



**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**

**“EVALUACIÓN DE DOSIS SUB ANESTESICAS DE KETAMINA EN LA  
PREVENCIÓN DEL DOLOR DURANTE EL TRANS Y POST ANESTÉSICO EN  
COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA.”**

**QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**Luis Fernando Aguilar Higareda**

**TUTOR PRINCIPAL DE TESIS:**

**DR. JOSE PRIMITIVO RENDÓN MENDIVIL**

Profesor invitado por el departamento de anestesiología del Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours” para impartir el tema de “Teoría y Práctica de TIVA-TCI (Anestesia Total Intravenosa).

**COMITÉ TUTOR:**

**NOHELIA G. PACHECO HOYOS**

División de Enseñanza e Investigación- Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”.

**DR. ROGELIO RODARTE ARELLANO**

Medico anestesiólogo, Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”.

**DR. ARTURO RAZCÓN ECHEAGARAY**

Especialidad Medicina del Enfermo en Estado Crítico en Hospital San José, Monterrey Nuevo León.

**Hermosillo Sonora; julio 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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 **Luis Fernando Aguilar Higareda** y lo encuentran adecuado para continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista en Anestesiología.



**Dr. José Primitivo Rendón Mendivil**

Tutor principal

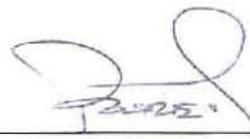
Profesor invitado por el departamento de anestesiología del Hospital General del Estado de Sonora "Dr. Ernesto Ramos Bours" para impartir el tema de "Teoría y Práctica de TIVA-TCI.



**Nohelia G. Pacheco Hoyos**

Miembro de comité tutorial

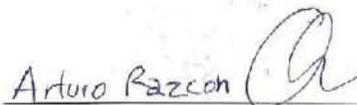
Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora  
Hospital General del Estado de Sonora



**Dr. Rogelio Rodarte Arellano**

Médico Anestesiólogo

Hospital General del Estado de Sonora "Dr Ernesto Bours"



**Dr. Arturo Razcón Echeagaray**

Médico anestesiólogo Egresado del Hospital General del Estado de Sonora "Dr. Ernesto Ramos Bours", Residente de la Sub Especialidad Medicina del Enfermo en Estado Crítico en Hospital San José, Monterrey Nuevo León.

**ESPACIO PARA COLOCAR EL OFICIO DE LIBERACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL**



**ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

Hospital General del Estado  
"Dr. Ernesto Ramos Bours"  
División de Enseñanza e Investigación  
No. de oficio: SSS/HGE/EM/455/19

Hermosillo, Sonora a 19 de julio de 2019

**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: **LUIS FERNANDO AGUILAR HIGAREDA**; cuyo título es: "EVALUACIÓN DE DOSIS SUB ANESTÉSICAS DE KETAMINA EN LA PREVENCIÓN DEL DOLOR DURANTE EL TRANS Y POST ANESTÉSICO EN COLECISTECTOMÍA 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 CIENTIFICA  
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO

C.c.p. Archivo  
NGPH



Hospital General  
del Estado  
Dr. Ernesto Ramos Bours

**Unidos logramos más**

Bldv. Luis Encinas Johnson S/N Colonia Centro  
Hermsillo, Sonora. Tels. (662) 2592501, 2592505  
[www.saludsonora.gob.mx](http://www.saludsonora.gob.mx)

## AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a la Facultad de Medicina UNAM por permitirme participar en su programa de especialización médica en la rama de Anestesiología.

Al Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Bours”, el cual me dio la oportunidad de formarme como especialista.

Un agradecimiento muy especial a el Hospital General de Obregón en el cual comencé mi formación como anestesiólogo donde pude tener a mi alcance todo ese aprendizaje que solo puede obtenerse en las paredes de este mi hospital el cual considero como mi segundo hogar.

A mi tutor Dr. Primitivo Rendón, quien con su guía, disponibilidad y sabiduría facilito en gran medida mi enseñanza tanto durante la elaboración de esta tesis así como mi formación como anestesiólogo.

A mi tutor Dr. Rogelio Rodarte, quien siempre estuvo al pendiente de mi formación como anestesiólogo y siempre gustoso en ayudarme en cualquier aspecto de mi enseñanza en el cual encontré un gran maestro.

A mi tutor Arturo Rascón Echegaray, un enorme agradecimiento a quien inculco en mí el amor por el manejo de la anestesia total intravenosa, de quien obtuve un apoyo durante mi formación como anestesiólogo y siempre estuvo ahí para aclarar cualquier duda, transmitir su conocimiento y en quien encontré además un gran amigo y ser humano sin duda un gran ejemplo a seguir.

A Nohelia G. Pacheco, quien sin importar que tan saturada tuviera su agenda de trabajo siempre encontró la forma de estar ahí para apoyarme y hasta presionarme para poder llevar a cabo este trabajo, le estaré eternamente agradecido.

## **DEDICATORIA**

A mis padres que sin importar las adversidades siempre me han motivado a seguir adelante, levantarme el ánimo y creer en mi cuando ni siquiera yo era capaz de hacerlo por eso y mucho más quiero dedicarles este trabajo de tesis.

