el 36% una presión aceptable. En el transquirúrgico, el 60% presentó un descenso en los valores, y el 40% rangos normales. En el posquirúrgico, el 56% mostró recuperación gradual y el 44% valores estables.

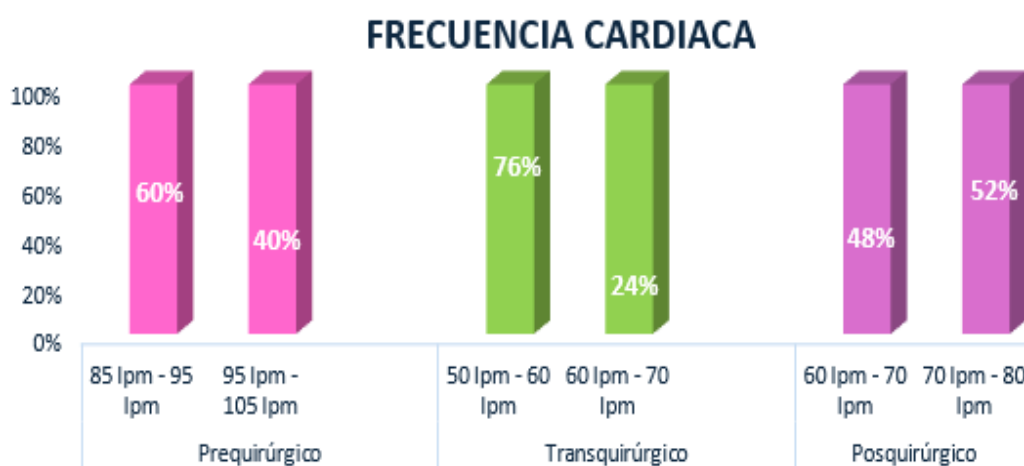
DISTRIBUCION DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS UTILIZANDO LA TECNICA DE SEDACION COMBINANDO FENTANIL/PROPOFOL”.

TABLA N°7:

	Frecuencia Cardiaca	Fa	Fr%
Prequirúrgico	85 lpm - 95 lpm	15	60%
	95 lpm - 105 lpm	10	40%
	Total	25	100%
Transquirúrgico	50 lpm - 60 lpm	19	76%
	60 lpm - 70 lpm	6	24%
	Total	25	100%
Posquirúrgico	60 lpm - 70 lpm	12	48%
	70 lpm - 80 lpm	13	52%
	Total	25	100%

Valor Normal: 60 – 70 lpm

GRAFICO N°7:



LECTURA: En el momento prequirúrgico, el 60% presentó una frecuencia cardiaca ligeramente elevada y el 40% una taquicardia leve. En el transquirúrgico, el 76% presentó bradicardia y el 24% frecuencia normal. En el posquirúrgico, el 52% mostró recuperación y el 48% frecuencia baja.

DISTRIBUCION DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA EN PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS UTILIZANDO LA TECNICA DE SEDACION COMBINANDO FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

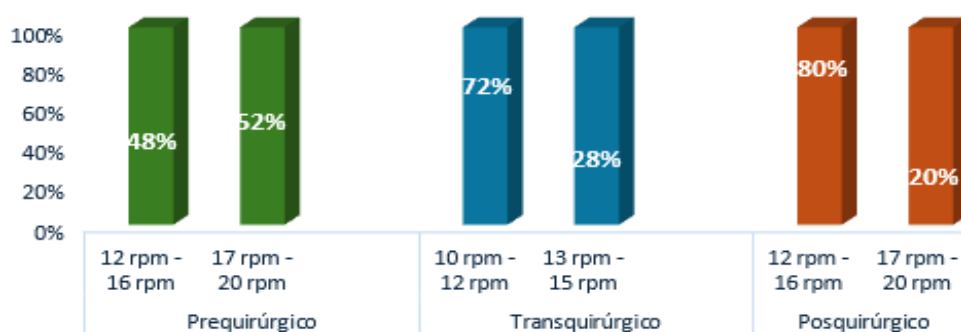
TABLA N°8:

	Frecuencia Respiratoria	Fa	Fr%
Prequirúrgico	12 rpm - 16 rpm	12	48%
	17 rpm - 20 rpm	13	52%
	Total	25	100%
Transquirúrgico	10 rpm - 12 rpm	18	72%
	13 rpm - 15 rpm	7	28%
	Total	25	100%
Posquirúrgico	12 rpm - 16 rpm	20	80%
	17 rpm - 20 rpm	5	20%
	Total	25	100%

Valor Normal: 12 – 20 rpm

GRAFICO N°8:

FRECUENCIA RESPIRATORIA



LECTURA: En el momento prequirúrgico, el 52% estaba en la parte alta del rango normal de frecuencia respiratoria y el 48% en rangos normales. En el transquirúrgico, el 72% presentó bradipnea dentro de rangos seguros y el 28% en rangos normales. En el posquirúrgico, el 80% recuperó una frecuencia respiratoria normal y el 20% se mantuvo en el rango normal.

