



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA**  
**DR ERNESTO RAMOS BOURS**

**T E S I S**

**KETAMINA ENDOVENOSA V.S BLOQUEO TAP ECOGUIADO COMO ANALGESIA  
ANTICIPADA EN CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA**

**QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**  
**Francisco Javier Aguilar Palomares**

**TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. ROGELIO RODARTE ARELLANO**  
Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours"  
**CODIRECTOR DE TESIS: M. en C. NOHELIA PACHECO HOYOS**  
Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours"  
**COMITÉ TUTOR: DR. BENJAMIN COTA GASTELUM**  
Hospital General de Magdalena. Son.  
**DR DANIEL ALBERTO HURTADO LEON.**  
Hospital Ignacio Chávez ( ISSSTESON)

**Hermosillo Sonora; junio 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



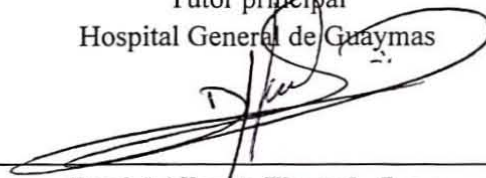
## FIRMAS DE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DIRECTIVO DE TESIS

Los presentes hemos revisado el trabajo del médico residente de tercer año **Francisco Javier Aguilar Palomares** y lo encuentran adecuado para continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista en Anestesiología.




---

**Rogelio Rodarte Arellano**  
Tutor principal  
Hospital General de Guaymas



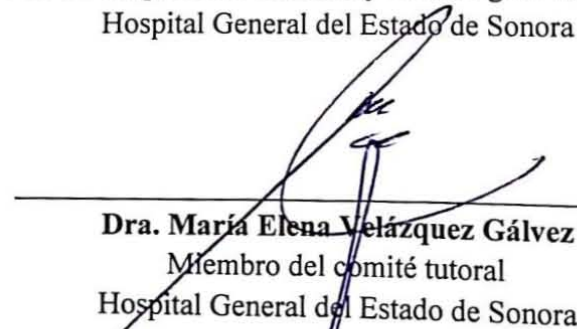
---

**Daniel Alberto Hurtado Leon**  
Codirector  
Hospital Ignacio Chavez (ISSSTESON)



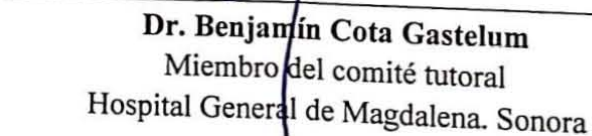
---

**Nohelia Guadalupe Pacheco Hoyos**  
Miembro del comité tutorial  
Departamento de investigaciones Ciencias y Tecnologías. Universidad de Sonora  
Hospital General del Estado de Sonora



---

**Dra. María Elena Velázquez Gálvez**  
Miembro del comité tutorial  
Hospital General del Estado de Sonora




---

**Dr. Benjamín Cota Gastelum**  
Miembro del comité tutorial  
Hospital General de Magdalena. Sonora

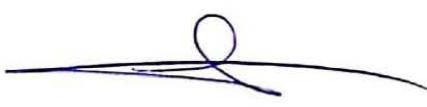
## LIBERACIÓN DE TESIS

La División de Enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora Dr. Ernesto Ramos Bours, hace constar que realizó la revisión del trabajo de tesis del médico residente: **FRANCISCO JAVIER AGUILAR PALOMARES**; cuyo título es: "**KETAMINA ENDOVENOSA V.S BLOQUEO TAP ECOGUIADO COMO ANALGESIA ANTICIPADA EN CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA**". Con base en los lineamientos metodológicos establecidos por el Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours," se considera que la tesis reúne los requisitos necesarios para un trabajo de investigación científica y cumple con los requerimientos solicitados por la Universidad Nacional Autónoma de México. Por lo tanto, la División de Enseñanza e Investigación acepta el trabajo de tesis para ser sustentado en el examen de grado de especialidad médica; aclarando que el contenido e información presentados en dicho documento son responsabilidad del autor de la tesis.

ATENTAMENTE



**DR. MAURICIO BELTRÁN RASCÓN**  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E  
INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO



**M en C. NOHELIA G. PACHECO**  
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA  
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO



C.c.p. Archivo  
NGPH

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a la máxima casa de estudios en el país, Universidad Nacional Autónoma De México por darme la oportunidad de ser parte de ella, por avalar la especialidad con esa calidad por la que es reconocida a nivel internacional.

Quiero agradecer al Hospital General Del Estado De Sonora, por aceptarme como Residente de la especialidad de anestesiología, por proveer excelentes maestros y el equipo necesario para poder desenvolverme como practicante durante estos tres años.

Así como también agradecer el apoyo a este comité de tesis, por prestar interés por sacar adelante este proyecto, por proporcionar asesoría incondicional independientemente del día y hora.

Agradecimiento también al personal del servicio de cirugía, enfermería por el apoyo a la hora de realizar el procedimiento de estudio.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a las personas que siempre me han apoyado, a mi madre pilar e impulso incondicional en mi vida al igual que mi hermana. A mi novia por la comprensión, sacrificio y paciencia en esta etapa de mi vida, por su compañía y cariño.

Amigos y mentores por guiar en cada paso y peldaño escalado.

*La Anestesia es una parte de Ciencia, otra parte de Arte y una última parte de Sujeción. A  
menor Ciencia y Arte, mayor Sujeción:*

*Martin R. Banqueri*



## ÍNDICE

<b>Resumen.....</b>	<b>8</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>10</b>
<b>Planteamiento del problema.....</b>	<b>20</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>21</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>23</b>
<b>General.....</b>	<b>23</b>
<b>Específicos.....</b>	<b>23</b>
<b>Hipótesis.....</b>	<b>24</b>
<b>Marco teórico.....</b>	<b>25</b>
<b>Material y Métodos.....</b>	<b>30</b>
<b>Criterios de inclusión.....</b>	<b>30</b>
<b>Criterios de exclusión.....</b>	<b>30</b>
<b>Criterios de eliminación.....</b>	<b>30</b>
<b>Procedimiento.....</b>	<b>31</b>
<b>Materiales.....</b>	<b>31</b>
<b>Descripción y metodológica.....</b>	<b>32</b>
<b>Aspectos éticos.....</b>	<b>33</b>
<b>Resultados y discusión.....</b>	<b>35</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>39</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>42</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>43</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>48</b>

## RESUMEN

### **Ketamina endovenosa vs. bloqueo TAP ecoguiado como analgesia anticipada en cirugía laparoscópica**

**Introducción:** El dolor postoperatorio es una de las experiencias menos deseadas por los pacientes a quienes se les realiza cirugía. Recientemente, el interés se ha enfocado en el uso de antagonistas del receptor N-metil-D-aspartato (NMDA) para el manejo del dolor postoperatorio. La elección del método de alivio del dolor postoperatorio debe ser balanceada, combinándose diferentes vías de administración y diferentes fármacos analgésicos o anestésicos. El bloqueo del plano transversal abdominal es usualmente utilizado como anestesia regional, ya que es un método seguro y eficaz que provee analgesia de lo anterior y lateral de la pared abdominal.

**Objetivo:** Evaluar la eficacia de la ketamina como analgésico preventivo en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica electiva.

**Material y métodos:** Se propone un ensayo clínico, comparativo y longitudinal en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica electiva, pacientes con estado físico ASA I-II de entre 18 y 59 años de edad. El total de pacientes se dividió en tres grupos, el primero recibió premedicación con midazolam a 0.02 mg/kg IV y ketamina a 0.25 mg/kg IV, el segundo solamente midazolam a la misma dosis. El tercer grupo recibió midazolam 0.02 mg/kg IV y posterior a la inducción anestésica bloqueo TAP ecoguiado con ropivacaina 0.5%. Se brindó anestesia general balanceada a todos los pacientes y se evaluó la calidad analgésica con la

escala visual análoga (EVA) dentro de la primera hora del periodo postoperatorio y al alta de la unidad de cuidados postanestésicos, se cuantificará la dosis de analgésicos requerida en todos los pacientes hasta su alta y se evaluaron efectos secundarios.

