

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**KETAMINA COMO ANALGÉSICO EN POST
OPERADOS DE MIEMBROS INFERIORES Y CADERA**

JENIFFER ROCIO ALEJANDRA PINEDA MONTENEGRO

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología**

Enero 2020



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.175.2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Jeniffer Rocio Alejandra Pineda Montenegro

Registro Académico No.: 201370019

No. de CUI: 2269559660101


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Anestesiología**, el trabajo de TESIS **KETAMINA COMO ANALGÉSICO EN POST OPERADOS DE MIEMBROS INFERIORES Y CADERA**


Que fue asesorado por: Dra. Alma Catalina Otzoy Girón, MSc.

Y revisado por: Dra. Carolina Eugenia Duran Diaz, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2020**

Guatemala, 15 de noviembre de 2019


Dr. Alvaro Giovany Franco Santisteban, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/ce

Cuilapa, Santa Rosa 5 de septiembre de 2019.

Dr. Miguel Eduardo García
Coordinador Especifico
Escuela de Estudios de Post-Grados
Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa

Respetable Dr. García:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la **Doctora** Jeniffer Rocio Alejandra Pineda Montenegro carne 201370019, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula **“KETAMINA COMO ANALGESICO EN POST OPERADOS DE MIEMBROS INFERIORES Y CADERA”**.

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. Pineda Montenegro, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted.

Atentamente,

Dra. Alma Catalina Otzoy Girón MSc
Asesor de Tesis

Dra. Catalina Otzoy Girón
ANESTESIOLOGA
Col. 13,249

Cuilapa, Santa Rosa 5 de septiembre de 2019.

Dr. Miguel Eduardo García
Coordinador Especifico
Escuela de Estudios de Post-Grados
Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa

Respetable Dr. García:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la **Doctora** Jeniffer Rocio Alejandra Pineda Montenegro carne 201370019, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula **"KETAMINA COMO ANALGESICO EN POST OPERADOS DE MIEMBROS INFERIORES Y CADERA"**.

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. **Pineda Montenegro**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dra. Carolina E. Durán Díaz MSc
Medicina Interna
Col. No. 8679

Dra. Carolina Eugenia Duran Diaz MSc.
Revisor de Tesis



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dra. María Eugenia Veras López, MSc.**
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología
Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa

Fecha Recepción: 10 de junio 2019

Fecha de dictamen: 29 de agosto 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

Jeniffer Rocío Alejandra Pineda Montenegro

Ketamina como analgésico en post operados de miembros inferiores y cadera.

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dra. María Victoria Pimentel Moreno, MSc.
Unidad de Apoyo Técnico de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado

Cc. Archivo
MVPM/karin

ÍNDICE

RESUMEN.....	ii
I. INTRODUCCION.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
2.1. Generalidades.....	3
2.2. Dolor.....	6
2.3. Ketamina.....	8
2.4. Diclofenaco.....	12
III. OBJETIVOS.....	15
3.1. General.....	15
3.2. Específicos.....	15
IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
4.1. Tipo y diseño de estudio.....	16
4.2. Unidad de análisis.....	16
4.3. Población y muestra.....	16
4.4. Selección de los sujetos a estudio.....	17
4.5. Operacionalización de variables.....	18
4.6. Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos.....	21
4.7. Plan de procesamiento de datos.....	22
4.9. Aspectos éticos de la investigación.....	22
V. RESULTADOS.....	23
VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS.....	25
6.1. Conclusiones.....	29
6.2. Recomendaciones.....	30
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	31
VIII. ANEXOS.....	31
Anexo 1. Escalas del dolor.....	34
Anexo 2. Hoja de recolección de datos.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de las características de los grupos terapéuticos	23
Tabla 2. Comparación de la efectividad de la ketamina frente al diclofenaco	24
Tabla 3. Efectos adversos en ambos grupos terapéuticos	24

RESUMEN

Introducción: La analgesia preventiva se utiliza actualmente con el fin de evitar la sensibilización central y periférica producida por la lesión quirúrgica y evitar la amplificación del mensaje nociceptivo a través de la disminución de la hiperactividad de los nociceptores. La Ketamina a dosis subanestésicas tiene un efecto analgésico. **Objetivo:** Evaluar eficacia de la dosis analgésica de la ketamina para alivio del post operatorio en pacientes post operados de traumatología en el Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa. **Metodología:** Se realizó estudio analítico en 73 pacientes con procedimientos de osteosíntesis de miembros inferiores y de cadera en los meses de enero a diciembre de 2017, comparando el dolor postoperatorio, a través de la escala análoga del dolor, en 41 pacientes con ketamina y 32 con diclofenaco sódico. **Resultados:** La mayoría de los pacientes evaluados tenían edades entre 31 a 50 años (69.3%), de sexo masculino (58.9%), ASA II (76.7%), con procedimientos de tibia (38.4%), tobillo (28.8%) y fémur (17.8%). La ketamina a dosis analgésica es más efectiva para el abordaje del dolor postoperatorio que el diclofenaco ($p < 0.001$), reduciendo el riesgo de dolor leve en un 42.7%, de dolor moderado en un 80.8% y de dolor fuerte en un 92.7%. Se observaron efectos adversos cardiovasculares en 2.4% de los pacientes que recibieron ketamina y epigastralgia en 12.5% de los pacientes que recibieron diclofenaco. La ketamina se consideró un medicamento con mejor perfil de seguridad. **Conclusiones:** El uso de ketamina en los pacientes operados electivamente de miembros inferiores y de cadera como analgésico postoperatorio tiene un efecto analgésico para dolor de tipo moderado.

Palabras clave: Analgesia preventiva, Dolor postoperatorio, Escala visual análoga.

I. INTRODUCCION

La analgesia preventiva es un concepto utilizado en anestesiología, dedicada al control del dolor agudo postoperatorio, administrando medicamentos antes de que se produzca el estímulo nociceptivo. Su efectividad está controvertida. Los objetivos primordiales de la analgesia preventiva son:

- Evitar la sensibilización central y periférica producida por la lesión quirúrgica.
- Disminuir la hiperactividad de los nociceptores. Evitar la amplificación del mensaje Nociceptivo (1).

Dolor se define de acuerdo con la International Association for the Study of Pain (IASP) como "una experiencia sensorial y emocional desagradable con daño tisular actual o potencial descrito en términos de dicho daño". este concepto debe dirigir la atención al carácter del dolor que sufre el paciente ya que es su experiencia única e intransferible siendo por ello tarea evaluarlo y tratarlo (2).