“Hazlo o no lo hagas pero no lo intentes”

Yoda.

## Contenido

<b>RESUMEN</b> .....	8
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	11
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	11
<b>OBJETIVOS</b> .....	13
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	13
<b>OBJETIVOS PARTICULARES:</b> .....	13
<b>HIPOTESIS CIENTÍFICA</b> .....	14
<b>HIPOTESIS NULA</b> .....	14
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	15
<b>MATERIALES Y MÉTODO</b> .....	19
<b>DISEÑO DEL ESTUDIO</b> .....	19
<b>POBLACIÓN Y PERIODO DE ESTUDIO</b> .....	19
<b>CRITERIOS DE MUESTREO Y ELECCIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA</b> .....	19
<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b> .....	19
<b>DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DEL ESTUDIO</b> .....	21
<b>CATEGORIZACIÓN DE LAS VARIABLES SEGÚN LA METODOLOGÍA</b> .....	25
<b>ANÁLISIS DE DATOS</b> .....	26
<b>RECURSOS HUMANOS:</b> .....	27
<b>ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	28
<b>RESULTADOS</b> .....	29
<b>DISCUSIÓN</b> .....	39
<b>CONCLUSIONES</b> .....	42
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	43

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** El tratamiento del dolor previo a la cirugía, se define como un tratamiento antinociceptivo que ayuda junto con otros analgésicos a regular el procesamiento central del dolor. A esta práctica los autores anglosajones le han llamado “PREEMTIVE ANALGESIA.” Para este fin existe la evidencia del uso de ketamina.

**OBJETIVO:** Evaluar la disminución de cantidad total de opioides utilizados, del tiempo de estancia del paciente en la sala de recuperación postquirúrgica, la presencia de efectos adversos y satisfacción del paciente; este último por medio del cuestionario QoR15, con la administración de dosis subanestésicas de ketamina antes y durante el evento quirúrgico.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se trata de un ensayo clínico, correlacional, transversal. A todos los pacientes se les realizará el cuestionario QoR15 previo al ingreso a quirófano. Se dividirán los pacientes en dos grupos, grupo de estudio con ketamina y un grupo control sin ketamina. En el grupo con ketamina, previo a la inducción anestésica, se administrara un bolo IV de 0.3\_mg/kg de ketamina.

**RESULTADOS:** La dosis promedio de Fentanilo 355.30\_μg fue de en el grupo control; mientras que en el grupo ketamina fue de 401.90\_μg; los resultados de EVA indican que no existen diferencias significativas entre ambos grupos en lo que respecta al dolor; QoR15 preoperatorio fue de 131.78 para el control, 120.71 para ketamina, QoR15 postoperatorio fue de 132.696 para control, 133.29 para ketamina; tiempo para ramsay 2 en URPA fue de 31.96 min para el control, 23.57 minutos para el grupo ketamina.

**CONCLUSIONES:** La dosis sub-anestésicas durante la Anestesia Total Intravenosa no disminuyen la dosis de opide. No existe diferencia en cuanto al valor de EVA al administrar dosis sub-anestésicas de ketamina. El tiempo de URPA y de alcanzar un Ramsay de II no se ve modificado con la administración de ketamina. Se demostró que la administración de dosis sub-anestésicas de ketamina consigue puntuaciones más altas en el cuestionario QOR15.

**PALABRAS CLAVES:** Colectomía laparoscópica, TIVA-TCI, tratamiento del dolor previo a la cirugía, ketamina, propofol, fentanilo.

## INTRODUCCIÓN

El control de dolor ocasionado por la agresión quirúrgica, requiere de diversas modalidades para su tratamiento y en ocasiones obliga a combinar algunas de estas modalidades como son el administrar analgésicos previo al estímulo doloroso de esta manera se inhiben mediadores del dolor. (Singh, et al., 2013)

El tratamiento del dolor previo a la cirugía (Preemptive Analgesia), ha sido mal interpretado al traducirlo como “analgésia preventiva”, y es propuesto como un mecanismo para mejorar el manejo del control del dolor y mejorar la calidad de la recuperación postoperatoria del paciente. (Singh, et al., 2013)

La colecistectomía laparoscópica está asociada a menor dolor y discapacidad, sin embargo, muchos pacientes experimentan dolor en el período post operatorio por lo que una mejoría en la analgesia es algo deseable. El dolor, después de haber sometido al paciente a una colecistectomía laparoscópica involucra varios componentes como puede ser la distensión peritoneal producida por la insuflación de gas y a la irritación del diafragma. (Harsimran Singh, October-December 2013 | Vol 29)

Aunque muchos fármacos han demostrado la evidencia de un beneficio coadyuvante, los antagonistas de receptor NMDA (N-Metil-D-Aspartato) han recibido la mayor parte de la atención debido a que estos receptores tienen una función en la sensibilización central y la modulación neural (Maher, Chen, & Mao, 2017). En relación a esto, existe evidencia que la administración de ketamina previo a la agresión quirúrgica puede reducir los requerimientos analgésicos postoperatorios. La cantidad utilizada y sus tiempos de aplicación dependerá de la duración y el tipo de cirugía.