El bloqueo TAP ecoguiado tuvo relevancia significativa al obtener valores menores en la escala de EVA en comparación con la Ketamina intravenosa, así como menor consumo de analgésicos intrahospitalarios y mayor satisfacción en los pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

## INTRODUCCIÓN

El dolor es definido por la IASP (International Association for the Study of Pain) como una experiencia sensorial y emocional no placentera, asociada con daño tisular real o potencial, o descrita en términos de ese daño. Por su parte, el dolor agudo es definido como dolor de reciente aparición y probablemente de limitada duración. (1)

El dolor postoperatorio es una de las experiencias menos deseadas por los pacientes a quienes se les realiza cirugía. Se debe tomar una acción deliberada para tratar profilácticamente este dolor. Si el dolor postoperatorio se desarrolla, deberá ser manejado temprana y agresivamente, ya que el dolor severo no solamente induce un retraso en el alta de la unidad y en la pobre satisfacción del paciente, sino que además puede crear una condición hiperalgésica conocida como dolor postoperatorio persistente (2). Esto afecta no solamente al paciente, de igual manera a todo el sistema de salud. Estudios recientes demuestran que el dolor postoperatorio persistente tiene una incidencia de hasta el 4 por cada 10 pacientes. De este total, los pacientes lo reportan como moderado o severo en un 18.3% (2). El tratamiento satisfactorio del dolor postoperatorio (DPO) es uno de los retos más importantes que permanecen en el ámbito quirúrgico. Es una evidencia innegable que la mayoría de los pacientes que se someten a una intervención quirúrgica lo padecen en un grado variable. La importancia de su tratamiento se fundamenta en la posibilidad potencial de producir complicaciones dadas por los cambios rápidos en las respuestas de los pacientes, que se traducen en manifestaciones sistémicas (1)

Es de suma importancia que el servicio de anestesiología se encuentre enterado y actualizado sobre los diversos métodos que existen para el tratamiento del dolor. En la

actualidad con mucha frecuencia los pacientes son manejados con analgésicos y opioides para disminuir las molestias en el post operatorio. Sin embargo, se tienden a desarrollar efectos indeseables como náusea y vómito, así mismo como tolerancia a la administración de estos.

Cada vez se impone con más fuerza la doctrina que avala que la elección del método de alivio del dolor postoperatorio debe ser balanceada, combinándose diferentes vías de administración y diferentes fármacos analgésicos o anestésicos. Cuando dichos elementos se combinan, es posible emplear dosis más pequeñas y, así, minimizar los efectos colaterales. En esto se basa la llamada «analgnesia balanceada o multimodal», con ventajas superiores al empleo de una sola droga, sobre todo cuando se imbrican diferentes sitios y mecanismos de acción

Recientemente, el interés se ha enfocado en el uso de antagonistas del receptor N-metil-D-aspartato (NMDA) para el manejo del dolor postoperatorio. En particular, la ketamina ha ganado popularidad tanto como agente único y como adyuvante a otros analgésicos (morfina, fentanil, tramadol) (4). La ketamina ejerce su principal efecto analgésico por antagonismo de los receptores NMDA. Al hacer esto, la ketamina modula el sensorio central del procesamiento del dolor. Tanto en estudios animales como en humanos, le ketamina ha demostrado ser un potente antihiperalgésico. Además, puede contrarrestar la hiperalgnesia inducida por opioides y prevenir el desarrollo de tolerancia a los mismos (5).

El bloqueo del plano transversal abdominal es usualmente utilizado como anestesia regional, ya que es un método seguro y eficaz que provee analgesia de lo anterior y lateral de la pared abdominal. Este método fue utilizado originalmente por anesthesiólogos, para lograr control del dolor post operatorio en pacientes sometidos a procedimientos de resecciones de

intestino, reparación de hernia inguinal, apendicitis, cirugías laparoscópicas. Bloquean los nervios intercostales, subcostales, ilioinguinal e iliohipogástrico. Estos nervios viajan en un plano entre los músculos oblicuo interno y transversos del abdomen. En múltiples estudios en donde se manejaron pacientes sometidos a cirugía, el bloqueo TAP demostró beneficios significativos en la reducción de escalas de dolor. Y la reducción de requerimientos analgésicos preoperatorios y postoperatorios. Rafi et al y McDonnell fueron los primeros que describieron este bloqueo. Después Hebbard después explicó la técnica guiada por ultrasonido. En este procedimiento el paciente en posición supina y con la región subcostal y cresta iliaca descubierta se coloca un transductor lineal en orientación transversa en la línea media axilar cerca de la cresta iliaca. Se observa fácilmente el oblicuo externo, oblicuo interno y las fascias del músculo transversos abdominal. El punto diana para este procedimiento es entre el oblicuo interno y el transversos abdominal (6)

El bloqueo del plano transversos abdominal a nivel subcostal, puede proveer bloqueo sensorial de los nervios T7-T12, frente al abordaje clásico posterior que provee bloqueo sensorial de T10-L1 de los niveles de los segmentos espinales. La exactitud y calidad del bloqueo nervioso ha sido mejorada con el uso del ultrasonido.(7)

El bloqueo TAP fue descrito primeramente en el 2001, el bloqueo del plano abdominal es un bloqueo de nervio periférico diseñado para anestesiar los nervios que inervan la pared anterior abdominal (T6-L1). En el 2011 un meta análisis del bloqueo TAP mostro una reducción en la necesidad para el uso de opioides en el post operatorio. Incremento el tiempo de la primera analgesia de rescate provee mayor alivio del dolor. Mientras disminuyó los efectos relacionados con el uso de opioides en el post operatorio

como vómitos y náusea. Los estudios incluyeron procedimientos abdominales y ginecológicos.

Con la introducción del ultrasonido, se permitió proveer e identificar los tejidos apropiados en plano y realizar con mayor exactitud este bloqueo bajo visualización directa. (8). Este consiste en colocar el transductor lineal o curvo del ultrasonido sobre la región del cuerpo que se quiera visualizar, es importante conocer la sonoanatomía que esta va a reflejar para evitar efectos no deseados.

Como pilar importante en el equipo quirúrgico para el manejo del dolor agudo post operatorio, se deben de tener tres consideraciones:

- 1- ¿Es un servicio que el personal de cirugía encontrara útil?
- 2- En el equipo quirúrgico: ¿existe personal lo suficientemente capacitado para realizar el bloqueo exitosamente?
- 3- Dada la necesidad de proveedores calificados y tiempo involucrado en su administración ¿representaría el servicio una oportunidad de valor agregado para la práctica?

Los defensores argumentan que los bloques TAP son una técnica complementaria muy efectiva para una variedad de procedimientos abdominales y mejoran en gran medida la comodidad del paciente durante la recuperación. Como se señaló anteriormente, un estudio indica que su uso minimiza la necesidad de un manejo postoperatorio de los opioides. Esta modalidad puede no ser apropiada para todas las prácticas, pero los datos indican que puede ser una que más prácticas deberían considerar. Parece que la mayoría de los anestesiólogos

de hoy no recibieron una capacitación extensa en estos bloqueos o la oportunidad de ver los beneficios de su utilización (8).

La ketamina fue descrita en la literatura en 1965 y fue aprobada por la FDA en 1970. Se conocía originalmente por tener efectos anestésicos, en gran parte parecidos a su relativo cercano, fenilciclidina, y solamente después, sus propiedades analgésicas se volvieron conocidas. La ketamina ha sido utilizada también para tratar la depresión (9, 10), síndrome de dolor regional complejo (11), dolor por cáncer (12, 13), adicción al alcohol (14), adicción a la heroína (15, 16), exacerbaciones de asma (17) y el dolor provocado por la infusión de propofol (18).

El efecto clínico de la ketamina se debe casi por completo a este receptor, aunque también a su acción de tipo NMDA no glutamérgica, colinérgico de tipo nicotínico y muscarínico, monoaminérgico y opioide, así como por su interacción con canales de calcio y de sodio.

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.