Está demostrado que el dolor agudo postoperatorio mal tratado se asocia a una mayor incidencia de complicaciones. Es por esto por lo que en los últimos años se ha puesto énfasis en lograr un adecuado control analgésico después de una cirugía de traumatología que por lo general tienden a ser de larga duración, con ello aumenta aún más el dolor (3).

En este estudio se evaluó la eficacia de la ketamina intravenosa como analgesia preventiva a dosis subanestésicas (Analgésica) para reducir el dolor postoperatorio en comparación con en el Diclofenaco en pacientes de traumatología postoperados electivamente de miembros inferiores y cadera, en el Hospital Regional de Cuilapa, "Licenciado Guillermo Fernández Llerena", en el periodo de enero a diciembre 2017.

Se administró Ketamina y Diclofenaco a los pacientes con fracturas de miembros inferiores y cadera que fueron programados para osteosíntesis de miembros inferiores y cadera, se tomaron en cuenta pacientes comprendidos entre las edades de 15 a 50 años, los cuales cumplieran con los criterios de inclusión, datos que fueron registrados en una boleta de recolección de datos.

Dentro de los resultados más relevantes se observó que la ketamina a dosis analgésica es más efectiva para el abordaje del dolor postoperatorio que el diclofenaco ($p < 0.001$), reduciendo el riesgo de dolor leve en un 42.7%, de dolor moderado en un 80.8% y de dolor fuerte en un 92.7%. Se observaron efectos adversos cardiovasculares en 2.4% de los pacientes que recibieron ketamina y epigastralgia en 12.5% de los pacientes que recibieron diclofenaco. La ketamina se consideró un medicamento con mejor perfil de seguridad.

II. ANTECEDENTES

2.1. Generalidades

La ketamina fue sintetizada por primera vez en 1962 por Calvin Stevens en Parke-Davis Co como anestésico alternativo a la fenciclidina. Se utilizó por primera vez en humanos en 1965 por Corssen y Domino bajo el nombre de “Ketalar”. Se trataba de 20 presidiarios que se ofrecieron como voluntarios. En 1970 se introdujo en la clínica hospitalaria y poco después se administró ampliamente a los soldados americanos durante la guerra de Vietnam (4,5).

La ketamina se describió como una “droga única” por ser capaz de producir hipnosis, analgesia y amnesia. Ningún otro fármaco utilizado en la práctica clínica produce estos efectos importantes al mismo tiempo (5).

Existe una evidencia que la ketamina a dosis subanestésicas reduce el uso de opioides. Los efectos analgésicos de la ketamina están mediados principalmente a través de receptores NMDA y parcialmente a través de receptores opioides. En 2005, Elia y Tramer realizaron una revisión sistémica de 53 ensayos aleatorizados sobre la administración de ketamina preoperatoria en adultos y niños. En 10 estudios se observaron resultados estadísticamente significativos, cuanto a la reducción de las puntuaciones de dolor mediante la escala visual análoga (EVA) a las 6,12,24 y 48 horas del postoperatorio (6).

En el 2010 se realizó una revisión por Cochrane donde 27 de los 37 trabajos demostraron que la ketamina redujo los requerimientos analgésicos y o las puntuaciones de dolor (5).

Debido a sus propiedades únicas la ketamina ha ganado una creciente popularidad en la medicina prehospitalaria y en emergencias, así como usada ampliamente por

anestesiólogos alrededor del mundo. Con relación a la presión intracraneana muchos estudios que en forma temprana se efectuaron sobre los efectos de la ketamina sobre la PIC, realizados con ventilación espontánea, no se encontró aumento de la presión con dosis de ketamina a 0.5 a 2 mg/Kg del medicamento administrado intravenoso (7)

Guit y colaboradores, desde época tan reciente como 1991, demostraron la utilidad de las dosis subhipnóticas de la ketamina para contrarrestar la depresión hemodinámica, además de señalar la ausencia de sueños desagradables y conductas anormales (8).

Sakai y colaboradores, han demostrado que la ketamina no tiene influencia sobre el flujo sanguíneo de la arteria cerebral media ni sobre la respuesta cerebrovascular al CO₂ medido con Doppler transcraneal (7).

En 1999, Hernández y Colsal igual que Steven y Shafer, observaron la ausencia de efectos psíquicos desagradables cuando la ketamina a bajas dosis se asoció con el propofol (8).

Shwedler y Cols demostraron que la ketamina inyectada en el interior de los vasos cerebrales no produjo efecto en la vasculatura de los mismos. La ketamina se ha utilizado en analgesia perioperatoria. Dosis bajas inducen analgesia preventiva (7).

La ketamina a bajas dosis ha sido usada tanto en anestesiología como en cuidados intensivos y en el tratamiento del dolor, por lo que se han podido estudiar y destacar propiedades como:

- Disminuye la adhesión de leucocitos y plaquetas.
- La ketamina bloquea los receptores NMDA.
- Reduce la liberación presináptica de glutamato.
- Antagoniza los receptores muscarínicos y nicotínicos de la acetilcolina.

- Efecto discutido sobre los receptores GABA.
- Inhibe la formación de factor de crecimiento neural.
- Inhibe la formación de ácido nítrico.
- Disminuye la recaptación de catecolaminas.
- Disminuye la activación de los granulocitos.
- Suprime la producción de citoquinas proinflamatorias (7).

Estas propiedades hacen de la ketamina una droga de las más versátiles que el anesthesiólogo encuentra en su arsenal terapéutico (8).

Por décadas, la ketamina ha sido considerada como contraindicada en presencia de daño encefálico isquémico o en casos de masas intracraneales debido a que la droga aumenta el ritmo metabólico cerebral de O₂, el flujo sanguíneo y la presión intracraneal. No obstante, esta suposición mantenida tradicionalmente puede no ser enteramente correcta, ya que la ketamina también puede tener la potencialidad de ejercer un importante efecto neuroprotector ante el daño isquémico. La ketamina reduce la apoptosis (muerte celular programada) neuronal, atenúa la respuesta inflamatoria sistémica al daño hístico y también mantiene la presión de perfusión celular como resultado de la activación del sistema nervioso simpático. A 35 años de su introducción en anestesiología, la ketamina continúa siendo un excelente recurso farmacológico, con grandes posibilidades de uso (8).

Se tiene conocimiento que aproximadamente el 7% de la población ha padecido algún momento de su vida fracturas de miembros inferiores y de cadera que se presentan con mayor frecuencia en la población adulta debido a que estos se ven afectados en su mayoría por accidentes viales y laborales que contribuyeron al estudio (9).