En el presente trabajo se intentara demostrar si el uso de ketamina a dosis sub-anestésicas como analgesia multimodal como tratamiento del dolor previo a la cirugía en colecistectomía laparoscópica utilizando la técnica de Anestesia Total Intravenosa, para reducir valores en la dosis en el uso de opiode así como evaluar la recuperación de los pacientes sometidos a este estudio.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Durante la cirugía de colecistectomía laparoscópica a la cual se le administra Anestesia Total Intravenosa usualmente se utilizan dosis elevadas de opiode para mantener una adecuada analgesia a lo largo de la cirugía por lo cual siempre se está en busca de alternativas para reducir la cantidad de dosis de opiode utilizadas durante el periodo transanestesico.

¿Cuál es el efecto la administración de ketamina mediante dosis sub-anestésicas, a disminuir la cantidad total de fentanilo durante la anestesia total intravenosa con propofol, en colecistectomía laparoscópica?

## **JUSTIFICACIÓN**

La pobre calidad de recuperación afecta negativamente tanto a los pacientes como el equipo médico, ocasionando aumento en los tiempos de recuperación post quirúrgica, estancia hospitalaria, aumento de administración de analgésicos y en el retraso a las actividades normales del paciente así como aumento en la utilización de recursos hospitalarios.

En el año 2018, se realizaron aproximadamente 400 colecistectomias por vía laparoscópica, en el Hospital General del Estado de Sonora, en las cuales a pesar de disminuir significativamente la estancia intrahospitalaria nunca se ha valorado la calidad de recuperación, y menos con el uso de anestesia total intravenosa con propofol, que ha demostrado ser una excelente alternativa al mantenimiento de la anestesia con gases halogenados en más de una ocasión. (Lee, Kim, Kang, Kim., & Lee., 2014) (Zaballos., y otros, 2017) Por lo tanto, la propuesta para este estudio es demostrar que la combinación de cirugía mínimamente invasiva, anestesia total intravenosa con propofol y estrategias como el

tratamiento del dolor previo a la cirugía van a mejorar de manera significativa la calidad de recuperación de todos los pacientes sometidos a colecistectomía por vía laparoscópica.

Cabe destacar que el costo-beneficio de utilizar ketamina con fines de prevención del dolor es excelente, puesto que un frasco ampolla de 10 ml contiene 500 mg del fármaco aporta dosis suficiente para aproximadamente 10 a 15 procedimientos quirúrgicos esto lo convierte en un fármaco extremadamente rentable para este fin.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL.**

Evidenciar que la administración de dosis sub anestésicas de ketamina antes y durante una colecistectomía laparoscópica resulta en disminución de la cantidad total de opioides utilizados en pacientes sometidos a anestesia intravenosa con propofol, utilizando el sistema de TCI (target controlled infusion) para mantener concentraciones plasmáticas estables de propofol y fentanilo durante el evento quirúrgico.

### **OBJETIVOS PARTICULARES:**

Describir si existe una mejoría en las puntuaciones de escala visual análoga en los pacientes manejados con ketamina.

Describir la disminución en el tiempo de estancia del paciente en la sala de recuperación postquirúrgica.

Demostrar una disminución en presencia de efectos adversos como: náusea, vómito, íleo, alucinaciones, disforia y pesadillas.

Describir la satisfacción del paciente en el postoperatorio a través de la puntuación del cuestionario QoR15 (Stark, Myles, & Burke, 2013), comparado con la puntuación preoperatoria.

Documentar si existe una disminución en la cantidad de analgésicos de rescate en el periodo postoperatorio inmediato.

## **HIPÓTESIS CIENTÍFICA**

La administración de ketamina a dosis sub-anésteas durante la inducción y mantenimiento de la anestesia total intravenosa con propofol utilizando sistema TCI, tiene la característica de disminuir la dosis de opioide necesaria para mantener una adecuada analgesia, disminuir la presencia de efectos adversos propios de los opioides y de la ketamina. La misma característica se verá reflejada ante la necesidad de analgésicos de rescate en el postoperatorio inmediato, además de mejorar la recuperación desde el punto de vista del paciente durante las primeras 24 horas posterior al evento quirúrgico.

## **HIPÓTESIS NULA**

La administración de ketamina a dosis sub-anestésica durante la cirugía no disminuye la dosis de opioide necesaria para analgesia adecuada en TIVA-TCI

No se disminuye la presencia de los efectos adversos de opioides y ketamina.

No disminuye la necesidad de analgésicos de rescate durante postoperatorio inmediato

No mejora la recuperación desde el punto de vista del paciente.