## **Características farmacológicas**

### **1.- Generalidades de la ketamina**

La ketamina (2-(2-clorofenil)-2-metilamino-ciclohexamina) está relacionada estructuralmente con la fenilciclidina y la ciclohexamina. Existen dos isómeros, uno S (+) y otro R (-), por la presencia de un carbono asimétrico en la molécula; en la práctica clínica se



usa una mezcla racémica de ambos. El isómero S tiene, respecto al levo, un efecto analgésico 3-4 veces superior y un efecto hipnótico 1,5 veces superior, dando lugar a efectos psicótropos más leves. Es parcialmente soluble en agua (1:4) y alcohol (1:14), con una solubilidad lipídica de 5 a 10 veces la del tiopental y forma una sal blanca cristalina con un pKa de 7,5. Su unión a proteínas plasmáticas es del 47% y, al igual que el tiopental, la ketamina se distribuye rápidamente a tejidos muy perfundidos (cerebro, corazón, pulmones) y luego se redistribuye a músculo, tejidos periféricos y grasa. El fármaco es metabolizado en hígado, un requisito para la finalización de su actividad. La ketamina posee un metabolito activo, la norketamina (cuyos niveles parecen ser mayores en niños). La mayor parte de una dosis de ketamina se excreta en la orina como metabolitos hidroxilados y conjugados y menos de un 4% aparece en orina en forma inalterada o como norketamina. La t<sub>1/2</sub> de eliminación de la ketamina es de 2 a 3 horas (19).

La ketamina se caracteriza por su versatilidad de vías de administración; siendo las más habituales la intravenosa (IV) y la intramuscular (IM), puede administrarse por vía oral (VO), intranasal, transdérmica, rectal, epidural o intradural. Es precisamente en el tratamiento del dolor crónico donde las vías orales y transdérmica han tenido mayor asiento. Su biodisponibilidad es del 90-93% por vía IM (más rápido en niños que en adultos), del 77% por vía epidural – con un rápido ascenso de los niveles plasmáticos- y menor del 16% por VO. Las concentraciones terapéuticas de ketamina para anestesia son de 1000 a 2000 ng/ml y pueden obtenerse con dosis IV de 1 a 4,5 mg/Kg o IM de 5 a 10 mg/Kg. El mantenimiento de la anestesia puede conseguirse mediante perfusión IV de 0,1 a 0,5 mg/kg/min. Por el contrario, para analgesia no se requieren niveles superiores a 200 ng/ml y

se ha visto que puede obtenerse un efecto analgésico adecuado con niveles a partir de 40 ng/ml, fácilmente alcanzables con dosis IV de 0,2 a 0,75 mg/kg o IM de 2 a 4 mg/kg (20).

El pico de nivel sérico de ketamina ocurre de 5 a 30 minutos después de su administración IM y a los 30 minutos de una dosis oral; se produce la inducción de la anestesia a los 30 segundos de su administración IV y a los 4 minutos de su administración IM. Por vía epidural el pico sérico se obtiene a los 15 minutos, por vía rectal a los 45 minutos y por vía nasal a los 30-60 minutos. Debido a que tan solo pequeñas cantidades de ketamina se excretan sin modificar por la orina y su duración de acción no se ve prolongada en presencia de afectación renal, no es preciso realizar un ajuste de dosis en pacientes con insuficiencia renal. Por el contrario, al ser metabolizada en el hígado, su aclaramiento hepático es responsable de la duración de su efecto clínico y, por tanto, se prolonga en pacientes con insuficiencia hepática.

## **2.- Mecanismo de acción de la ketamina**

El principal sitio de acción de la ketamina a nivel central parece ser el sistema de proyección tálamo-neocortical. La ketamina deprime selectivamente la función neuronal en partes del córtex (sobre todo en áreas de asociación) y tálamo, mientras que al mismo tiempo estimula partes del sistema límbico, incluyendo el hipocampo; esto crea lo que se ha denominado una desorganización funcional de vías no específicas en el mesencéfalo y áreas talámicas. También existe evidencia de que la ketamina deprime la transmisión de impulsos en la formación reticular medular media, importante en la transmisión de los componentes

afectivos-emocionales de la nocicepción, desde la médula espinal hasta los centros cerebrales superiores (21).

Al hablar de la “anestesia disociativa” producida por la ketamina, se hace referencia a dos aspectos: por un lado, al sentido clínico de la disociación del paciente con el medio, diferente al de otros anestésicos y, por otro, a la disociación electrofisiológica entre el tálamo y el sistema límbico. Se ha demostrado que el mecanismo de acción por el cual la ketamina produce anestesia no sólo es el bloqueo de los canales de sodio del sistema nervioso central. Hay evidencia de que la ketamina ocupa los receptores opioides en el cerebro y en la médula espinal (18), lo que podría explicar algunos de sus efectos analgésicos. Así mismo, se ha demostrado que el enantiómero S tiene actividad sobre el receptor  $\mu$ , de ahí parte de su efecto analgésico. La interacción con el receptor NMDA mediaría la acción anestésica general, al igual que algunas de sus acciones analgésicas. El efecto analgésico a nivel espinal parece deberse a una inhibición de la actividad neuronal del asta dorsal.

### **3.- Efectos secundarios de la Ketamina**

La ketamina ha demostrado un incremento en la incidencia de náusea y vómito postoperatorio, así como incrementar la severidad de las náuseas. La ketamina incrementa las secreciones de saliva, lo cual puede producir laringoespasma. Las secreciones pueden anticiparse; por lo que se recomienda co-administrar con una pequeña dosis de atropina (21).

Como efectos menos frecuentes y deseables, se han observado; incremento de la presión intraocular, fenómenos de despertar: alucinaciones, sueños, delirio, psicosis, confusión grave, anorexia, náuseas, vómitos, erupción cutánea, hiperglucemia, inhibición de la agregación plaquetaria sin traducción clínica, anafilaxia, hipertermia maligna, apnea,

edema pulmonar, desaturación transitoria, dependencia y tolerancia, dependencia psicológica.

Algunas precauciones que se deben tomar en cuenta al utilizar ketamina en el ámbito anestésico son el incremento del tono muscular que produce, lo cual la convierte en un agente poco utilizado en situaciones que requieran una relajación profunda. Además de sus manifestaciones psicológicas consideradas como dosis dependientes y la posibilidad de causar adicción. (22).

#### **4.- Contraindicaciones**

Absolutas: hipersensibilidad a ketamina o derivados, circunstancias en que la hipertensión arterial pueda ser peligrosa.

Relativas: hipertensión arterial leve-moderada, insuficiencia cardiaca congestiva crónica, isquemia miocárdica, enfermedad psiquiátrica, edad menor de tres meses, intoxicación alcohólica o historia de abuso de alcohol. Otras patologías a tener presentes son: porfiria aguda intermitente, convulsiones, glaucoma, hipertiroidismo, infección pulmonar o respiratoria superior, masas intracraneales, hidrocefalia, etc.

El bloqueo del plano transversal abdominal es una herramienta segura, y muy eficaz según muchos autores, como ya se mencionó es una herramienta de suma utilidad para el control del dolor, mas sin embargo es muy importante que el anestesiólogo, personal de enfermería y el equipo quirúrgico conozcan los efectos adversos que se pueden presentar como es daño visceral por punción peritoneal inadvertida, aunque con la llegada del ultrasonido el potencial de lesión iatrogénica todavía existe debido a un fallo en la imagen de toda la aguja durante su avance. En 2007, el *Dr. Hebbard* describió el bloqueo TAP guiado

por ultrasonidos, donde la sonda ecográfica se sitúa en la línea axilar media entre el reborde costal y la cresta ilíaca introduciendo la aguja en plano desde medial mientras se ven en el ecógrafo los tres planos musculares (m. oblicuo externo, m. oblicuo interno y m. transverso del abdomen) y la inyección del anestésico local abombando hacia abajo el m. transverso del abdomen. (30)

Convulsiones, arritmia ventricular, parálisis transitoria del nervio femoral, esto relacionado con la administración del anestésico local, la cual también ha disminuido con la aparición del ultrasonido. No obstante sigue siendo un riesgo latente aunque en menor porcentaje. Estas complicaciones pueden ser auto limitadas pero pueden retrasar el alta del paciente.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION.**

Las incisiones hechas en pared abdominal para procedimientos abiertos así como procedimientos de mínima invasión son causa de dolor postoperatorio considerable, por lo que la analgesia postoperatoria tiene un papel importante. Sin embargo, el uso de fármacos para manejo del dolor conlleva efectos secundarios, en especial la utilización de opiáceos, los cuales están limitados por la magnitud de sus efectos colaterales. La analgesia efectiva es parte fundamental del manejo postoperatorio y control del dolor para garantizar el egreso hospitalario de los pacientes en procedimientos de corta estancia. Promueve la movilización temprana del paciente y prevención de complicaciones postoperatorias como trombosis venosa profunda, tromboembolia pulmonar, atelectasias e íleo postoperatorio. (24)

Es importante que se tenga el conocimiento sobre los diversos manejos que se tienen en la actualidad sobre la mitigación del dolor. Conocer sobre el uso de la ketamina, y sobre la aplicación del bloqueo del plexo del plano transversal empodera al anestesiólogo para ofrecer un mejor manejo, con el fin de prevenir el dolor post operatorio y así esperando como resultado un paciente satisfecho, menos consumo de AINES y Opioides que trae como consecuencia disminución en la aparición de efectos adversos por la aplicación de estos, y así mismo ahorro en los recursos hospitalarios.