2.2. Dolor

Dolor se define de acuerdo con la International Association for the Study of Pain (IASP) como “una experiencia sensorial y emocional desagradable con daño tisular actual o potencial descrito en términos de dicho daño” (6), el dolor que sufre el paciente es su experiencia única e intransferible siendo tarea evaluarlo y tratarlo.

Complejo fenómeno de respuestas neurofuncionales y subjetivas, definido por la International Association for the Study of Pain (IASP) como “una experiencia sensorial y emocional desagradable con daño tisular actual o potencial o descrito en términos de dicho daño” (10).

El dolor postoperatorio es catalogado como una variante del dolor agudo es uno de los peor tratados, pudiendo durar horas o días, produce ansiedad y angustia. Es una evidencia innegable de que la mayoría de los pacientes que se someten a una intervención quirúrgica padece dolor en un grado variable y condiciona comportamientos posteriores ante una nueva intervención (11).

La analgesia preventiva es un concepto utilizado en anestesiología y más específicamente el área dedicada al control del dolor agudo postoperatorio, administrando medicamentos antes de que se produzca el estímulo nociceptivo (12).

El dolor puede ser clasificado según su cronología:

- Dolor Agudo: es aquel que dura poco tiempo menos de dos semanas se asocia a respuestas autonómicas psicológicas y conductuales provocadas por estímulos nocivos. Constituye en su fisiopatología la conducción, transducción, transmisión, modulación periférica, medular y procesamiento central (13).
- El dolor agudo puede hacerse persistente por falta de terapéutica eficaz y transformarse en dolor crónico (14).

- Dolor Crónico: es aquel que persiste más allá de la evolución natural del proceso del dolor agudo o del tiempo que razonablemente se espera la resolución de la injuria. Arbitrariamente se asigna una persistencia de tres meses o aquel que reaparece con remisiones o recidivas (15).

Según la localización del dolor se clasifica como:

- Dolor Somático: producido por la activación de los nociceptores de la piel, hueso y partes blandas (15,16).
- Dolor Visceral: Ocasionado por la activación de nociceptores por infiltración, compresión, distensión, tracción o isquemia de vísceras pélvicas, abdominales o torácicas (15).
- El dolor postoperatorio: Es una especie de dolor agudo no tiene una función biológica, se trata de un dolor iatrogénico, cuyo control inadecuado conduce a reacciones fisiopatológicas y psicológicas anormales causantes de complicaciones en el postoperatorio (14).

La deficiencia o ausencia de analgesia en pacientes post operados va a producir efectos deletéreos en el paciente a nivel respiratorio cardiovascular y sistema neuroendocrino. El tratamiento y control del dolor postoperatorio es uno de los retos más importantes cuyo abordaje es difícil requiere apego por parte del anestesiólogo y sistema sanitario en su conjunto (1). Aunque las técnicas más sofisticadas ayudan notablemente a la resolución de este problema bastaría una correcta estrategia en la aplicación de recursos terapéuticos disponibles en nuestros centros hospitalarios para asegurar control adecuado del dolor postoperatorio y pronta recuperación de los pacientes y la posibilidad de la disminución de cronificación del mismo, además de reducción de los costos por altas más tempranas (17).

Se han utilizado numerosos medicamentos para tratar el dolor postoperatorio opioides, AINES y a menudo su uso se ve limitado por efectos adversos como

náuseas y vomito. Pero la adición de coadyuvantes como la ketamina cuyo efecto analgésico se atribuye principalmente al antagonismo de los receptores excitadores de N-metil-D- aspartato. Fármaco economizador de opiáceos de bajo costo puede ser útil para proporcionar mejor analgesia con menos efectos adversos (18).

Por otra parte, la utilización de ketamina como analgésico en dolor agudo y crónico, en auge en los últimos diez años, ha superado con creces la anterior indicación. Se trata de un fármaco neuromodulador, con un mecanismo de acción múltiple, que aporta notables beneficios en casos de dolor intratable, en particular de tipo neuropático y que, a dosis sub anestésicas, puede ser administrado por vía oral, intranasal o transdérmica, con un elevado perfil de seguridad y escasos efectos adversos (8).

La realización de numerosos estudios aleatorizados, controlados, doble ciego, han puesto de manifiesto su utilidad como ahorrador de opioides, como co-analgésico en anestesia local y regional, así como en el tratamiento preventivo de situaciones de dolor agudo postoperatorio (19). A pesar de que los datos que ofrecen dichos estudios no son del todo concluyentes en cuanto a eficacia y seguridad a largo plazo, parece claro que la ketamina, un anestésico clásico, debe continuar presente (o ser incluida) en las guías de farmacoterapéutica de los hospitales, para su uso como anestésico, analgésico o sedante en procedimientos especiales, ya que podría aportar interesantes beneficios aún por estudiar (16).

2.3. Ketamina

Anestésico general considerado como un anestésico disociativo, ya que los sujetos que la reciben parecen disociarse de su ambiente; con excelentes propiedades amnésicas y produce una profunda analgesia somática, además potente a concentraciones plasmática sub anestésicas y sus efectos anestésicos y analgésicos pueden ser mediados por diferentes mecanismos (20).

La ketamina es un derivado liposoluble de la fenciclidina (21).

2.3.1. Farmacodinamia

La ketamina produce un estado de inconsciencia llamado “anestesia disociativa” caracterizado por el mantenimiento de los reflejos (por ejemplo, de la tos y corneal) y movimientos coordinados, pero al utilizarse en dosis anestésicas, La analgesia que produce es profunda pero la amnesia puede ser incompleta. El efecto de la ketamina sobre el sistema cardiovascular se manifiesta por un aumento de la presión arterial sistólica de 20-40 mmHg, aumento de la frecuencia cardiaca, gasto cardiaco y consumo de oxígeno. También se elevan las resistencias vasculares pulmonares. Estos efectos son secundarios a un aumento de la actividad simpática (20).

2.3.2. Farmacocinética y metabolismo

Después de un bolus IV, la ketamina produce anestesia quirúrgica en 30-60 segundos (18).

Dosis analgésica de la ketamina es de 0.15 a 0.3 mg/kg ya que existen estudios que indican que las dosis mayores a estas producen cambios hemodinámicos en el paciente principalmente de tipo cardiovascular y del sistema nervioso central. (30) La semivida de eliminación es 2 a 3 horas y el aclaramiento es de 12 a 17 ml/Kg/ minuto. Se afirma que la analgesia es mayor para el dolor somático que para el visceral (18).