## MARCO TEÓRICO

El uso de la anestesia total intravenosa (Total Intra Venous Anesthesia, “TIVA”), es una técnica ampliamente utilizada en la actualidad como alternativa a los bloqueos neuroaxiales y a la anestesia general balanceada con líquidos volátiles. Tuvo sus inicios cuando en 1650, Christopher Wren describió el uso del extracto de amapola mediante una pluma de ave en la vena de un perro. La disponibilidad de la jeringa y de la aguja hueca en 1853, facilitó la administración intravenosa de fármacos. Con la disponibilidad de fármacos intravenosos más eficaces y seguros se popularizó el uso de la práctica clínica de técnicas intravenosas. Después de la publicación en 1996 del libro titulado “Intravenous Anesthesia” del Dr. Paul White, el uso de los fármacos anestésicos intravenosos se comenzaron a utilizar con mayor frecuencia. (Saavedra, 2008)

La práctica de la anestesiología requiere de una precisión en la administración de los fármacos para lograr el objetivo de alcanzar el efecto deseado evitando los efectos adversos mediante una dosificación adecuada, para ello es necesario conocer la evolución temporal y la concentración del fármaco alcanzada en el organismo, y de su relación con los efectos clínicos que se produzcan en el paciente.

Para obtener resultados óptimos de la anestesia intravenosa se requieren de los modelos farmacocinéticos y farmacodinámicos para anestésicos intravenosos como el propofol, y de los analgésicos opiodes como el fentanilo, sufentanilo y remifentanilo, que permitan garantizar una adecuada “profundidad” de la anestesia y así controlar las respuestas somáticas y autónomas al estímulo quirúrgico de una manera más precisa durante el periodo intra operatorio en la anestesia intravenosa con el fin de permitir a los cirujanos realizar

cirugías con el fin de permitir que el paciente tenga una recuperación más rápida mientras que se disminuyen las complicaciones post operatorias y se facilite la recuperación rápida.

La disponibilidad de sistemas computarizados para administración de fármacos con el sistema llamado **Target Controlled Infusion (TCI)** permite que los anestésicos intravenosos sean titulados con mayor exactitud; siendo su función similar de los vaporizadores utilizados para la administración de anestésicos líquidos volátiles.

Desde hace tres décadas la tecnología del sistema TCI (Target Controlled Infusion) se ha utilizado en la investigación y en la práctica clínica con predominio en la anestesiología.

La primera generación de bombas de jeringa con sistema TCI fué aprobada en Europa por primera vez en 1996, desde entonces se han utilizado para la administración de propofol y opiodes, en técnicas de sedación y anestesia intravenosa. Los sistemas de TCI no han recibido aprobación regulatoria para su uso en la práctica clínica en E.U.A. y solo se utilizan bajo protocolos de investigación. No obstante en Europa y el resto del mundo han recibido aprobación y son ampliamente utilizados.

La Ketamina, una fenciclidina, fue sintetizada a principios de 1960, como un agente anestésico con propiedades únicas incluyendo efectos negativos mínimos en el sistema cardiorrespiratorio. La ketamina es un antagonista de los receptores N-Metil-D-aspartato (NMDA), que a dosis anestésicas  $> 1.0\text{ mg/kg}$  intravenoso tiene amplios efectos en el sistema nervioso central que causa un estado anestésico disociativo. (Andrew W Gorlin, 2016)

Desde 1980 diversas investigaciones han revelado un rol crítico de los receptores NMDA en el mecanismo del dolor y la ketamina ha recibido considerable interés en su uso como

analgésico. A dosis sub-anestésicas menores a 0.3\_mg/kg IV, posee propiedades analgésicas con efectos mínimos en el aspecto cognitivo y en la conciencia. Numerosos estudios clínicos apoyan el uso de ketamina sub-anestésica como analgésico, particularmente para tratar el dolor agudo en el periodo perioperatorio. (Andrew W Gorlin, 2016)

Existen contraindicaciones para el uso de dosis sub-anestésicas de ketamina entre las que se encuentran, riesgo elevado de enfermedad cardiaca, hipertensión arterial descontrolada, presión intracraneal elevada, lesiones oculares, antecedente de psicosis, síndrome simpaticomimético, disfunción hepática, trasplante hepático reciente y profiria. (Andrew W Gorlin, 2016)

La Ketamina sub-anestésica ha demostrado mejorar el control del dolor; reduce el consumo de opioides en el perioperatorio en un amplio margen de procedimientos quirúrgicos con un mínimo riesgo de efectos secundarios. La dosis sub-anestésica es eficaz cuando se administra en bolo intravenoso único intra operatorio, o como perfusión intravenosa post operatoria de 24 a 72 hrs. (Andrew W Gorlin, 2016)

La recuperación posterior a la anestesia es un proceso complejo dependiendo de las condiciones del paciente, las características agresoras de la cirugía y la calidad de la anestesia. La mayoría de los estudios que evalúan la recuperación posterior a una anestesia han sido dirigidos principalmente a resultados fisiológicos, tiempos de recuperación y la incidencia de eventos adversos. Aunque estos parámetros son importantes y deben ser medidos, la mayoría de estos estudios no califican la evaluación satisfactoria calificada por el paciente (Quality of Recovery “QoR”). (Myles, y otros, 2013)

Myles et al, previamente han desarrollado y evaluado de manera psicométrica 2 instrumentos de evaluación realizada por el paciente: Un cuestionario QoR (Quality of Recovery), breve de 9 preguntas, y uno más extenso de 40 preguntas “QoR40”, considerados como una medición global de la calidad de la recuperación. (Myles, y otros, 2013)

Posteriormente se desarrolló la evaluación psicométrica resumida en la puntuación “QoR15” que a su vez reveló buena validez y confiabilidad con la mayoría de los pacientes, pudiendo completar el cuestionario en menos de 2 minutos, indicando que debe ser reservado para condiciones donde una valoración simple y rápida es requerida.