El dolor tras la cirugía laparoscópica está originado por múltiples causas, siendo la más importante la administración y absorción de CO<sub>2</sub> en la cavidad peritoneal, lo cual producirá dolor post operatorio referido al hombro y escapula derecha por irritación diafragmática. Sin embargo, los pacientes intervenidos bajo laparoscopia presentan menor dolor postoperatorio, reducen las necesidades y se acelera el alta hospitalaria siempre y cuando el dolor se aborde de manera temprana. (25)

Es importante que se estudie estricta e individualmente al paciente para así mismo elegir de una manera segura y eficaz el tipo de analgesia postoperatoria según el evento quirúrgico a cual se va a someter. La satisfacción del paciente en el post operatorio, así como su seguridad antes y durante el acto quirúrgico es nuestra responsabilidad. Un paciente satisfecho posterior al acto quirúrgico, con las mínimas molestias incluidas aquí dolor, náusea y vómito presentara una pronta deambulaci3n, menos tiempo de internamiento hospitalario así como una reincorporaci3n r3pida a sus actividades cotidianas.

La pregunta de este trabajo de investigaci3n es la siguiente:

¿Qu3 efecto tiene el bloqueo TAP sobre la ketamina como analgesia anticipada en pacientes sometidos a cirug3a laparosc3pica?

## **JUSTIFICACIÓN**

La presencia de dolor en los pacientes post operados de cualquier cirugía laparoscópica es desagradable, así como retrasa el alta hospitalaria y aumenta los gastos hospitalarios. El uso de ketamina resulto ser eficaz para reducir los efectos indeseables del dolor y del consumo AINES y opioides.

Los bloqueos regionales guiados con ultrasonido han tenido un impacto muy importante en la anestesiología para el control del dolor post operatorio en los últimos años.

La disminución del dolor post operatorio por cualquiera que sea el método a elegir tendrá un impacto positivo en la recuperación del paciente, entre más efectivo sea y con aparición de menos efectos adversos mayor será su calidad. Teniendo como resultado una estancia hospitalaria menor y una rápida reincorporación a sus actividades cotidianas.

Los gastos en recurso material en el Hospital General del Estado de Sonora serán menores al reducir el consumo de analgésicos intravenosos por este grupo de pacientes, su estancia hospitalaria y consumo de insumos perioperatorios. El uso de ketamina intravenosa, así como el bloqueo TAP ha demostrado en diversos estudios una disminución de analgésicos intravenosos, disminución del consumo de material hospitalario y menor estancia hospitalaria.

La cirugía laparoscópica es un acto quirúrgico mínimamente invasivo siendo reconocida por acortar la estancia hospitalaria, el dolor en este tipo de eventos quirúrgicos no deberían de ser impedimento para retrasar el alta del paciente. El manejo de analgesia multimodal con ketamina o bloqueo TAP ecoguiado en el Hospital General del Estado de Sonora para el tratamiento del dolor postoperatorio en cirugía laparoscópica, pretende



comparar la efectividad de estos dos procedimientos y en base a los resultados lograr un impacto académico significativo para las futuras generaciones de anesthesiólogos y cirujanos.

## **OBJETIVOS:**

### **General:**

Comparar la eficacia de la ketamina vs bloqueo TAP eco guiado en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica electiva.

### **Específicos:**

Evaluar la escala análoga de manera cuantitativa en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

Evaluar los efectos secundarios de la ketamina en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

Evaluar efectos adversos en el bloqueo del transversal abdominal ecoguiado en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

Cuantificar consumo de opioides en el transanestésico.

Cuantificar consumo de analgésicos durante 24 hrs en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

Evaluar la satisfacción del paciente al término antes de su egreso hospitalario.

## **HIPOTESIS CIENTIFICA.**

Se espera encontrar que el bloqueo TAP ecoguiado provea mayor analgesia postoperatoria que la ketamina intravenosa, así como menor consumo de medicamentos intrahospitalarios y cause mayor satisfacción al paciente.

## **MARCO TEÓRICO**

Desde su síntesis por Stevens en 1962 y su introducción en la clínica por Corssen y Domino, la ketamina se ha venido utilizando cada vez menos como anestésico debido a la considerable incidencia de efectos adversos que tiene sobre el sistema nervioso central (19). 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 subanestésicas, puede ser administrado por vía oral, intranasal o transdérmica, con un elevado perfil de seguridad y escasos efectos adversos (1).

Administrada a dosis subanestésicas, la ketamina tiene un impacto fisiológico mínimo, mejora las escalas del dolor y reduce el consumo perioperatorio de opioides en un amplio rango de procedimientos quirúrgicos (26).

### **Ketamina y el tratamiento del dolor**

El sistema nervioso central desempeña un papel crucial en la percepción del dolor. El dolor es una experiencia compleja que va más allá de la transducción de estímulos nocivos, pues posee dimensiones sensoriales/discriminativas y emocionales/afectivas. El dolor es definido como una experiencia subjetiva, por lo que su medición objetiva es difícil y poco frecuente; y la analgesia se define como la reducción de este fenómeno subjetivo. Las imágenes poseen un potencial interesante para diferenciar esta subjetividad y miden, objetivamente, el proceso nociceptivo en el cerebro. La tomografía por emisión de positrones

(PET) y la resonancia nuclear magnética funcional (RNMf) han sido utilizadas para diseñar una “plantilla de dolor”, una red de localizaciones en el cerebro que se activan en respuesta a estímulos nociceptivos. Estos estudios han confirmado que las zonas más habitualmente estimuladas residen en el tálamo, corteza II/ínsula, corteza anterior cingulada y corteza sensorial primaria. La medida de la respuesta cerebral al estímulo nociceptivo puede verse afectada por muchos factores, incluyendo la naturaleza de los estímulos, parámetros psicológicos como la atención o agentes farmacológicos, y ha sido revisada recientemente. La RNMf proporciona imágenes objetivas de actividad cerebral, las cuales, si se correlacionan con la experiencia subjetiva, tienen la capacidad de identificar el aspecto neural de la analgesia. En estudios previos se ha investigado las propiedades analgésicas de remifentanilo, agonista opioide  $\mu$ , con el uso de RNMf (27). Para explorar la aplicabilidad general de la RNMf para cuantificar la analgesia farmacológica, se eligió la ketamina en un estudio de Rogers et al en 2004, por tratarse de un fármaco que produce analgesia a través de un mecanismo diferente a la analgesia opioide. Se ha podido comprobar que la ketamina posee un efecto analgésico en múltiples localizaciones del sistema nervioso central, no sólo a nivel cortical sino también a nivel de médula espinal. Las imágenes correspondientes a ambas localizaciones, cerebro y médula, deben ser separadas para poder discriminar la contribución relativa de los efectos de ketamina sobre diferentes localizaciones. Sin embargo, parece claro que amplios y medibles descensos en la activación ante estímulos dolorosos acontecen en el cerebro y son variables, cuando examinamos diversas localizaciones donde se procesa el estímulo, lo cual no puede ser explicado solamente por una reducción en las aferencias procedentes de la médula espinal. La ketamina es un fármaco anestésico y por tanto es de esperar que proporcione efectos cognitivos globales. La valoración del comportamiento de dolor se reduce en condiciones de alerta disminuida ante el estímulo

doloroso y esto se ha visto en imágenes. Resulta interesante especular con la posibilidad de que parte de la acción analgésica de ketamina se produzca a través de la reducción del nivel de vigilancia.