DISTRIBUCION DE LA SATURACION DE OXIGENO EN PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS UTILIZANDO LA TECNICA DE SEDACION COMBINANDO FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

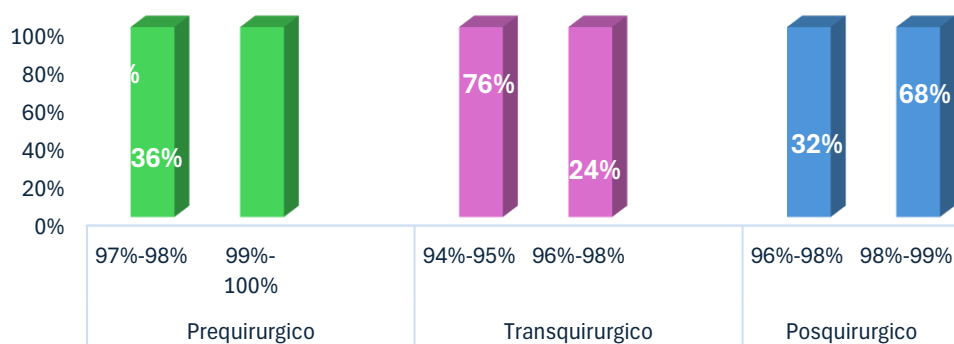
TABLA N°9:

	Saturación de oxígeno	Fa	Fr%
Prequirurgico	97%-98%	9	36%
	99%-100%	16	64%
	Total	25	100%
Transquirurgico	94%-95%	19	76%
	96%-98%	6	24%
	Total	25	100%
Posquirurgico	96%-98%	8	32%
	98%-99%	17	68%
	Total	25	100%

Valor Normal: 95 – 100%

GRAFICO N°9:

SATURACIÓN DE OXIGENO



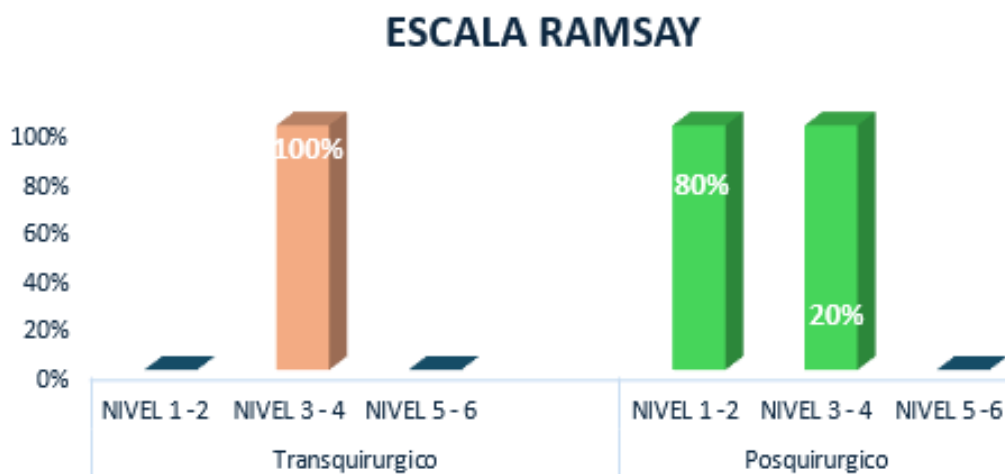
LECTURA: En el momento prequirúrgico, el 64% inició con saturación óptima y el 36% en rangos normales. En el transquirúrgico, el 76% presentó desaturación y el 24% mantuvo saturación aceptable. En el posquirúrgico, el 68% recuperó buena oxigenación y el 32% se mantuvo en rango aceptable.