## **MATERIALES Y MÉTODO**

### **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Ensayo clínico, Transversal, Correlacional.

### **POBLACIÓN Y PERIODO DE ESTUDIO**

Pacientes que fueron operados de colecistectomía en el Hospital General del Estado de Sonora. El periodo de evaluación comprendió desde Noviembre 2017 a Mayo del 2019.

### **CRITERIOS DE MUESTREO Y ELECCIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA**

Pacientes con indicación médica de Colecistectomía Laparoscópica por Colecistitis litiásica.

Se eligieron por conveniencia 60 pacientes, ambos géneros, entre 18 y 80 años de edad, ASA I y II (ASA, 2014). Se evaluaron un total de 44 pacientes.

Que aceptaran participar por medio de carta de consentimiento informado.

### **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### *Crterios de inclusión*

- *Pacientes con indicación médica de Colecistectomía Laparoscópica por Colecistitis litiásica.*
- *Se eligieron por conveniencia 60 pacientes, ambos géneros, entre 18 y 80 años de edad, ASA I y II (ASA, 2014).*
- *Que aceptaron participar por medio de carta de consentimiento informado.*

#### *Crterios de exclusión*

*Que cursaron con uno o más de los siguientes datos:*

- *Cardiopatía*
- *Presión intracraneal elevada*
- *Presión intraocular elevada*
- *Lesiones oculares*
- *Antecedente de psicosis, esquizofrenia*
- *Antecedente de delirio post anestésico, déficit cognitivo postoperatorio*
- *Abuso de ketamina*
- *Disfunción hepática*
- *Colecistectomía de urgencia*
- *Paciente internado en UCI*

*Criterios de eliminación*

- *Uso de fármacos vasoactivos secundario a complicaciones quirúrgicas*
- *Necesidad de mantener con ventilación mecánica asistida al paciente en UCI*
- *Respuesta alérgica del paciente durante el periodo transanestésico.*

## DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DEL ESTUDIO

Se dividieron los pacientes en dos grupos de estudio, Grupo ketamina en el que se administra durante la inducción de la anestesia un bolo IV de ketamina de 0.3mg\_/Kg, mientras se mantiene una perfusión intravenosa de fentanilo calculando mantener una concentración plasmática de 1 a 5\_ng/ml, hasta alcanzar una analgesia adecuada.

Un segundo grupo, grupo control, al que no se administra ketamina y la perfusión intravenosa de fentanilo se calcula de la misma manera para mantener una concentración plasmática de 1 a 5\_ng/ml.

Al ingresar el paciente se realizó la recolección de datos a través de la información directa:

- Edad, peso, estatura y género.
- Riesgo quirúrgico
- Clasificación de estado físico por la ASA (ASA, 2014)
- Antecedentes patológicos, anestésicos, alérgicos
- Exámenes de laboratorios

A partir de estos datos se efectuó la valoración para anestésica.

La siguiente metodología se realizó con todos los pacientes (Grupo Ketamina y Grupo control):

- Peso ideal: se calculó el peso ideal para los pacientes de ambos grupos utilizando la fórmula de Lemmens que consiste en elevar al cuadrado la estatura en metros y multiplicarla por la constante 22. (Lemmens, Brodsky, Bernstein, 2005)
- Canalización de vía venosa periférica, catéter adecuado y llave de 3 vías.
- Monitorizado no invasivo para control de los siguientes signos vitales:
  - Tensión arterial

- Frecuencia cardiaca
- Oximetría de pulso
- Capnografía.
- Electrocardiografía.
- Índice Biespectral.
- Pre inducción igual para los 2 grupos: se aplicaron por vía intravenosa entre 15-30 minutos previos a la inducción de la anestesia utilizando el peso ideal los siguientes fármacos:
  - Midazolam 0.3\_mg/Kg de peso (ideal)
  - Paracetamol 1\_g.
  - dexametasona 8\_mg.
  - tramadol 100\_mg.
  - cefalotina 1\_g de 15-30.
  - Solución Hartmann o NaCl 0.9%.
- En ambos grupos se utilizo
- Evaluación del tiempo de recuperación con el test de Aldrete.
- Evaluación de la calidad de la recuperación previo a ingreso a sala de operaciones y 24 horas posterior a la cirugía con el cuestionario QoR-15 y evaluando los parámetros hemodinámicos y escala visual análoga, además de medicación analgésica utilizada.

### **Grupo ketamina:**

**Inducción anestésica:** Se administra bolo IV de fentanilo a dosis de 3\_μg/kg. Bolo IV de Lidocaina a 1.5\_mg/kg. Bolo de Ketamina 0.3\_mg/kg. Bolo IV de bloqueador neuromuscular no despolarizante como rocuronio 0.6\_mg/Kg IV, vecuronio 0.1\_mg/Kg IV, cisatracurio

0.15\_mg/Kg IV, se le da tiempo para efecto pico de 4 minutos y a los 4 minutos se inicia perfusión intravenosa de propofol administrado con sistema TCI, utilizando el modelo farmacocinetico de Schnider, indicando una concentración plasmática en sitio de efecto de 4 µg/ml, y se realiza la intubación oro-traqueal.