Diversos estudios avalan con resultados prometedores el uso de la ketamina como adyuvante analgésico en pacientes sometidos a diversos procedimientos quirúrgicos; por mencionar solamente algunos, Singh et al en 2003 realizaron un estudio en la India donde se administró ketamina intravenosa antes de la incisión quirúrgica en colecistectomía laparoscópica comparando diferentes dosis en grupos diferentes, concluyó que dosis de 0.5 mg/kg IV administrados después de la inducción brindaron analgesia las primeras 24 horas en el periodo postoperatorio (20). Otro estudio más reciente realizado en 2017 por Saxena et al, estudió el manejo de analgesia intraoperatoria con dosis de ketamina en la preinducción y como mantenimiento de 0.5 mg/kg y 0.25 mg/kg IV respectivamente, el estudio destaca por utilizar anestesia libre de opioides y otros analgésicos durante el periodo transoperatorio y postoperatorio, sus resultados favorecieron el uso de ketamina como analgésico hasta por 8 horas posteriores al procedimiento quirúrgico (28). Además de sus usos en cirugía laparoscópica, Rahmanian et al (2015) realizaron un estudio para evaluar la eficacia de ketamina intravenosa en pacientes sometidas a cesárea electiva bajo anestesia espinal; se administró a dosis de 0.25 mg/kg IV cinco minutos después del nacimiento del producto, obteniendo resultados favorables comparados con un grupo de control en cuanto a la calidad de analgesia y requerimiento de otros analgésicos (29).

## **Analgesia anticipada**

En 1988, Patrick Wall acuñó el término "analgesia anticipada" (preemptive analgesia en inglés). Desde entonces, el concepto se ha refinado, basado en la evidencia de estudios clínicos y en los avances del estudio del dolor.

La práctica de tratar el dolor solamente después de que se ha instalado se ha ido suplantando por un manejo preventivo que se enfoca en bloquear la transmisión de la primer señal aferente antes, durante y después de la cirugía, así como en detener la cascada neuroquímica que lleva al dolor crónico por medio del bloqueo de un receptor postsináptico (R-NMDA). La idea detrás de este manejo no es simplemente que reduce la nocicepción y estrés durante la cirugía, sino que se basa en que la transmisión de señales aferentes nocivas y no nocivas de la periferia a la médula espinal induce un estado prolongado de sensibilización neural o hiperexcitabilidad que amplifica las señales subsecuentes de la herida y tejido circundante y lleva a un dolor postoperatorio aumentado y a un aumento en el requerimiento de analgésicos postoperatorios.

Al interrumpir la transmisión de la periferia hacia la médula espinal en el periodo preoperatorio, el manejo anticipado se enfoca en bloquear la inducción de la sensibilización central, lo que resulta en un dolor postoperatorio menos intenso y en un menor requerimiento de analgésicos.

La administración de anestesia local tiene un papel importante como parte del manejo del dolor perioperatorio. El bloqueo del plano del transversal abdominal (TAP) fue descrito por primera vez en 2001 por Raff et al. 3 como la infiltración del plano entre el oblicuo interno y el transversal abdominal a nivel de la región anatómica correspondiente a

ambos triángulos de Petit, en el cual se encuentran las fibras de sensibilidad somáticas T6 a L1, mediante la utilización de una aguja de Veress con la técnica de doble clic, evidenciando la administración del anestésico en el plano fascial adecuado después de haber vencido la resistencia de dos fascias; sin embargo, la eficacia de esta técnica es operador-dependiente con riesgo de complicaciones por ser un procedimiento a ciegas.<sup>1,3,4</sup> En 2007 Hebbard<sup>5</sup> describió la técnica guiada por ultrasonido proporcionando mejor visión de los planos fasciales. Consiste en un abordaje en la región lateral del abdomen en línea axilar media entre el borde costal y espina iliaca en plano de transversal abdominal, sin lograr cobertura completa de dermatomas descritos, aun así ha demostrado cierto efecto en diversos procedimientos que incluyen laparotomías, laparoscopias, reparación de hernia de pared abdominal(24)



## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Previa autorización de los pacientes, se realizó un ensayo clínico, comparativo y longitudinal en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica en el Hospital General Del Estado De Sonora. La fecha de realización de este estudio fue en los meses de abril-junio del 2018 y marzo-junio del 2019. Se trabajó con una muestra no probabilística de 60 pacientes, los cuales se compararon en tres grupos de 20 pacientes cada uno.

### **Criterios de inclusión.**

Pacientes con estado físico ASA I-ASA II entre 18 y 59 años de edad, cometidos a cirugía laparoscópica.

### **Criterios de exclusión.**

Rechazo a participar en el estudio, alergia a la ketamina, alergia conocida a ropivacaina, alergia al paracetamol, alergia al ketorolaco, paciente con comorbilidades que contraindiquen el uso de la ketamina (cardiopatía isquémica. HTA o controlada etc.), cirugía de urgencia, pacientes que refieran uso recreativo de ketamina, pacientes obesos con IMC < a 35, pacientes con trastornos mentales.

### **Criterios de eliminación:**

Conversión de cirugía técnica abierta.

## **Procedimiento**

El total de los pacientes se dividió en tres grupos, dos de estos ( grupo C y grupo K) mediante dispositivo móvil choose random, el primero se denominó grupo K que recibió premedicación midazolam 0.02 mg/kg IV y ketamina 0.25 mg/kg IV el segundo grupo se denominó grupo T recibió de premedicacion midazolam 0.02 mg/kg i.v y posterior a inducción anestésica se realizó bloqueo TAP con ropivacaina al 0.5% con un volumen de 15 ml bilateral, el tercer grupo (grupo C) recibió solamente midazolam a la misma dosis.

A todos los pacientes se les administro como parte de la analgesia anticipada paracetamol 1 g IV, dexametasona 8 mg IV y ketorolaco 30 mg IV previos a la cirugía. Se brindó anestesia general balanceada a todos los pacientes utilizando fentanil 3 mcg/kg IV, propofol 1.5-2 mg/kg IV, el mantenimiento se realizó con sevofloane a 1.5 -2 % de concentración en una mezcla de aire y oxigeno se inició ventilación mecánica asistida con parámetros según peso ideal del paciente.

## **Materiales.**

Los insumos fueron proporcionados por el Hospital General Del Estado, y en caso de no contar con el material disponible en dicho hospital, los costos fueron cubiertos por el personal investigador.

<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>
Ketamina amp de 500 mg/10 ml.	61 ámpulas
Jeringas 5 ml con aguja 22 G	60 piezas
Paracetamol 1 gr/100 ml	90 frascos
Dexametasona 8 mg/2ml.	90 ámpulas
Ketorolaco 30 mg /1ml	90 ámpulas
Cánulas nasales	90 piezas
Ropivacaina 0.75%	30 ámpulas
Agujas de estimuplex	10 piezas
Punzocath 18	20 piezas
Jeringas 20 ml sin aguja.	60 piezas

El resto del material fue proporcionado por el Hospital general Del Estrado De Sonora, y la compañía inovamedik, la cual se encarga en la actualidad de proporcionar asistencia al servicio de anestesiología.

#### DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DEL ESTUDIO.

Todas las variables obtenidas de la hoja de recolección de datos se depositaron en una hoja de cálculo de Excel donde se establecerán valores de código a las variables cualitativas y/o nominales y se ordenarán los datos.

<b>OBJETIVO</b>	<b>Método</b>
Evaluar la escala visual análoga de manera cualitativa y cuantitativa en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica	Análisis de varianza con corrección de Kruskal Wallis para datos pequeños y ordinales.
Evaluar los efectos secundarios de la ketamina en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica	Prueba X2 de Pearson para comparar variables nominales entre dos grupos. Coeficiente de verosimilitud.
Evaluar efectos adversos en la aplicación de bloqueo TAP ecoguiado.	Prueba X2 de Pearson para comparar variables nominales entre dos grupos. Coeficiente de verosimilitud.
Cuantificar el consumo de analgésicos durante 24 hrs en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.	Prueba X2 de Pearson para comparar variables nominales entre dos grupos. Coeficiente de verosimilitud.
Evaluar la satisfacción del paciente al término antes de su egreso hospitalario.	Prueba X2 de Pearson para comparar variables nominales entre dos grupos. Coeficiente de verosimilitud.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

El procedimiento de investigación está de acuerdo con las normas contempladas en la ley general de salud en materia de investigación para la salud con la declaración de Helsinki de 1975 enmendada en 2000, con versión actual del 2004.