2.3.3. Tratamiento del dolor

Es uno de los usos de la ketamina más habituales hoy en día, tanto en el tratamiento del dolor agudo como crónico. Esta indicación se ve favorecida por la versatilidad de vías de administración que tiene la ketamina (22).

2.3.4. Mecanismo de acción

Los receptores NMDA se encuentran abundantemente distribuidos por todo el sistema nervioso central y están íntimamente relacionados con procesos fisiológicos como el aprendizaje y la memoria y las respuestas al dolor. La activación de dichos receptores se ha vinculado con la centralización de los estímulos nociceptivos periféricos (22).

El glutamato es un importante neurotransmisor involucrado en la transmisión de estímulos nociceptivos en el SNC. Los estudios farmacológicos en los cuales se aplica glutamato o un agonista de los receptores de glutamato resultan en una despolarización de las células ganglionares de la asta dorsal, lo que determina que sus receptores están ubicados en dichos sitios (13).

La ketamina bloquea en forma no competitiva a los receptores NMDA. También se une al sitio de la fenciclidina, lo que aumenta el bloqueo del receptor NMDA. Además, reduce la liberación presináptica de glutamato (23).

Actualmente se sabe que la ketamina interactúa con los receptores opiáceos mu, delta y kappa esta unión es débil (24).

2.3.5. Metabolismo

Hepático por demetilación de la ketamina por el citocromo P450, dando Norketamina, metabolito activo, que posteriormente es hidroxilado y conjugado, dando un glucurónico inactivo (24).

2.3.6. Eliminación

Renal (95%), apareciendo menos de un 4% de producto inalterado. Fecal (5%) (24).

2.3.7. Efectos secundarios

Cardiovasculares. Hipertensión, taquicardia, aumento del gasto cardiaco, aumento de resistencias vasculares pulmonares, aumento de resistencias vasculares sistémicas, aumento de la presión arterial pulmonar, aumento del consumo de oxígeno miocárdico. Son efectos dosis dependientes que desaparecen a los 20-30 min de administrado el fármaco (4).

Respiratorios. Mínima depresión respiratoria, broncodilatación, aumento de las secreciones bronquiales, se mantienen los reflejos de la vía aérea superior pero no previene de una broncoaspiración. No previene del laringoespasma en las maniobras de intubación (4).

Neurológicos. Aumento de la PIC, aumento del metabolismo cerebral. Induce una anestesia disociativa (sueño superficial con ojos abiertos y movimientos musculares), psicosis. No modifica el BIS, no es epileptógeno, aunque puede activar focos irritativos en pacientes epilépticos (4).

Gastrointestinales. Hipersialorrea, náuseas, vómitos. Oculares. Diplopía, nistagmos, aumento de la presión intraocular, lagrimeo, elevación palpebral (4).

2.3.8. Contraindicaciones

Hipertensión craneal.

Hipertensión ocular o lesión ocular abierta.

Enfermedades psiquiátricas.

Patología cardiovascular severa como hipertensión, IAM, aneurismas vasculares.

Cirugía neurológica.

Porfiria.

Eclampsia.

Vías ascendentes de conducción del dolor (25).

2.4. Diclofenaco

Producto antiinflamatorio y antirreumático, no esteroideo, derivado del ácido acético y sustancias relacionadas (14)

2.4.1. Mecanismo de acción

Diclofenaco, es un compuesto no esteroideo con marcadas propiedades antiinflamatorias, analgésicas y antipiréticas. La inhibición de la biosíntesis de prostaglandinas. Las prostaglandinas desempeñan un papel esencial en la aparición de la inflamación, del dolor y de la fiebre (13).

2.4.2. Efectos farmacodinámicos

Se ha comprobado el marcado efecto analgésico que se instaura a los 15-30 minutos de la administración. En las inflamaciones postraumáticas, el diclofenaco alivia y reduce la tumefacción inflamatoria y el edema traumático (13).

2.4.3. Distribución

El diclofenaco se fija en un 99.7% a proteínas plasmáticas, principalmente a albúmina (99.4%). El volumen aparente de distribución calculado es de 0.12-0.17 l/kg. El diclofenaco pasa al líquido sinovial, obteniéndose las concentraciones máximas a las 2-4 horas de haberse alcanzado los valores plasmáticos máximos. La semivida aparente de eliminación a partir del líquido sinovial es de 3-6 horas. Dos horas después de alcanzar las concentraciones plasmáticas máximas, las concentraciones de sustancia activa son ya más elevadas en el líquido sinovial que en plasma y se mantienen más altas durante 12 horas (19).

2.4.4. Eliminación

El aclaramiento plasmático del diclofenaco tras administración sistémica es de 263 + 56 ml/min. La semivida terminal en plasma es de 1 -2 horas. Cuatro de los metabolitos, incluyendo los dos activos tienen también semividas plasmáticas cortas de 1 -3 horas. Uno de los metabolitos, el 3'-hidroxi-4'- metoxiciclofenaco tiene una semivida plasmática mucho más larga. Sin embargo, este metabolito es prácticamente inactivo (17).

Aproximadamente el 60% de la dosis administrada se excreta con la orina. Menos del 1% se excreta como sustancia inalterada. El resto de la dosis se elimina de metabolitos a través de la bilis con las heces (10).

2.4.5. Contraindicaciones

Este medicamento no debe administrarse en los siguientes casos:

Pacientes con hipersensibilidad conocida al diclofenaco.

Al igual que otros AINES, diclofenaco está también contraindicado en pacientes en los que la administración de ácido acetilsalicílico otros AINES haya desencadenado ataques de asma, urticaria o rinitis aguda.

Pacientes con enfermedad de Crohn activa.

Pacientes con colitis ulcerosa activa.

Pacientes con insuficiencia hepática grave.

Pacientes con insuficiencia renal grave.

Pacientes con desórdenes de la coagulación.

Antecedentes de hemorragia gastrointestinal o perforación (dos o más episodios diferentes de ulceración o hemorragia comprobados) relacionados con tratamientos con AINES.

Úlcera /hemorragia/perforación gastrointestinal activa.

Insuficiencia cardíaca congestiva establecida (clasificación II-IV de NYHA), cardiopatía isquémica, enfermedad arterial periférica y/o enfermedad cerebrovascular.

Tercer trimestre de la gestación

Reacciones Adversas

Dolor epigástrico, cefalea, mareo vértigo, tinnitus, erupciones cutáneas, insuficiencia renal aguda, hepatitis, reacción anafiláctica (26).