DISTRIBUCION DE LA ESCALA RAMSAY EN PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS UTILIZANDO LA TECNICA DE SEDACION COMBINANDO FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

TABLA N°10:

	Saturación de oxígeno	Fa	Fr%
Prequirurgico	97%-98%	9	36%
	99%-100%	16	64%
	Total	25	100%
Transquirurgico	94%-95%	19	76%
	96%-98%	6	24%
	Total	25	100%
Posquirurgico	96%-98%	8	32%
	98%-99%	17	68%
	Total	25	100%

GRAFICO N°10:



LECTURA: Durante el transquirúrgico, el 100% de los pacientes se ubicó en niveles 3–4 de sedación. En el posquirúrgico, el 80% alcanzó niveles 1–2 y el 20% permaneció en niveles 3–4.

DISTRIBUCION DE LA CLASIFICACIÓN DEL DOLOR SEGÚN LA ESCALA VISUAL ANALOGA (EVA) EN PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS UTILIZANDO LA TECNICA DE SEDACION COMBINANDO FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

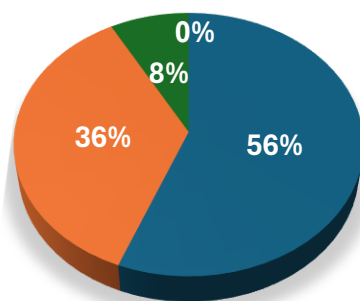
TABLA N°11:

ESCALA EVA	Fa	Fr%
Sin dolor	14	56%
Leve	9	36%
Moderado	2	8%
Severo	0	0%
Total	25	100%

GRAFICO N°11:

ESCALA VISUAL ANALOGA DEL DOLOR (EVA)

■ Sin dolor ■ Leve ■ Moderado ■ Severo



LECTURA: El 56% de los pacientes no presentó dolor postoperatorio, el 36% reportó dolor leve y el 8% dolor moderado. No se reportaron casos de dolor severo

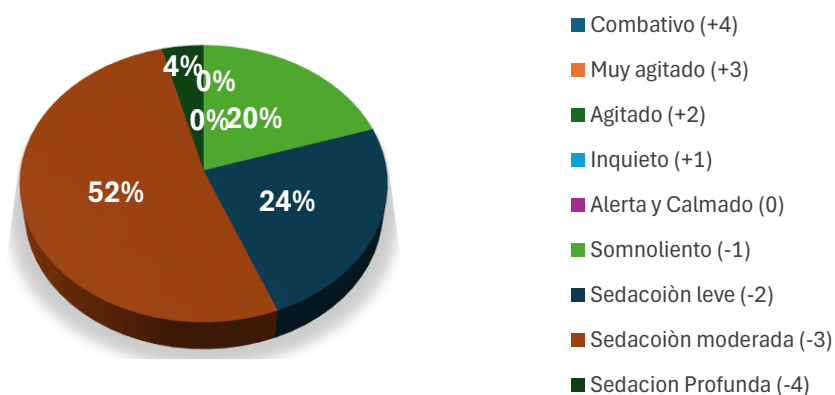
DISTRIBUCION DE LA CLASIFICACIÓN DE SEDACION SEGÚN LA ESCALA DE RASS EN PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS UTILIZANDO LA TECNICA DE SEDACION COMBINANDO FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

TABLA N°12:

ESCALA DE RASS	Fa	Fr%
Combativo (+4)	0	0%
Muy agitado (+3)	0	0%
Agitado (+2)	0	0%
Inquieto (+1)	0	0%
Alerta y Calmado (0)	0	0%
Somnoliento (-1)	5	20%
Sedación leve (-2)	6	24%
Sedación moderada (-3)	13	52%
Sedación Profunda (-4)	1	4%
Sin respuesta (-5)	0	0%
Total	25	100%

GRAFICO N°12:

ESCALA DE AGITACIÓN - SEDACIÓN DE RICHMOND (RASS)



LECTURA: El 52% presentó sedación moderada, el 24% sedación leve, el 20% somnolencia y el 4% sedación profunda.

DISTRIBUCION DE LOS EFECTOS ADVERSOS EN PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS DESPUES DE LA ADMNISTRACION DE FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

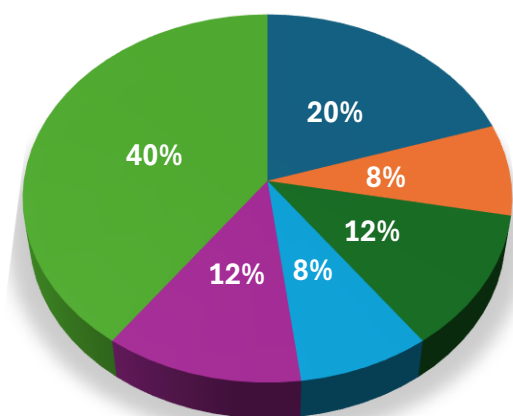
TABLA N°13:

Efectos Adversos	Fa	Fr%
Hipotension	5	20%
Nauseas	2	8%
Mareos	3	12%
Cefaleas	2	8%
Somnolencia	3	12%
Ninguna	10	40%
Total	25	100%

GRAFICO N°13:

EFECTOS ADVERSOS

■ Hipotension ■ Nauseas ■ Mareos ■ Cefaleas ■ Somnolencia ■ Ninguna



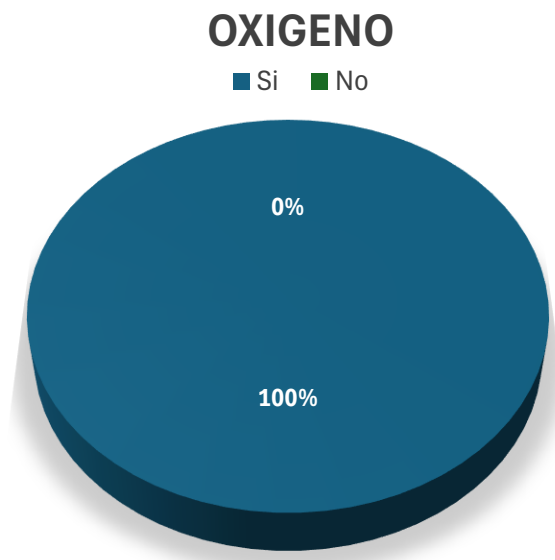
LECTURA: El 40% de los pacientes no presentó efectos adversos. El 20% presentó hipotensión, el 12% mareos, el 12% somnolencia, el 8% náuseas y el 8% cefaleas.

DISTRIBUCION DE EL OXIGENO SUPLEMENTARIO EN PACIENTES QUE SE REALIZARON LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS DESPUES DE LA ADMNISTRACION DE FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

TABLA N°14:

Oxigeno	Fa	Fr%
Si	25	100%
No	0	0%
Total	25	100%

GRAFICO N°14:



LECTURA: El 100% de los pacientes recibió oxígeno suplementario durante la reducción cerrada.

DISTRIBUCION DE LOS DISPOSITIVOS PARA OXIGENO SUPLEMENTARIO EN PACIENTES QUE SE REALIZARAN LOS PROCEDIMIENTOS DE REDUCCIONES CERRADAS DESPUES DE LA ADMINISTRACION DE FENTANIL/PROPOFOL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE SONSONATE “DR. JORGE MAZZINI VILLACORTA”.

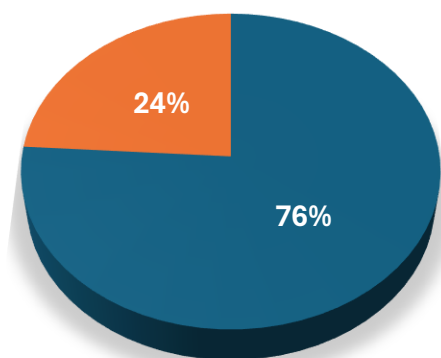
TABLA N°15:

Dispositivo	Fa	Fr%
Canula Nasal	19	76%
Mascara Simple	6	24%
Total	25	100%

GRAFICO N°15:

DISPOSITIVO DE OXIGENO

■ Canula Nasal ■ Mascara Simple



LECTURA: El 76% de los pacientes utilizó cánula nasal y el 24% utilizó mascarilla simple.

CAPITULO VI

CONCLUSION

De acuerdo con el estudio realizado y el análisis de 25 casos clínicos demostró que la combinación de fentanil/propofol en procedimientos de reducciones cerradas en pacientes ASA I, de entre 30 y 50 años en el Hospital Nacional de Sonsonate “Dr. Jorge Mazzini Villacorta” en el periodo de julio del año 2025 se concluye que:

- A. Los pacientes se encontraban en un rango de edad adulto joven y mediano, con predominancia femenina y peso corporal medio, características que favorecen la aplicación de esta técnica.
- B. El rango de la dosis que se utilizó de propofol para obtener una sedación optima fue de 100 mg -150 mg variando según el sexo, peso y edad del paciente
- C. El rango de la dosis que se utilizó de fentanil para obtener una analgesia optima fue de 80 mcg -100 mcg variando según el sexo, peso y edad del paciente
- D. El 100% de los pacientes recibió oxígeno suplementario durante el procedimiento, y la mayoría mantuvo respiración espontánea, permitiendo el uso preferente de cánula nasal como vía de oxigenación usándose como método preventivo y así proteger al paciente de los efectos respiratorios adversos
- E. En la fase postquirúrgica, la recuperación fue gradual y efectiva, con retorno a valores basales en escalas de sedación como RASS y Ramsay y un control adecuado del dolor sin prolongación del tiempo de estancia ni necesidad de tratamientos complementarios. Los niveles de sedación fueron controlados, manteniendo la mayoría de los pacientes en estados adecuados para una recuperación segura.
- F. También se pudo concluir que los efectos adversos identificados, incluyendo hipotensión leve, somnolencia transitoria, cefaleas y náuseas postoperatorias, sin necesidad de intervención farmacológica adicional.
- G. La combinación fentanil/propofol ofrece un equilibrio óptimo entre eficacia y seguridad, mostrando estabilidad clínica, control adecuado del dolor y efectos adversos mínimos, lo que la convierte en una opción idónea para procedimientos cortos en pacientes de bajo riesgo.

RECOMENDACIONES.

- A. Priorizar esta técnica en adultos jóvenes y de mediana edad con peso corporal medio, especialmente en mujeres, ya que estas características favorecen una respuesta estable y predecible a la sedación.
- B. Ajustar la dosis de propofol entre 100–150 mg según sexo, edad y peso, utilizando escalas de sedación en tiempo real para evitar sobre o infra-sedación.
- C. Individualizar la dosis de fentanil (80–100 mcg) considerando factores como edad, peso y sensibilidad al dolor, asegurando analgesia efectiva sin comprometer la estabilidad hemodinámica.
- D. Mantener el uso rutinario de oxígeno suplementario mediante cánula nasal en procedimientos cortos, incluso en pacientes con respiración espontánea, como medida preventiva ante posibles eventos respiratorios.
- E. Implementar monitoreo continuo con escalas como RASS y Ramsay en la fase postoperatoria para garantizar una recuperación segura, sin prolongar la estancia ni requerir intervenciones adicionales.
- F. Establecer protocolos de observación para detectar efectos adversos leves como hipotensión, somnolencia o náuseas, priorizando medidas no farmacológicas y evitando sobretratamientos innecesarios.
- G. Recomendar esta combinación como primera línea en procedimientos breves para pacientes de bajo riesgo, por su perfil de seguridad, eficacia analgésica y mínima incidencia de complicaciones.

REFERENCIAS BIBLIORAFICAS.

1. Asociación Española de Gastroenterología. Documento de consenso sobre [Internet]. 1. Asociación Española de Gastroenterología. Documento de consenso sobre [Internet]. Gastroenterol Hepatol. Disponible en:(https://www.elsevier.es/pt-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-articulo-documento-consenso-asociacion-espanola-gastroenteologia-13085143?utm_source=.com)
2. American Society of Anesthesiologists (ASA). Practice guidelines for moderate procedural sedation and analgesia 2018. Anesthesiology. 2019;128(3):437–79. (<https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002043>).
3. Smith HS. Opioid metabolism. Mayo Clin Proc. 2009;84(7):613–24. ([https://doi.org/10.1016/S0025-6196\(11\)60750-7](https://doi.org/10.1016/S0025-6196(11)60750-7)).
4. Asociación de Cirujanos de Chile. Evaluación preanestésica [Internet]. Santiago: Hospital del Salvador; [citado 2025 may 15]. Disponible en: (https://www.cirurgiahsalvador.cl/educacion_continua/temas-de-interes/evaluacion-preanestesica).
5. Rodríguez AR, Martínez JD. Evaluación preanestésica y estratificación del riesgo. Rev Cubana Anestesiol Reanim [Internet]. 2015 [citado 2025 may 15];14(1):45–53. Disponible en: (<https://www.medisan.sld.cu/index.php/medisan/article/view/1677/1011>).
6. Longnecker, D. E., Brown, D. L., Newman, M. F., & Zapol, W. M. (2017). Anesthesiology (3.^a ed.). McGraw-Hill Education.
7. Hardman JG, Limbird LE, Goodman Gilman A. Goodman & Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica. 13^a ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.; 2015. Capítulo 20, p. 373-380; Capítulo 21, p. 389- 390.
8. Paladino MA, Aldrete JA. Farmacología para anesestesiólogos, intensivistas, emergentólogos y medicina para el dolor. 1^a ed. Rosario