**Grupo control:**

**Inducción anestésica:** Se administra bolo IV de fentanilo a dosis de 3\_µg/kg. Bolo IV de Lidocaina a 1.5\_mg/kg. Bolo IV de bloqueador neuromuscular no despolarizante como rocuronio 0.6\_mg/Kg IV, vecuronio 0.1\_mg/Kg IV, cisatracurio 0.15\_mg/Kg IV, se le da tiempo para efecto pico de 4 minutos y a los 4 minutos se inicia perfusión intravenosa de propofol administrado con sistema TCI, utilizando el modelo farmacocinetico de Schnider, indicando una concentración plasmática en sitio de efecto de 4 µg/ml, y se realiza la intubación oro-traqueal.

**Mantenimiento igual en los 2 grupos:** La perfusión intravenosa con propofol usando el sistema TCI con el modelo fármacocinetico de Schnider se varió la concentración en sitio de efecto entre 4 a 6 µg/ml, modificando la indicación de acuerdo al monitor de índice Biespectral manteniéndolo en 40 y 60 %.

La perfusión intravenosa de fentanilo se calculó su mantenimiento para mantener una concentración en sitio efecto de 3 a 6\_ng/ml, utilizando como indicador para esta variación los cambios en la tensión arterial.

Coadyuvantes: 30 minutos antes de terminar la cirugía se les administrara por vía intravenosa:

- Clonixinato de lisina 100\_mg.

Se realiza emersión por lisis hasta ventilación espontánea, posteriormente se extuba.

## **Manejo Postanestésico**

En la unidad de cuidados postanestésicos, personal de enfermería, quien desconocen a que grupo pertenecía el paciente tratado, evalúa el dolor postoperatorio y la presencia de náuseas y vómitos postoperatorios utilizando la escala visual análoga de dolor (Una escala de 0, sin dolor; a 10, el peor dolor que ha cursado); se administra metamizol 1\_g IV en caso de una puntuación mayor a 3, con una segunda dosis de 1\_g en caso de persistir el dolor con una puntuación mayor a 3, pero menor a 5; y para dolor severo, fentanilo en una dosis de 1\_μg/kg de peso ideal calculado por fórmula de Lemmes en caso de dolor agudo con puntuación mayor a 5. La dosis se puede repetir en intervalos de 15 a 20 minutos en caso de ser necesario, teniendo como límite una dosis acumulada no mayor a 3\_μg/kg en caso de persistencia de dolor agudo.

Para náuseas y vómito postoperatorio, 0.15mg/kg IV de ondansetrón se administra en un lapso de 10 minutos.

Los pacientes permanecerán en la unidad de cuidados postanestésicos hasta que alcanzaron una puntuación de Aldrete para criterio de recuperación Mayor a 9 puntos.

Una vez que se alcanza este criterio, personal de enfermería encargado consulta el alta con anesthesiólogo.

El cuestionario QoR15 para valorar la calidad de recuperación se realiza previo a que paciente entre a sala de operaciones, y se repite 24 horas posterior al evento quirúrgico, ya sea en piso de cirugía en caso de mantenerse internada, o por teléfono en caso de darse de alta de manera pronta por servicio de cirugía.

## **CATEGORIZACIÓN DE LAS VARIABLES SEGÚN LA METODOLOGÍA**

### **Demográficas**

- Edad
- Género
- Peso
- Estatura

### **Evaluación de signos vitales durante la anestesia**

- Frecuencia cardiaca
- Electrocardiografía
- Presión arterial
- Saturación de Oxígeno periférico
- Dióxido de carbono al final de la espiración
- Temperatura
- Frecuencia respiratoria

### **Fármacos**

- Cálculo de la concentración aparente de fentanilo en plasma durante transanestésico.
- Dosis total de fentanilo al final de la anestesia.
- Cálculo de Concentración aparente de propofol en sitio de efecto durante **transanestésico.**
- Dosis total de propofol al final de la anestesia.
- Dosis total de ketamina al final de la anestesia.
- Reacciones adversas de los anestésicos utilizados.

## ANÁLISIS DE DATOS

Todas las variables se depositaron en una hoja de cálculo de Excel donde se establecieron valores de código a las variables cualitativas y se ordenaron los datos con la finalidad de categorizarlos. Las variables categóricas fueron analizadas por medio del paquete estadístico IBM SPSS V.24 para Windows. Todas las variables fueron vaciadas en una hoja de cálculo de Excel y se les asignó un valor numérico como código a las variables cualitativas, se ordenaron los datos con la finalidad de categorizarlos. Se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas. Se realizaron tablas de dispersión para las variables cualitativas las cuales se analizaron por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Además se evaluaron las variables ordinales mediante correlación de Spearman modificada y una prueba de Chi cuadrado.