En cumplimiento con los aspectos mencionados este estudio se desarrollará conforme a los siguientes criterios:

Ajustar y explicar brevemente los principios éticos que justifican la investigación de acuerdo a una normatividad a nivel internacional y a nivel nacional.

Expresar claramente los riesgos y las garantías de seguridad que se brindan a los participantes.

Contar con el Consentimiento medico Informado firmado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal.

Establecer que la investigación se llevara a cabo cuando se obtenga la autorización del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el consentimiento informado de los participantes; la aprobación del proyecto por parte del comité de ética en investigación de la institución.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se incluyeron 61 pacientes de los cuales 23 (37.7%) pertenecen al sexo masculino y 38 (62.3%) pacientes del sexo femenino (Figura 1). En lo que respecta a la edad, se obtuvo una mínima de 18 años y una máxima de 60 años.

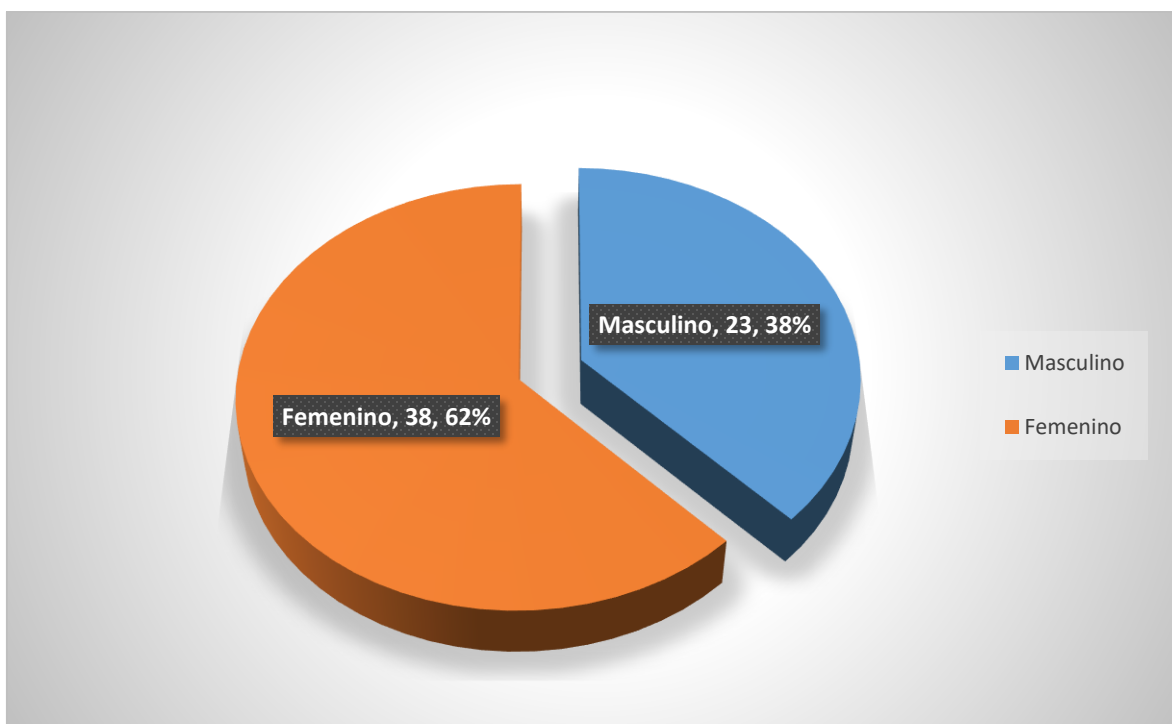
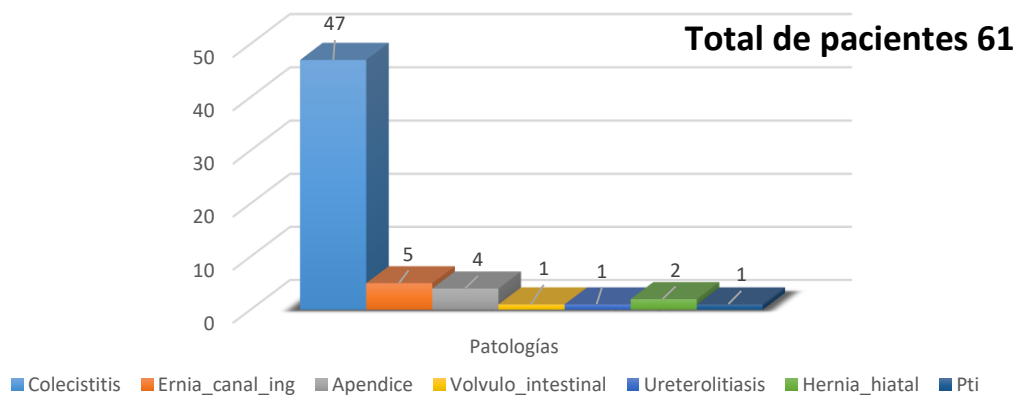


Figura 1. Proporción de género en la muestra

En lo que respecta a los diagnósticos, la patología más común registrada (tabla 2) fue colecistitis aguda, con una frecuencia de 47 casos, representando el 77 %. Posteriormente se encuentran la hernia del canal inguinal con cinco casos lo que representa una frecuencia de 8.2 % seguido de la apendicitis aguda con cuatro casos con un 6.6 %, vólvulo intestinal con un caso con una frecuencia de 1.6 % al igual que hernia del hiato y purpura trombocitopenica idiopática con un caso (figura 2).

**Tabla 2 Frecuencia por patología.**

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Colecistitis	47	77.00
Ernia_canal_ing	5	8.20
Apendice	4	6.60
Volvulo_intestinal	1	1.60
Ureterolitiasis	1	1,6
Hernia_hiatal	2	3.30
Pti	1	1.60
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100.00</b>



**Figura 2. Frecuencia por patología.**

La satisfacción obtenida en los pacientes que participaron en este protocolo (tabla 3), se obtuvo preguntándoles sobre el dolor presentado en el post quirúrgico midiendo tres escalas de satisfacción: muy satisfecho, satisfecho y poco satisfecho. Muy satisfecho presentó una frecuencia de 32 pacientes con un 52.5 %, satisfecho un total de 26 pacientes con una frecuencia de 42.6 % y poco satisfecho fueron tres pacientes con un total de 4.9%. (figura 3)

**TABLA 3 Frecuencia de satisfacción.**

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Muy Satisfecho	32	52.5
Satisfecho	26	42.6
Poco satisfecho	3	4.9
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100</b>

**Total de pacientes: 61**

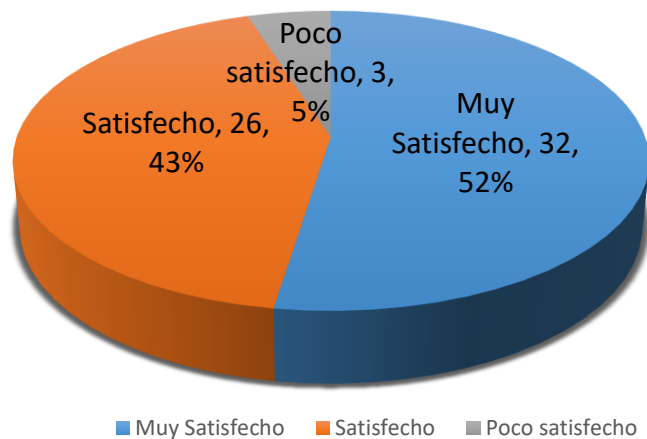


Figura 3. Frecuencia por satisfacción.



### Resumen de contraste de hipótesis.

Para evaluar la diferenciación cuantitativa de los valores de EVA entre los tres grupos se realizaron pruebas de Análisis de Varianza con corrección de Kruskal Wallis para datos pequeños y ordinales. Para el EVA 0, 1 y 2 existieron diferencias altamente significativas para los valores de dolor entre los grupos reportando valores de  $p < 0.05$  para todas las pruebas. Estos resultados son una evidencia de que el grupo 3 (TAP) presenta una mayor disminución del dolor y además esto es altamente significativo en comparación con el grupo 1 y 2 (tabla 4).