- (Argentina): Editorial Corpus; 2006. Capítulo 14, p. 176-180; Capítulo 17, p. 196-204.
9. Gropper MA, Miller R. Anestesia. Volumen I. 9ª ed. Barcelona: Elsevier; 2021. Capítulo 23, Anestésicos intravenosos; p. 639-785.
 10. Hospital Belén de Trujillo. Manual de Procedimientos del Servicio de Ortopedia y Traumatología [Internet]. Disponible en: <https://1library.co/document/zp1dd44z-manual-de-organizacion-del-servicio-de-ortopedia-y-traumatologia.html>).
 11. McRae R. Tratamiento práctico de fracturas. 5ª ed. Elsevier España; 2010. Disponible en: https://books.google.com/books/about/Tratamiento_pr%C3%A1ctico_de_fracturas_5aed.html?id=T2ZOSldR3QEC).
 12. Hoppenfeld S. Tratamiento y rehabilitación de fracturas. 2ª ed. LWW; 2022. Disponible en: <https://shop.lww.com/Hoppenfeld--Tratamiento-y-rehabilitaci-n-de-fracturas/p/9788418563898>).

GLOSARIO

Analgesia: Proceso fisiológico o inducido farmacológicamente que reduce o elimina la percepción del dolor sin alterar significativamente el nivel de conciencia del paciente. Es un componente esencial en múltiples procedimientos quirúrgicos y diagnósticos.

Anestesia: Estado inducido de pérdida de sensibilidad, total o parcial, con o sin pérdida de conciencia, producido por la administración de agentes farmacológicos. Puede clasificarse en anestesia general, regional, local o sedación, dependiendo del objetivo y la técnica empleada.

ASA (American Society of Anesthesiologists): Sistema de clasificación que evalúa el estado físico de un paciente antes de un procedimiento quirúrgico. El ASA I representa pacientes completamente sanos sin ninguna enfermedad sistémica.

Bradipnea: Reducción anormal de la frecuencia respiratoria, que puede comprometer la oxigenación tisular. Es una complicación frecuente del uso de opioides y otros sedantes que deprimen el centro respiratorio.

Bradycardia: Ritmo cardíaco lento, generalmente inferior a 60 latidos por minuto. Puede estar inducido por medicamentos como el fentanilo o situaciones clínicas como hipoxia, bloqueo cardíaco o tono vagal elevado.

Capnografía: Técnica de monitorización no invasiva que mide la concentración de dióxido de carbono en el aire exhalado, útil para valorar la ventilación y detectar hipoventilación o apnea.

Clasificación ASA: Sistema desarrollado por la ASA para categorizar el riesgo anestésico de los pacientes. Es una herramienta estándar en la práctica anestésica para evaluar el estado general de salud.

Depresión respiratoria: Disminución de la capacidad ventilatoria espontánea del paciente, caracterizada por hipoventilación, apnea o hipoxemia, generalmente causada por fármacos sedantes o anestésicos

Escala de Ramsay: Herramienta clínica utilizada para evaluar el grado de sedación en pacientes, especialmente en contextos quirúrgicos o en cuidados intensivos. Consta de seis niveles, desde el estado alerta hasta la no respuesta a estímulos.

Escala RASS (Richmond Agitation-Sedation Scale): Instrumento clínico que permite evaluar de forma objetiva el nivel de agitación o sedación en pacientes, con un rango que va desde +4 (agitación extrema) hasta -5 (sin respuesta).

Fentanilo: Opiode sintético altamente potente, con rápida acción y corta duración, utilizado como analgésico en procedimientos anestésicos. Su potencia es 75-125 veces mayor que la de la morfina.

Fractura: Ruptura parcial o completa de un hueso debido a un trauma, estrés o patología subyacente. En el contexto del protocolo, es una de las condiciones tratadas mediante reducción cerrada.

Hemodinámica: Rama de la fisiología que estudia el flujo sanguíneo en el sistema cardiovascular. En anestesiología, se refiere a la estabilidad de la presión arterial, frecuencia cardíaca y perfusión tisular.

Hipotensión: Presión arterial sistólica menor de 90 mmHg o diastólica menor de 60 mmHg. Es una complicación frecuente de agentes anestésicos como el propofol.

Inmovilización: Técnica física y/o farmacológica utilizada para restringir el movimiento del paciente durante un procedimiento médico o quirúrgico, esencial para evitar lesiones adicionales y facilitar la intervención.

Monitorización: Proceso mediante el cual se observa continuamente el estado fisiológico del paciente a través de parámetros como frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria y nivel de conciencia.

Opiode: Grupo de sustancias naturales o sintéticas que actúan sobre los receptores opioides del sistema nervioso central para producir efectos analgésicos, sedantes

y en algunos casos eufóricos.