2.5. La valoración del dolor

Su alivio y la intensidad de este es uno de los síntomas más difíciles de evaluar en clínica y en el contexto del período postoperatorio ya que puede variar por los factores analizados (27).

III. OBJETIVOS

3.1. General

- 3.1.1. Evaluar eficacia de la dosis analgésica de la ketamina para alivio del postoperatorio en pacientes con cirugía de traumatológica de cadera y miembros inferiores.

3.2. Específicos

- 3.2.1. Determinar eficacia de analgesia postoperatoria en los pacientes aplicando la escala visual análoga para el dolor en pacientes post operados electivamente.
- 3.2.2. Describir efectos indeseables que pueden presentarse al uso de ketamina como analgésico en los pacientes postoperados.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Tipo y diseño de estudio

Es un estudio Descriptivo

4.2. Unidad de análisis

4.2.1. Unidad Primaria de Muestreo

Pacientes de 15 a 50 años programados para ser intervenidos electivamente en el hospital Regional de Cuilapa por el departamento de Traumatología y Ortopedia.

4.2.2. Unidad de Información

La muestra fue tomada de pacientes programados para intervención quirúrgica, a quien se les administro anestesia regional, se comparó con el efecto del Diclofenaco la ketamina, pacientes que pertenecen a la clasificación de ASA I O II del departamento de Traumatología y Ortopedia.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población o universo

Pacientes quien se realizó osteosíntesis de miembros inferiores y de cadera de 15 a 50 años en el Hospital Regional de Cuilapa Santa Rosa, "Licenciado Guillermo Fernández Llerena".

4.3.2. Muestra

Para establecer la muestra se realizó un muestreo de la población, utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \alpha/2 PQN}{\varepsilon^2 (N - 1) + Z^2 PQ}$$

n: tamaño de la muestra

p: Proporción del evento de interés (50% en este caso, es decir, 0.5)

q: 1 – p

N: Total de pacientes de 15 a 50 años operados durante el año 2017 correspondiente a 300 pacientes

Z: 1.96 (Para un nivel de confianza del 95%)

E: error de muestreo (en este caso 10%)

n = 73

4.4. Selección de los sujetos a estudio

4.4.1. Criterio de inclusión

- Pacientes programados para intervención quirúrgica electivamente de Traumatología de miembro inferior y de cadera.
- Pacientes de ambos sexo
- Con edades entre 15 a 50 años.
- Pacientes ASA I y II.
- Pacientes que acepten participar voluntariamente en el estudio.

4.4.2. Criterios de exclusión

- Antecedente de hipersensibilidad a ketamina.
- Pacientes con hipertensión arterial.
- Pacientes alcohólicos.
- Pacientes embarazadas.
- Pacientes con historia de síndrome convulsivo.
- Masas Intracraneales.
- Pacientes de laparotomía exploradora.
- Pacientes con antecedente de glaucoma.

4.5. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala	Unidad de medida
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo desde su nacimiento.	Años cumplidos al momento de la evaluación preanestésica.	Cuantitativa	De Razón	años
Sexo	Es una variable biológica y genética que brecha los seres humanos, diferencia de femenino o masculino.	Por autodefinición, se reconocerá al evaluar al paciente.	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino

Dolor	Experiencia sensorial o emocional desagradable, asociada a daño tisular real o potencial de tipo subjetivo.	Interrogatorio según escala visual del dolor. (ver anexo)	Cualitativa	Ordinal	Por medio de la escala visual del dolor: 0 sin dolor 1-2 Poco dolor 3-4 Dolor moderado 5-6 Dolor Fuerte 7-8 Dolor muy fuerte 9-10 Dolor Insoportable
Tipo de Cirugía	Estos se desarrollan a partir de criterios generales como localización, extensión, con el objetivo de curar al paciente.	Cirugía traumatológica, Ortopédica.	Cualitativa	Nominal	Osteosíntesis de miembro inferior y cadera
Clasificación ASA	Clasificación que estima un registro subjetivo preoperatorio	Estado físico preoperatorio del paciente, obtenido través del	Cuantitativa	Nominal	ASA 1: paciente aparentemente sano

	del estado general del paciente, antes del procedimiento quirúrgico.	interrogatorio al paciente. .			ASA 2: paciente con enfermedad controlada.
Efectos Adversos	Síntomas indeseables previstos que pueden presentar los pacientes ante la prescripción de un determinado tratamiento	Cuando se realizó la entrevista y se registró en la hoja de recolección de datos	Cualitativa	Nominal	Cardiovascular: Hipertensión Taquicardia, aumento del gasto cardiaco. Respiratorios: Mínima depresión respiratoria, aumento de secreciones.
Parámetros de signos vitales	Indicadores fisiológicos que ofrecen un análisis del estado en el que se encuentran los principales órganos y la eficacia de sus funciones.	Hoja de recolección de datos. Registro de los mismos cada 30 minutos por 180 minutos.	Cuantitativa	Razón	Parámetros vitales: Pa, Fc, Fr, Saturación de Oxígeno.

4.6. Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos

4.6.1. Instrumentos de recolección de datos

- Boleta de recolección de datos.
- Escala analógica visual (EAV).

4.6.2. Procesos

- Se revisó cada día los procedimientos programados en sala de operaciones evaluando que los pacientes cumplieran con los criterios de inclusión, en particular se revisó el resultado de la evaluación del paciente por anestesiología, el día previo al procedimiento, respecto a la clasificación ASA del paciente.
- Dado que el estudio fue observacional no se realizó una asignación aleatoria de los tratamientos a los pacientes, sino que se evaluaron 73 casos consecutivos, de los cuales 41 pacientes correspondieron a ketamina y 32 a diclofenaco. La indicación de ketamina o diclofenaco la realizaron otros anestesiólogos de manera que se considera una asignación natural en la que no intervino la investigadora. La relación entre los pacientes fue de 1.3 a 1, lo cual no afecta la potencia estadística (28).
- Se evaluó al paciente mediante la boleta de recolección de datos el cual incluye datos generales como Edad, sexo, ASA, medicamento y dosis administrada, así como evaluación de signos vitales durante el procedimiento.
- Además, se llenó la escala visual de dolor donde se mostró una hoja post operados para que indiquen cómo se encuentra con relación al dolor y la intensidad.

- Se evaluaron los signos vitales del paciente cada 30 minutos para determinar la analgesia con relación al dolor por medio de modificación de parámetros vitales por un periodo de 180 minutos (ver anexo 2).