Cuadro 4. Prueba de ANOVA con corrección de Kruskal Wallis para evaluar el dolor entre los tres grupos

		Suma de cuadros	gl	Media cuadrática	F	Sig	Sig K-W
EVA 0	Entre grupos	26.747	2	13.373	17.054	0.000	0.001
	Dentro de grupos	45.483	58	0.784			
	Total	72.23	60				
EVA 1	Entre grupos	14.043	2	7.021	5.313	0.008	0.001
	Dentro de grupos	76.646	58	1.321			
	Total	90.689	60				
EVA 2	Entre grupos	20.284	2	10.142	8.055	0.001	0.001
	Dentro de grupos	73.028	58	1.259			
	Total	93.311	60				

## DISCUSIÓN

El control eficaz del dolor post operatorio, se ha convertido en una parte esencial en el cuidado de perioperatorios por parte del servicio de anestesiología. En la actualidad, existen diversas herramientas para mitigar efectos indeseables en el post quirúrgico entre ellos el dolor post operatorio. El dolor agudo post operatorio se asocia a un aumento de la morbilidad y de los costos hospitalarios, un discomfort del paciente y un riesgo más elevado de desarrollar dolor crónico.

La ketamina administrada por vía intravenosa produce un efecto analgésico mediado por efecto en los receptores NMDA, siendo el glutamato un transmisor excitatorio que juega un papel central en el procesamiento del dolor, respuesta inflamatoria y estado hiperalgésico ante una lesión (28).

Como parte de la analgesia multimodal existe también la anestesia regional, esta puede ser central, periférica, infusión continua o dosis única, van a contribuir a modular los estímulos nociceptivos que acceden a nivel central. Con la llegada del ultrasonido en la actualidad, se pueden emplear técnicas de anestesia regional con mayor exactitud y menor discomfort. (3)

Es fundamental tener en cuenta que aun teniendo un bloqueo regional efectivo es recomendable asociar otros fármacos por otras vías, de esta manera conseguiremos disminuir las dosis requeridas de forma individual e intentaremos que el efecto sea sinérgico y no tan solo aditivo. (31)

En los últimos años, la ketamina ha tenido mayor interés como parte de un enfoque multimodal para el tratamiento del dolor agudo. Es importante recalcar que la

ketamina como fármaco utilizado para prevención del dolor post operatorio en dosis no sub disociativas pudiera presentar efectos adversos indeseables como alucinaciones, dolores de cabeza a corto o largo plazo, pesadillas, hepatotoxicidad, elevación de la frecuencia cardiaca y elevación de la tensión arterial.

El uso de anestésicos locales como parte de la prevención del dolor posto operatorio, últimamente han tenido una gran aceptación por los equipos quirúrgicos, esto por su eficacia y gran tolerancia por los pacientes, así como la baja incidencia de efectos indeseables, los cuales puede ser toxicidad de anestésicos locales, daños a órganos adyacentes. Con la llegada del ultrasonido estos efectos indeseables han disminuido considerablemente su incidencia, esto por la visualización directa del objetivo diana donde se colocara el anestésico local y por esto mismo el uso de dosis menores al aplicar la técnica de anestesia regional.

El bloqueo TAP eco guiado, es un método de anestesia regional, el cual en los últimos años ha demostrado eficacia en la prevención del dolor post operatorio, consiste en la aplicación de anestésico local entre las fascias de los músculos transverso abdominal y oblicuo interno, bañando las fibras nerviosas de t6 a L1, y así mismo los nervios iliohipogastrico e ilioinguinal. (24). En un meta análisis, se demostró que el TAP disminuye la media de consumo de morfínicos en las primeras 24 hrs, el EVA en reposo y movimiento en las primeras 24 hrs y las náuseas y vómitos post operatorios, cuando se compara con analgesia intravenosa en pacientes sometidos en apendicetomía abierta. (32). Reyna sepulveda en el 2016, demostraron que el bloqueo del plano transverso abdominal ecoguiado resulto eficaz para la analgesia post operatoria en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscopica, en comparación con el uso de analgesia intravenosa. (33)

El uso de bloqueo TAP ecoguiado, demostró en un meta análisis realizado por L Cánovas en el 2013, una disminución en el consumo de opioides en el post operatorio y una disminución en efectos adversos como náuseas y vómitos en el post operatorios en pacientes sometidas a cesárea. (34)

El presente trabajo, demostró una comparación entre el efecto analgésico que tiene la ketamina administrada intravenosa y el bloqueo TAP ecoguiado ambos colocados previo a la incisión quirúrgica, en los dos métodos analgésicos se evaluaron las escalas de EVA en periodo post operatorio inmediato y en las primeras 24 hrs posteriores al evento quirúrgico, el cual demostró cifras inferiores en todos los periodos del post operatorio, al igual se demostró un menor consumo de analgésicos intrahospitalarios y un mayor grado de satisfacción en los pacientes que se sometieron a estos estudios.

Los resultados obtenidos entre los pacientes a los que se les administró el bloqueo TAP ecoguiado se obtuvieron escalas de EVA menores a las de los pacientes sometidos a la administración de Ketamina intravenosa. Así como menos consumo de analgésico intra hospitalario y un mayor grado de satisfacción en el post operatorio. No se documentaron efectos indeseables en los pacientes sometidos a bloqueo TAP ecoguiado en comparación a los pacientes sometidos a la administración de ketamina intravenosa donde se presentaron nauseas en dos pacientes.

## CONCLUSIONES

El bloqueo TAP ecoguiado, administrado previa a la incisión quirúrgica con ropivacaina al 0.5 % colocado de manera bilateral es eficaz y superior en el manejo del dolor post operatorio en cirugía laparoscópica que la administración de ketamina intravenosa a dosis sub anestésicas de 0.25 mg/kg.

El bloqueo TAP ecoguiado demostró no tener efectos indeseables en comparación con la administración de ketamina intravenosa que presento náusea y vómito post operatorios. Se mostró también superior en el ahorro de analgésicos intrahospitalarios en el post operatorios, así como mayor satisfacción de los pacientes.

## LITERATURA CITADA

1.- Brian M. Radvansky. "Role of Ketamine in Acute Postoperative Pain Management: A Narrative Review." Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International. Volume 2015.

2.- A. Johansen, L. Romundstad, C. S.Nielsen, H. Schirmer, and A. Stubhaug, "Persistent postsurgical pain in a general population: prevalence and predictors in the Tromso study," Pain, vol. 153, no. 7, pp.1390–1396, 2012.

3 - Dr. Jorge Rosa-Díaz,\* Dr. Víctor Navarrete-Zuazo,\*\* Dra. Miosotis Díaz-Mendiondo\*\*\*  
Aspectos básicos del dolor postoperatorio y la analgesia multimodal preventiva.

4.- M. Suzuki, "Role of N-methyl-D-aspartate receptor antagonists in postoperative pain management," Current Opinion in Anaesthesiology. 2009.

5- S. Himmelseher and M. E. Durieux,"Ketamine for perioperative pain management," Anesthesiology. 2005.

6- Ultrasound-guided transverse abdominis plane block for ED appendicitis pain control  
Sally Mahmoud, MD a, \*, Emily Miraflor, MD b , David Martin, MD a , Daniel Mantuani, MD a , Josh Luftig, PAa , Arun D. Nagdev, MD a a Department of Emergency Medicine/Alameda County Medical Center, Highland General Hospital, Oa

7- Comparison of ultrasound-guided bilateral subcostal transversus abdominis plane block and port-site infiltration with bupivacaine in laparoscopic cholecystectomy

Indu Suseela, Krishnadas Anandan, Arun Aravind, Suvarna Kaniyil Department of Anaesthesiology, Government Medical College, Kozhikode, Kerala, India

- 8- Tony mira Is it Time to Add TAP Blocks to Your Anesthesia Practice? December 2017
- 9.- M. Naughton, G. Clarke, O. F. O’Leary, J. F. Cryan, and T. G. Dinan, “A review of ketamine in affective disorders: current evidence of clinical efficacy, limitations of use and preclinical evidence on proposed mechanisms of action,” *Journal of Affective Disorders*. 2014.
- 10 - K. A. B. Lapidus, C. F. Levitch, A.M. Perez et al., “A randomized controlled trial of intranasal ketamine in major depressive disorder,” *Biological Psychiatry*. 2014.
- 12.- P.Azari, D. R. Lindsay, D. Briones, C. Clarke,T.Buchheit, and S. Pyati, “Efficacy and safety of ketamine in patients with complex BioMed Research International regional pain syndrome: a systematic review,” *CNS Drugs*. 2012.
- 13.- R. F. Bell, C. Eccleston, and E. A. Kalso, “Ketamine as an adjuvant to opioids for cancer pain,” *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2003.
- 14.- W. Leppert, “Ketamine in the management of cancer pain,” *Journal of Clinical Oncology*. 2013.
- 15.- J. H. Krystal, S. Madonick, E. Perry et al., “Potentiation of low dose ketamine effects by naltrexone: potential implications for the pharmacotherapy of alcoholism,” *Neuropsychopharmacology*. 2006.
- 16.- E. Krupitsky, A. Burakov, T. Romanova, I. Dunaevsky, R. Strassman, and A. Grinenko, “Ketamine psychotherapy for heroin addiction: immediate effects and two-year follow-up,” *Journal of Substance Abuse Treatment*. 2002.
- 17.- E. M. Krupitsky, A. M. Burakov, I. V. Dunaevsky, T. N. Romanova, T. Y. Slavina, and A. Y. Grinenko, “Single versus repeated sessions of ketamine-assisted psychotherapy for people with heroin dependence,” *Journal of Psychoactive Drugs*. 2007.