Paciente ASA I: Individuo sano sin antecedentes médicos significativos ni enfermedades sistémicas, clasificado con el menor riesgo anestésico según la ASA.

Propofol: Agente anestésico intravenoso de acción rápida y corta duración, ampliamente utilizado para la inducción y mantenimiento de la anestesia, así como en sedaciones conscientes o profundas.

Reducción cerrada: Procedimiento ortopédico no invasivo que tiene como objetivo restablecer la alineación normal de un hueso fracturado o una articulación dislocada sin necesidad de incisión quirúrgica.

Respuesta a estímulos: Reacción del paciente ante estímulos verbales, táctiles o dolorosos, evaluada para determinar el nivel de conciencia y sedación.

Sedación: Estado inducido farmacológicamente caracterizado por una disminución progresiva del nivel de conciencia. Se clasifica en mínima, moderada, profunda o anestesia general.

Sedoanalgesia: Técnica que combina fármacos sedantes y analgésicos para aliviar el dolor y la ansiedad durante procedimientos médicos, sin inducir anestesia general completa.

Signos vitales: Conjunto de parámetros fisiológicos básicos que incluyen la temperatura corporal, frecuencia cardíaca, presión arterial, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno.

Vía aérea permeable: Condición en la que las estructuras del sistema respiratorio permiten el paso adecuado de aire hacia y desde los pulmones, esencial durante la sedación.

Vigilancia anestésica: Supervisión continua del paciente durante el acto anestésico, con el fin de detectar precozmente alteraciones fisiológicas y aplicar medidas correctivas.

ANEXOS



ANEXO 1

INSTRUMENTO DE EVALUACION DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE
MEDICINA ESCUELA DE TECNOLOGIA MEDICA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

OBJETIVO GENERAL

EVALUAR LA TECNICA DE SEDACION USANDO LA
COMBINACIÓN FENTANIL/PROPOFOL Y SUS EFECTOS
FARMACOLÓGICOS DE REDUCCIONES CERRADAS.

GRUPO INESTIGADOR:

BR. WENDY CAROLINA PARADA PARADA

BR. KAREN MARISELA SICILIANO MERCEDES

BR. MARÍA JOSÉ VILLANUEVA MARÍN

ASESOR:

MSC. JOSE EDUARDO ZEPEDA AVELINO

DATOS GENERALES DEL PACIENTE

EDAD: _____ SEXO: _____ PESO: _____

DATOS SOBRE EL PRE QUIRURGICO

1. SIGNOS VITALES DEL PX AL INGRESAR A SALA DE OPERACIONES

T/A: _____ FC: _____ FR: _____ SPO2: _____

RAMSAY: _____ RASS: _____ EVA: _____ PATRON RESPIRATORIO: _____

DATOS SOBRE EL TRANS QUIRURGICO

1. DOSIS ADMINISTRADA DE: FENTANIL: _____ MCG

PROPOFOL: _____ MG

2. TIEMPO DE ADMINISTRACION: FENTANIL: _____ SEG

PROPOFOL: _____ SEG

3. SIGNOS VITALES PRESENTADOS A LOS 5 MINUTOS DE

ADMINISTRACION T/A: _____ FC: _____ FR: _____ SPO2: _____ RAMSAY: _____

RASS: _____ EVA: _____ PATRON RESPIRATORIO: _____

4. NECESIDAD DE DOSIS DE REFUERZO SI: _____ NO: _____

FENTANIL: _____ MCG PROPOFOL: _____ MG

5. SIGNOS VITALES TOMADOS A LOS 20 MINUTOS DE INICAR EL

PROCEDIMIENTO T/A: _____ FC: _____ FR: _____ SPO2: _____ RAMSAY: _____

_____ RASS: _____ EVA: _____ PATRON RESPIRATORIO: _____

6. USO DE OXIGENO: SI: _____ NO: _____

DISPOSITIVO QUE SE UTILIZO: _____ LITRAJE: _____

7. COMPLICACIONES CAUSADAS POR LA ADMINISTRACION DE
FENTANIL Y PROPOFOL

8. EFECTOS ADVERSOS DERIVADOS POR LA ADMINISTRACION DE
FENTANIL Y PROPOFOL.

DATOS SOBRE EL POST QUIRURGICO

9. SIGNOS VITALES PRESENTADOS A LOS 0 MINUTOS EN SALA DE
RECUPERACION T/A: _____ FC: _____ FR: _____ SPO2: _____
RAMSAY: _____ RASS: _____ EVA: _____ PATRON RESPIRATORIO: _____

10. SIGNOS VITALES PRESENTADOS AL MOMENTO DEL ALTA
EN SALA DE RECUPERACION

T/A: _____ FC: _____ FR: _____ SPO2: _____
RAMSAY: _____ RASS: _____ EVA: _____
PATRON RESPIRATORIO: _____

ANEXO 2: PACIENTE EN QUIROFANO BAJO SEDACION.