4.7. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se procedió a tabular manualmente las boletas de recolección de datos de los pacientes que fueron operados electivamente de miembros inferiores y de cadera utilizando como analgésicos la ketamina en comparación con el diclofenaco.

Los datos obtenidos se ingresaron en una base de datos elaborada en Microsoft Excel 2018.

Para el análisis estadístico se usó Excel y el software de distribución libre Epidat versión 3.1. El análisis consistió en tablas de contingencia con cálculo de la prueba de chi cuadrado y la reducción relativa del riesgo.

La reducción del riesgo relativo se calculó de la siguiente forma:

Riesgo dolor moderado Ketamina / Riesgo dolor moderado diclofenaco = RR
 $1 - RR =$ Reducción relativa del riesgo.

4.9. Aspectos éticos de la investigación

No se realizó ningún procedimiento diagnóstico ni terapéutico como producto de la investigación ya que el estudio se enfocó al conocimiento para mejorar la atención al paciente; no se utilizaron nuevos medicamentos por lo que todos los pacientes fueron protegidos por los principios del código de Nüremberg y la prima máxima "Primeramente no hacer daño".

V. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de la efectividad de la ketamina en la prevención del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía Hospital Regional de Cuilapa “Licenciado Guillermo Fernández Llerena”, enero a diciembre de 2017.

Tabla 1.

Comparación de las características de los pacientes se les brindó analgesia con ketamina frente a quienes se les brindó analgesia con diclofenaco para osteosíntesis de miembros Inferiores en el Hospital Regional de Cuilapa durante enero a diciembre 2017

Características		Ketamina (n = 41)		Diclofenaco (n = 32)		Total	
		f	%	f	%	f	%
Edad	15 a 20	9	22.0%	7	21.9%	16	21.9%
	20 a 30	13	31.7%	4	12.5%	17	23.3%
	31 a 40	11	26.8%	8	25.0%	19	26.0%
	41 a 50	8	19.5%	13	40.6%	21	28.8%
Sexo	Femenino	10	24.4%	20	62.5%	30	41.1%
	Masculino	31	75.6%	12	37.5%	43	58.9%
ASA	I	10	24.4%	7	21.9%	17	23.3%
	II	31	75.6%	25	78.1%	56	76.7%
Procedimientos	En cresta iliaca	0	0.0%	1	3.1%	1	1.4%
	En cadera	1	2.4%	2	6.3%	3	4.1%
	En fémur	6	14.6%	7	21.9%	13	17.8%
	En rótula	3	7.3%	1	3.1%	4	5.5%
	En tibia	18	43.9%	10	31.3%	28	38.4%
	En tibia y fémur	0	0.0%	1	3.1%	1	1.4%
	En tibia y peroné	1	2.4%	1	3.1%	2	2.7%
	En tobillo	12	29.3%	9	28.1%	21	28.8%

Fuente: Datos recolectados para el estudio

Tabla 2.

Comparación de la efectividad de la analgesia con ketamina frente a la analgesia con diclofenaco para osteosíntesis de miembros Inferiores

Escala visual análoga	Ketamina (n = 41)		Diclofenaco (n = 32)		Valor p (3 gl)	Reducción relativa del riesgo
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje		
Sin dolor	21	51.2%	3	9.4%		
Poco dolor	15	36.6%	8	25.0%		42.7%
Dolor moderado	4	9.8%	15	46.9%		80.8%
Dolor fuerte	1	2.4%	5	15.6%		92.7%
Dolor muy fuerte	0	0.0%	0	0.0%		
Dolor insoportable	0	0.0%	1	3.1%	< 0.001	

Fuente: Datos recolectados para el estudio

Tabla 3.

Efectos adversos en ambos grupos

Escala visual análoga	Ketamina (n = 41)		Diclofenaco (n = 32)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Efectos cardiovasculares	1	2.4%	0	0.0%
Epigastralgia	0	0.0%	4	12.5%
Ninguno	40	97.6%	28	87.5%

Fuente: Datos recolectados para el estudio

VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

El estudio comprendió a 73 pacientes que fueron sometidos a osteosíntesis de miembros inferiores y cadera quienes recibieron anestesia regional, se administró 15 minutos previo a la incisión quirúrgica ketamina con dosis analgésica de 0.15 mg por kg de peso en quienes se evaluó cada 30 minutos los signos vitales para determinar la analgesia y la modificación con relación al dolor, con la ayuda de la escala analógica visual del dolor, por un tiempo de 180 minutos que en ocasiones coincide con la estadía del paciente en la recuperación posanestésica.

Para el estudio se contó con 43 pacientes masculinos, que corresponden al 19.1% están comprendidos entre las edades de 23-33 años seguidos de los 15-22 años (12.3%). Comparación a 30 pacientes femeninas y las edades que presentan más incidencia de fracturas de miembros inferiores y cadera se ve comprendido en las edades de 45-50 años, (16%). Se tiene conocimiento según referencias bibliográficas que aproximadamente el 7% de la población ha padecido algún momento de su vida fracturas de miembros inferiores y de cadera que se presentan con mayor frecuencia en la población adulta debido a que estos se ven afectados en su mayoría por accidentes viales y laborales (9). Por lo que en este estudio se observó que la mayor frecuencia de pacientes correspondió al sexo masculino.

Pacientes clasificados como ASA II eran un 77 %, en su mayoría debido a hábitos (fumar e ingerir bebidas alcohólicas) y las edades entre 23-33 años son los de mayor incidencia siendo estos 17 pacientes. Los pacientes que fueron clasificados como ASA I, corresponden al 23% y las edades con mayor incidencia se encuentran entre 15-22 años con 16 pacientes.

En la tabla 1 se observan diferencias en cuanto a sexo, donde en el grupo que recibió diclofenaco, un 62.5% eran mujeres mientras que en el grupo que recibió ketamina solo 24.4% eran mujeres. Para las variables edad, ASA y procedimientos,

la distribución por estas variables fue similar en ambos grupos. En algunos estudios se observó mayor tolerancia al dolor en los hombres (29), de manera que como más adelante veremos, si bien la capacidad analgésica de la ketamina fue mayor, el grupo que recibió ketamina presentaba también una mayor cantidad de pacientes de sexo masculino, por lo cual el efecto analgésico comparado se debió a una mayor efectividad de la ketamina y posiblemente al hecho que había más hombres en el grupo que recibió ketamina.

Respecto al uso de Ketamina para analgesia del dolor (41 pacientes) para comprobar su eficacia tomando en cuenta que no contraindicara su uso, se contó con la disponibilidad hospitalaria durante todo el estudio del medicamento, se administró a 32 pacientes Diclofenaco para hacer su comparación de analgesia con ketamina.