Objetivo	VARIABLES implicadas	Método propuesto
Determinar diferencias en la dosis de opioide	Grupo de estudio dosis de opioide (paramétricas, distribución normal)	Prueba T student para muestras independientes Considerando una $p < 0.05$ como estadísticamente significativo
Determinar dosis de propofol	Grupo de estudio Dosis de opioide (paramétricas, distribución normal)	Prueba T Student para muestras independientes Considerando una $p > 0.05$ como estadísticamente significativo
Evaluar la calidad de la recuperación	Grupo de estudio Resultado del test QoR-15 (datos cuantitativos y ordinales)	Prueba de T para muestras independientes Prueba de correlación Considerando una $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.
Evaluar la escala del dolor en el post operatorio inmediato	Grupo de estudio Resultado de EVA (datos ordinales)	Prueba de correlación de spearman modificada para datos ordinales. Prueba de Chi cuadrado.
Evaluar tiempo de estancia en URPA	Grupo de estudio Tiempo de estancia en URPA ( no paramétricas, distribución no normal)	Prueba U Mann Withey Considerando una $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.
Comparar tiempo en minutos para alcanzar un Ramsay de 2.	Grupo de estudio Tiempo en alcanzar ramsay 2 ( no paramétricas, distribución no normal)	Prueba de U Mann Withey Considerando una $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

## **RECURSOS HUMANOS:**

Para la realización del protocolo de investigación fue necesaria la utilización de recursos físicos, humanos y materiales siendo el equipo médico y los gastos que esto implicó fueron absorbidos por el investigador.

Médico Tutor responsable: Primitivo Rendón Mendivil  
Médico residente de Anestesia: Luis Fernando Aguilar Higareda.  
Recursos físicos:

Quirófanos del Hospital General del Estado de Sonora.  
Dirección: Boulevard Luis Encinas Johnson, Colonia San Benito, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora.

### Recursos materiales

1. Anesket (ketamina) Laboratorios Pisa.
  - Anesket® 500mg/10ml: Caja con frasco ampula con 10 ml conteniendo 500 mg (50 mg/ml) de ketamina.
  - Reg. San. INVIMA 2011M-0012737.
2. Bomba de perfusión con fmS B/BRAUN
3. Bomba de perfusión con Perfusor infusomat Space (B. Braun).
  - Los asesores de la tesis aportará el fármaco ketamina con el cual no cuenta el hospital.
  - El investigador asociado es propietario de la bomba perfusora, Perfusor infusomat Space (B. Braun) que se utilizó en el estudio.

## **ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

El proyecto fue ajustado al reglamento de la Ley General en Materia de Investigación para la Salud así como a la declaración de Helsinki adoptada en Junio de 1964 , en su versión enmendada del 2004, además en las normas mexicanas 313,314,315, que se apegan a las normativas y demás relativas a estudios sobre seres humanos.

## RESULTADOS

Se incluyeron 44 pacientes en este estudio los cuales se dividieron en 2 grupos, grupo ketamina y grupo control, como ya se mencionó anteriormente en este trabajo. Se encontró que en el grupo ketamina la dosis de fentanilo media utilizada fue de 401.90 $\mu$ g variando mínimamente con el grupo control donde la dosis media fue de 355.30 $\mu$ g, no encontrándose diferencias significativas en cuanto las dosis totales de ambos grupos, al analizar las dosis máximas y mínimas de ambos grupos tampoco se encontraron variaciones significativas como se puede observar en la (tabla 1). Al analizar la dosis de propofol entre el grupo ketamina y el grupo control no se encuentran diferencias significativas en cuanto a la dosis media, sus dosis máximas y mínimas tampoco arrojaron diferencias significativas y su desviación estándar resultaron ser similares. El tiempo en que los pacientes se dieron de alta de la Unidad de Recuperación Post Anestésica (URPA), en el grupo ketamina presento un tiempo mínimo de 10 minutos y un tiempo máximo de 60 minutos comparado con el tiempo mínimo de 15 minutos y máximo de 75 minutos del grupo control. En cuanto al tiempo que los pacientes alcanzaron un valor de Ramsay de II, presentaron una desviación estándar muy parecida con resultados en el grupo ketamina 18.107 y en el grupo control de 19.350, en ambos grupos se obtuvieron exactamente los mismo valores mínimos de 0 minutos y máximos de 60 minutos. Por otro lado la variante que expreso el tiempo de duración de la anestesia tuvo una media de 103.38 minutos para el grupo ketamina y de 96.75 minutos para el grupo control en lo que respecta a la duración máxima y mínima de anestesia se encontraron duraciones menores de la anestesia en el grupo control con respecto al grupo ketamina (TABLA 1).

TABLA 1. ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS DE LOS PACIENTES ANALIZADOS.