**ANEXO 3: ADMINISTRACION DE FARMACOS
INTRAVENOSOS PARA LA SEDACION.**



ANEXO 4: IMAGEN DE FENTANIL.



ANEXO 5: IMAGEN DE PROPOFOL Y SU ESTRUCTURA QUIMICA

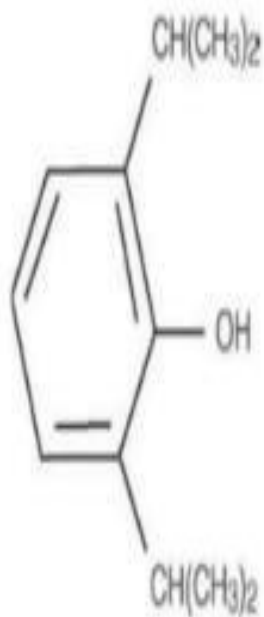


Figura 16-1 Estructura del propofol, que es un derivado del alquilfenol.



ANEXO 6: MONITORIZACIÓN DE PACIENTE.



ANEXO 7: ESCALA DE RAMSAY.

Escala de Ramsay		<i>*Se utilizada para medir el nivel de sedación en pacientes, con el objetivo de evitar la sedación insuficiente o excesiva*</i>	
1			Despierto, ansioso y agitado, no descansa.
2			Despierto, cooperador orientado y tranquilo.
3			Dorado con respuesta a órdenes.
4			Somnoliento con breves respuesta a la luz y el sonido.
5			Dormido con respuesta sólo al dolor.
6			Profundamente dormido sin respuesta a estímulos.

ANEXO 8: ESCALA DE RASS.



ESCALA AGITACIÓN-SEDACIÓN DE RICHMOND (RASS)



Puntaje	Término	Descripción
+4	Combativo	Combativo, violento
+3	Muy agitado	Se tracciona o retira el equipo (tubo, catéter..)
+2	Agitado	Movimientos frecuentes, lucha con el ventilador
+1	Inquieto	Ansioso, pero sin movimientos agresivos
0	Alerta y calmado	
-1	Somnoliento	Despierta con la voz, se mantiene despierto >10 seg
-2	Sedación leve	Despierta brevemente al llamado < 10 seg
-3	Sedación moderada	Movimiento o apertura ocular al llamado verbal (sin contacto visual)
-4	Sedación profunda	Sin respuesta al llamado verbal, pero hay movimiento ocular al estímulo físico
-5	Sin respuesta	Sin respuesta a la voz o estímulo físico

ANEXO 9: CLASIFICACIÓN ASA

» **Tabla 1.** Clasificación del Estado Físico (*American Society of Anesthesiology*)⁸

ASA 1	Normal. Paciente saludable.
ASA 2	Enfermedad sistémica leve. Limitación no funcional.
ASA 3	Enfermedad sistémica severa. Limitación funcional definida.
ASA 4	Enfermedad sistémica severa que amenaza constantemente a la vida
ASA 5	Paciente moribundo con pocas probabilidades de sobrevivir en 24 horas con o sin cirugía.
ASA E	Cualquier paciente que requiere una cirugía de emergencia.

ANEXO 10: REDUCCIÓN CERRADA.



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Actividad	Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Asignación de asesor																
Asesoría 1: Elección del tema de investigación																
Asesoría 2: Elaboración del protocolo de investigación Capítulo I: planteamiento del problema.																
Asesoría 3: Revisión de Capítulo I Protocolo de investigación: justificación, objetivos y correcciones																
Asesoría 4: Para revisión del capítulo I completo e indicaciones para elaboración de los capítulos II Y III.																
Asesoría 5: Elaboración capítulo II: El marco teórico y elaboración de capítulo III Operacionalización de las variables																
Asesoría 6: Revisión de capítulos II Y III e indicaciones de elaboración de capítulo IV: El Diseño Metodológico.																
Asesoría 7: Revisión de Capítulo IV																
Asesoría 8: Elaboración del instrumento para la recolección de información																
Asesoría 9: Revisión y corrección final del protocolo de investigación para entrega.																