A los 41 pacientes que se le administro Ketamina se evaluó la escala de valoración EVA y se evidencio que en el periodo post operatorio el 53.3% de ellos presentaron dolor solo el 1.3% presento dolor fuerte.

Se obtuvo buenos resultados 28.7% de los pacientes estuvieron sin dolor después de la cirugía con el uso de ketamina, 20.5% con poco dolor, 5.4% con dolor moderado, dolor fuerte 1.3%, dolor fuerte e insoportable 0% y los signos vitales se mantuvieron estables no sobrepasaron más del 10 % de su valor inicial. Diclofenaco presentaron 4.1% sin dolor, poco dolor 10.9, dolor moderado 20.5%, dolor fuerte 7 % Dolor fuerte 1% e insoportable 1.3% los signos vitales mantuvieron estables únicamente se modificaron en los pacientes que presentaron el dolor moderado e insoportable; con Diclofenaco si se tuvo que utilizar otro analgésico (tramadol) con los pacientes que tuvieron dolor moderado a dolor insoportable para ayudar a la analgesia que corresponden a 21 pacientes.

Sobre la efectividad de los tratamientos evaluados se concluyó que la ketamina a dosis analgésica es más efectiva para el abordaje del dolor postoperatorio que el diclofenaco ($p < 0.001$), reduciendo el riesgo de dolor leve en un 42.7%, de dolor moderado en un 80.8% y de dolor fuerte en un 92.7%. Esto coincide con lo relatado por diferentes revisiones sistemáticas, como la de Elia y Tramer en la que se revisaron 53 ensayos aleatorizados sobre la administración de ketamina preoperatoria en adultos y niños. En 10 estudios se observaron resultados estadísticamente significativos, cuanto a la reducción de las puntuaciones de dolor mediante la escala visual análoga (EVA) a las 6,12,24 y 48 horas del postoperatorio (6). Y otra, en 2010 realizada por Cochrane, donde 27 de los 37 trabajos demostraron que la ketamina redujo los requerimientos analgésicos y o las puntuaciones de dolor (5).

Se tiene conocimiento que todo medicamento puede producir algún tipo de efecto adverso, con el uso de ketamina no se presentaron efectos adversos con los pacientes, ello se atribuye a la dosis analgésica utilizada en los pacientes, únicamente un paciente tuvo efectos cardiovasculares, pero tal como relata la bibliografía, son efectos dosis que desaparecen a los 20-30 min de administrado el fármaco (4). Como efecto adverso por el uso de diclofenaco se encontró la epigastralgia en un 10% de los pacientes es la cual corresponde al sexo femenino, este también era un efecto previsto para el diclofenaco (21).

Idealmente el estudio debía de ser con controles apareados por sexo, edad y tipo de procedimiento, pero por la dificultad de encontrar procedimientos quirúrgicos similares en manipulación y tiempo quirúrgico se decidió realizarlo como estudio descriptivo.

Con este estudio se evaluaron 73 pacientes de traumatología a quienes electivamente fueron postoperados de miembros inferiores y de cadera se

administró como analgesia ketamina y diclofenaco para hacer su comparación. Se evaluó por medio de la escala visual de dolor durante el procedimiento y luego post operatoriamente constatando los signos vitales. Como límites de la investigación se encontró pacientes que correspondían con ASA III en criterios de exclusión, su número si fue significativo no se pudo tomar en cuenta para el estudio.

6.1. Conclusiones

6.1.1. La ketamina a dosis analgésica es más efectiva para el abordaje del dolor postoperatorio que el diclofenaco ($p < 0.001$), reduciendo el riesgo de dolor leve en un 42.7%, de dolor moderado en un 80.8% y de dolor fuerte en un 92.7%.

6.1.2. Se observaron efectos adversos cardiovasculares en 2.4% de los pacientes que recibieron ketamina y epigastralgia en 12.5% de los pacientes que recibieron diclofenaco. La ketamina se consideró un medicamento con mejor perfil de seguridad.

6.2. Recomendaciones

- 6.2.1. La ketamina como analgesia se ha utilizado en estudios previos desde el 2010, determinando que si reduce los requerimientos analgésicos con dolor de tipo moderado como en este estudio.
- 6.2.2. Los efectos psico sensoriales aumentan si utilizamos una dosis mayor de 0.3 mg por Kg de peso se considera una dosis óptima para conseguir una analgesia post operatoria.
- 6.2.3. Existen estudios que indican que la administración cada 30 minutos en procedimientos largos puede contribuir con alargar la analgesia del paciente aún más que lo corroborado en el estudio.
- 6.2.4. Diclofenaco es un medicamento efectivo para el dolor postoperatorio sin embargo tener en cuenta el tipo y el tiempo de la cirugía, se observó que en dolores de tipo moderado su eficacia no fue efectiva.
- 6.2.5. Para el uso de ketamina es importante determinar el tiempo de evolución de la fractura en miembros inferiores, por el hecho de que si la misma tiene un tiempo de evolución mayor a un mes el efecto de la ketamina ya no es tan efectivo por el hecho de que se aumenta el tiempo quirúrgico, disminuye y termina el efecto de la ketamina.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. González A. Analgesia multimodal postoperatoria. Rev la Soc Española del Dolor. 2005;12(2).
2. López F. Definición y Clasificación del dolor. Chalcas Urológicas la Complut. 1996;4:49–55.
3. Muñoz-Blanco F, Salmerón J, Santiago J, Marcote C. Complicaciones del dolor postoperatorio. Rev Soc Esp Dolor. 2001;8(3):194–211.
4. Himmelseher S, Durieux ME. Ketamine for Perioperative Pain Management. Anesthesiology [Internet]. 2005;102(1):211–20. Disponible en: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00000542-200501000-00030>
5. Kurdi M, Theerth K, Deva R. Ketamine: Current applications in anesthesia, pain, and critical care. Anesth Essays Res [Internet]. 2014;8(3):283. Disponible en: <http://www.aeronline.org/text.asp?2014/8/3/283/143110>
6. Treede R-D. The International Association for the Study of Pain definition of pain. PAIN Reports [Internet]. 2018;3(2):e643. Disponible en: <http://insights.ovid.com/crossref?an=01938936-201804000-00002>
7. Gorlin A, Rosenfeld D, Ramakrishna H. Intravenous sub-anesthetic ketamine for perioperative analgesia. J Anaesthesiol Clin Pharmacol [Internet]. 2016;32(2):160. Disponible en: <http://www.joacp.org/text.asp?2016/32/2/160/182085>
8. Matías V. La alternativa de la ketamina. Rev Mex Anesthesiol. 2014;37(Supl. 1):S243–50.
9. Domínguez L, Orozco S. Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. Acta med Grup Ángeles. 2017;15(4):275–86.
10. Elvir-Lazo OL, White PF. The role of multimodal analgesia in pain management after ambulatory surgery. Curr Opin Anaesthesiol [Internet]. 2010;23(6):697–703. Disponible en: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00001503-201012000-00006>
11. Vick PG, Lamer TJ. Treatment of central post-stroke pain with oral ketamine. Pain [Internet]. 2001;92(1–2):311–3. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11323153>
12. Echevarría A. Preemptive analgesia versus analgesia preventiva. Rev Cuba