- 18.- K. R. Jat and D. Chawla, "Ketamine for management of acute exacerbations of asthma in children," The Cochrane Database of Systematic Reviews. 2012.
- 19.- J. M. López-Millán, C. Sánchez-Blanco López. "Utilización de ketamina en el tratamiento del dolor agudo y crónico". Revista Española del Dolor. 2007.
- 20.- Correll GE, Maleki J, Gracely EJ, Muir JJ, Harbut RE. Subanesthetic ketamine infusion therapy: a retrospective analysis of a novel therapeutic approach to complex regional pain syndrome. Pain Med. 2004.
- 21.- Scheller M, et al. Ketamine blocks currents through mammalian nicotinic acetylcholine receptor channels by interaction with both the open and the closed state. Anesth Analg 1996.
- 22.- Mei GAO. "Ketamine use in current clinical practice". 2016.
- 23.- Madhuri S. Kurdi. "Ketamine: Current applications in anesthesia, pain, and critical care". Anesthesia: Essays and Researches; 8(3); Sep-Dec 2014
- 24- Eric Velásquez-Gutiérrez,\*,\*\* Ricardo Sanabria-Trujillo,\*,\*\* Sergio Hernández-Aguilar,\*,\*\* Francisco Pérez-Aguilar,\* José Alfredo Ledesma-Maya,\*\* Fernando David González-León,\*\* Víctor Pinto-Angulo\*\*\*\*\*Bloqueo del plano transversal abdominal: eficacia para control del dolor en colecistectomía laparoscópica Rev Hosp Jua Mex 2018; 85(4): 201-207
- 25.- María Teresa Santeularia V. "Nuevas tendencias en el tratamiento del dolor postoperatorio en cirugía general y digestiva". Cir Esp 2009
- 26.- Andrew W. Gorlin. "Intravenous sub-anesthetic ketamine for perioperative Analgesia". Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology | April-June 2016



27.- Rogers R, Wise RG, Painter DJ, Longe SE, Tracey I. An investigation to dissociate the analgesic and anesthetic properties of ketamine using functional magnetic resonance imaging. *Anesthesiology* 2004; 10:292-301.

28.- Dipti Saxena, Atul Dixit. "Efficacy of Low-dose Ketamine as Sole Analgesic Agent in Maintaining Analgesia and Intraoperative Hemodynamics During Laparoscopic Gynecological Surgeries". *Anesthesia: Essays and Researches* 2017.

29.- Mojgan Rahmanian, Mehri Leysi. "The Effect of Low-Dose Intravenous Ketamine on Postoperative Pain Following Cesarean Section with Spinal Anesthesia: A Randomized Clinical Trial". *Oman Medical Journal* [2015].

30 - Anestesia regional, AnestesiaRtv, Bloqueo del plano transversal del abdomen (TAP) Generalidades e indicaciones marzo 2015 <https://anestesiario.org/2015/tap/>

31- C. Tornero Tornero<sup>a,c</sup>, L.E. Fernández Rodríguez<sup>b</sup>, J. Orduña Valls<sup>a</sup> Multimodal analgesia and regional anaesthesia <sup>a</sup>Unidad del Dolor, Servicio de Anestesiología, Hospital Clínico Universitario de Valencia, Valencia, España

32- Javier Ripollés<sup>a</sup>, Sandra Marmaña Mezquita<sup>b</sup>, Alfredo Abad<sup>c</sup>, José Calvo<sup>d</sup> Analgesic efficacy of the ultrasound-guided blockade of the transversus abdominis plane – a systematic review Brazilian Journal of Anesthesiology Volume 65, Issue 4, July–August 2015, Pages 255-280

33- Francisco Reyna-Sepúlveda, Pedro Chavez-Jimenez, Daniel Adame-Coronel, Jorge Palacios-Zertuche, Marco Hernandez-Guedea<sup>\*</sup>, Gerardo Muñoz-Maldonado Bloqueo laparoscópico de plano abdominal transversal versus guiado por ultrasonido para el manejo del dolor postoperatorio en pacientes de colecistectomía laparoscópica *Rev Chil Cir* vol.68 no.6 Santiago dic. 2016

34- L.CánovasC.LópezM.CastroA.B.RodríguezL.PérezContribución del bloqueo del plano transversal abdominal guiado por ultrasonidos a la analgesia postoperatoria tras la cesárea  
Revista Española de Anestesiología y Reanimación Volume 60, Issue 3, March 2013, Pages 124-128

## ANEXOS

### 1. Hoja de recolección de datos

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_ Expediente: \_\_\_\_\_

Dosis de ropivacaina: \_\_\_\_\_ ASA: \_\_\_\_\_

Dosis total de fentanil IV: \_\_\_\_\_

	Ingreso UCPA	1 h	Alta de UCPA
EVA			

Efecto adverso	Ingreso UCPA	1 h	Alta de UCPA	Estancia hospitalaria
Sedación				
Alucinaciones				
Nausea y vomito.				
Otro				

Dosis total de analgésico en 24 h \_\_\_\_\_

**Consentimiento informado para la participación en trabajo de investigación**

**“Bloqueo TAP ecoguiado Vs Ketamina intravenosa como analgesia anticipada en cirugía laparoscópica”**

Investigador

*Dr. Rogelio Rodarte Arellano*

**Tipo de intervención:** Administración de bloqueo TAP Ecoguiado con infiltración Ropivacaina al 0.5 % sub costal, bilateral.

**Selección de participantes:** Pacientes programados para cirugía laparoscópica de 18 a 60 años de edad.

**Información sobre el fármaco en ensayo:**

La ropivacaina es un anestésico local que al administrarse entre las fascias del musculo oblicuo interno y trasverso abdominal proporcionara analgesia post operatoria.

**Procedimientos:** Se colocara bloqueo TAP ecoguiado posterior a la inducción anestésica y se evaluará el dolor postoperatorio con la EVA, así como sus efectos secundarios y consumo de analgésicos. Posibilidad de pertenecer al grupo control y no recibir el medicamento en estudio.

**Duración:** 24 horas

**Efectos secundarios:** Es posible que llegue a presentar algunos de los efectos secundarios conocidos del fármaco en ensayo, como son: náuseas, vómito, sedación, alucinaciones, posibilidad de causar adicción dolor abdominal, perforación de visera, sangrado en el sitio de punción y toxicidad de anestésicos local.

**Riesgos:** Relacionados con anestesia: Reacción alérgica a alguno de los medicamentos utilizados, reaccionados secundarias a alguno de los medicamentos utilizados, paro cardiorrespiratorio, arritmias cardiacas, muerte.

**Beneficios:** Mejor control del dolor postoperatorio, menor consumo de medicamentos AINES que por su naturaleza tienen efectos secundarios esperados por su uso, acortamiento de la estancia intrahospitalaria, recuperación postoperatoria más satisfactoria.

**Costo:** Al paciente no le será generado ningún costo adicional al participar voluntariamente para este estudio de investigación.

### CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado médico.

Nombre del Participante \_\_\_\_\_

Firma del Participante \_\_\_\_\_

Testigo 1 \_\_\_\_\_

Testigo 2 \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_