- anestesiol reanim. 2012;11(1):37–47.
13. Guevara L, Covarrubias G, Delille F, Hernández O, Carrillo E, Moyao G. Parámetros de práctica para el manejo del dolor agudo perioperatorio. *Cir Ciruj*. 2005;73(3):223–32.
 14. Muñoz J. Manual del dolor agudo postoperatorio. Madrid: Salud Madrid; 2010. 64 p.
 15. Hughes AM, Rhodes J, Fisher G, Sellers M, Growcott JW. Assessment of the effect of dextromethorphan and ketamine on the acute nociceptive threshold and wind-up of the second pain response in healthy male volunteers. *Br J Clin Pharmacol* [Internet]. 2002;53(6):604–12. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2125.2002.01602.x>
 16. López-Millán J, Sánchez-Blanco C. Utilización de ketamina en el tratamiento del dolor agudo y crónico. *Rev Soc Esp Dolor*. 2007;14(1):46–65.
 17. Gálvez R, Ruiz S, Romero Propuesta de nueva Escalera Analgésica para el dolor neuropático. *Rev Soc Esp Dolor*. 2016;13(6):377–80.
 18. Bell RF, Dahl JB, Moore RA, Kalso EA. Perioperative ketamine for acute postoperative pain. In: Bell RF, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2006. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004603.pub2>
 19. Chenge-Said J, Campeñacho-Asencio M, Castellanos-Acuña M. Nuevos usos de la vieja amiga: ketamina. 5to Encuentro Interinstitucional Resid en Anest. 2016;39(Supl. 1):S262–4.
 20. Chaparro L, Giraldo N, Pabón L, Agudelo S, Castillo J, Gómez I. Efectividad de la ketamina para reducir los requerimientos perioperatorios de opioides: Un ensayo clínico doble ciego, controlado con placebo. *Rev colomb anestesiol*. 2005;33(3):169–74.
 21. Katzung B, Trevor A, editors. *Farmacología básica y clínica*. 13th ed. Ciudad de México: Mc Graw-Hill / Interamericana; 2016.
 22. Díez Burón F, Marcos Vidal JM, Baticón Escudero PM, Montes Armenteros A, Bermejo López JC, Merino García M. Concordancia entre la escala verbal numérica y la escala visual analógica en el seguimiento del dolor agudo postoperatorio. *Rev Esp Anestesiol Reanim* [Internet]. 2011;58(5):279–82. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0034935611700627>
 23. Barriuso M, Markez I. El uso de ketamina en el País Vasco: de fármaco

- anestésico a droga de fiesta. Cataluña; 2004.
24. Flood P, Rathmell J, Shafer S. Stoelting's Pharmacology & Physiology in Anesthetic Practice. 5th ed. Filadelfia: Wolters Kluwer; 2014.
 25. Lizarraga I, Chambers JP, Johnson CB. Prevention of N-Methyl-d-Aspartate-Induced Mechanical Nociception by Intrathecal Administration of Ketoprofen and Ketamine in Sheep. *Anesth Analg* [Internet]. 2008;107(6):2061–7. Disponible en: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00000539-200812000-00047>
 26. Subramaniam K, Subramaniam B, Steinbrook RA. Ketamine as Adjuvant Analgesic to Opioids: A Quantitative and Qualitative Systematic Review. *Anesth Analg* [Internet]. 2004;482–95. Disponible en: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00000539-200408000-00034>
 27. Pérez-Castañeda T. Fisiopatología del dolor agudo: alteraciones cardiovasculares, respiratorias y de otros sistemas y órganos. *Rev Cuba anestesiología reanim.* 2012;11(1):19–26.
 28. Argimon Pallas J, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 3a ed. Madrid: Elsevier; 2000. 393 p.
 29. Wise EA, Price DD, Myers CD, Heft MW, Robinson ME. Gender role expectations of pain: relationship to experimental pain perception. *Pain* [Internet]. 2002;96(3):335–42. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11973007>

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Escalas del dolor



0 Sin dolor

1-2 Poco dolor

3-4 Dolor moderado

5-6 Dolor Fuerte

7-8 Dolor muy fuerte

9-10 Dolor Insoportable

Anexo 2. Hoja de recolección de datos

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Facultad de Ciencias Médicas

Nº.DE BOLETA:

Escuela de Postgrado

Maestría en Anestesiología

Fecha: _____

Registro Médico: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Peso del paciente: _____ Kg.

ASA: _____

Diagnostico

Quirúrgico: _____

Plan

Anestesico: _____

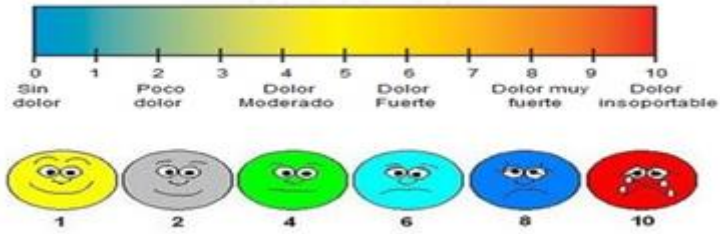
medicamento utilizado: _____

Post operados vigilar:

Parámetros	30	60	90	120	150	180
Vitales	MINUTOS	MINUTOS	MINUTOS	MINUTOS	MINUTOS	MINUTOS
PA						
FC						
FR						
SAT DE OXÍGENO						
Escala del Dolor						

Escala Visual del dolor

Escalas de dolor



Escriba las complicaciones presentadas con el paciente.

PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **“KETAMINA COMO ANALGÉSICO EN POST OPERADOS DE MIEMBROS INFERIORES Y CADERA”** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala o parcial. lo que conduzca a su reproducción o comercialización total