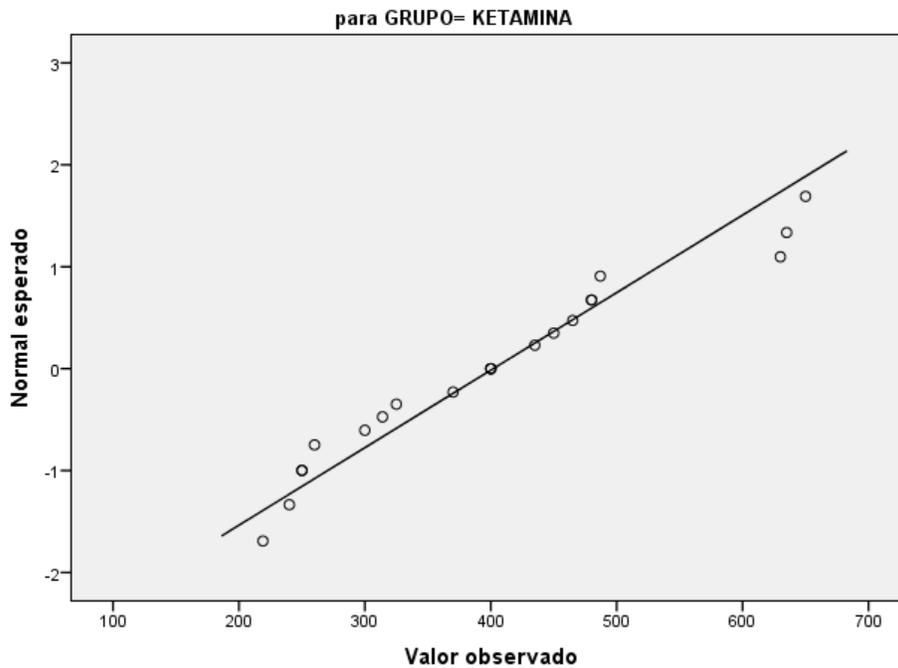
<b>VARIABLE</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>	<b>VALORES MÍNIMOS</b>	<b>VALORES MÁXIMOS</b>
GRUPO KETAMINA DOSIS FENTANILO	401.90	131.482	219	650
GRUPO CONTROL DOSIS FENTANILO	355.30	116.160	135	675
GRUPO KETAMINA DOSIS PROPOFOL	1128.90	326.413	705	1950
GRUPO CONTROL DOSIS PROPOFOL	988.17	303.399	500	1782
GRUPO KETAMINA TIEMPO DE ALTA DE URPA	39.05	19.014	10	60
GRUPO CONTROL TIEMPO DE ALTA DE URPA	49.57	13.892	15	75
GRUPO KETAMINA TIEMPO RAMSAY II	23.57	18.107	0	60
GRUPO CONTROL TIEMPO RAMSAY II	31.96	19.350	0	60
GRUPO KETAMINA DURACIÓN DE ANESTESIA	103.38	31.937	65	177
GRUPO CONTROL DURACION ANESTESIA	96.65	23.777	45	160

Como se puede observar en la (tabla 2) se realizaron pruebas normalidad de Kolmogorov-Smirnov.

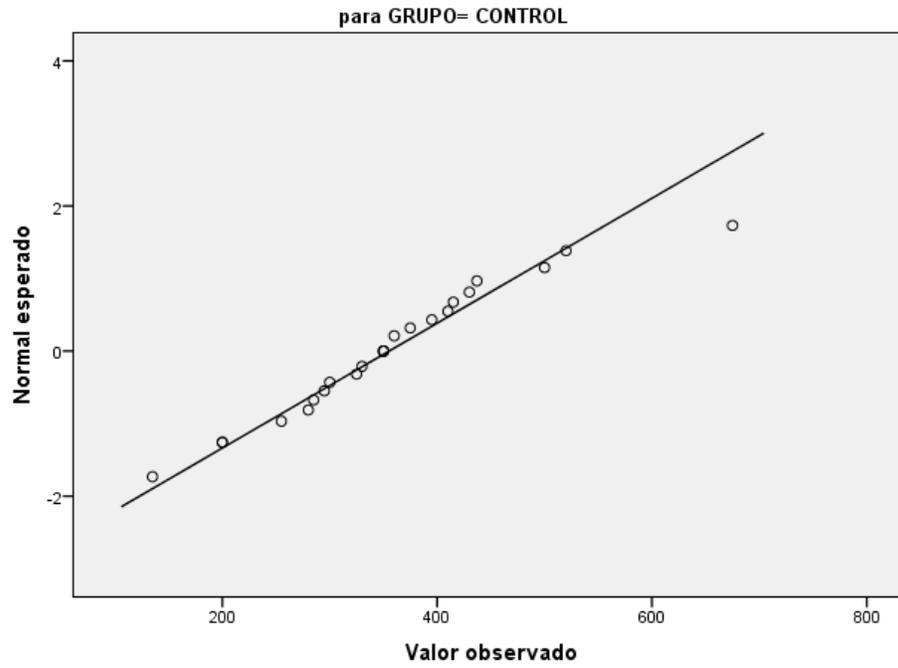
TABLA 2. ESTADISTICOS DE LAS PRUEBAS DE NORMALIDAD DE LOS PACIENTES ANALIZADOS.

PRUEBA		KOLMOGOROV-SMIRNOV
GRUPO		Sig.
DOSISFENTANIL	KETAMINA	.200
	CONTROL	.200
DOSISPROPOFOL	KETAMINA	.049
	CONTROL	.200
TIEMPOALTAURPA	KETAMINA	.002
	CONTROL	.001
TIEMPORAMSAY2	KETAMINA	.000
	CONTROL	.001
DURACIÓNANESTESIA	KETAMINA	.008
	CONTROL	.200

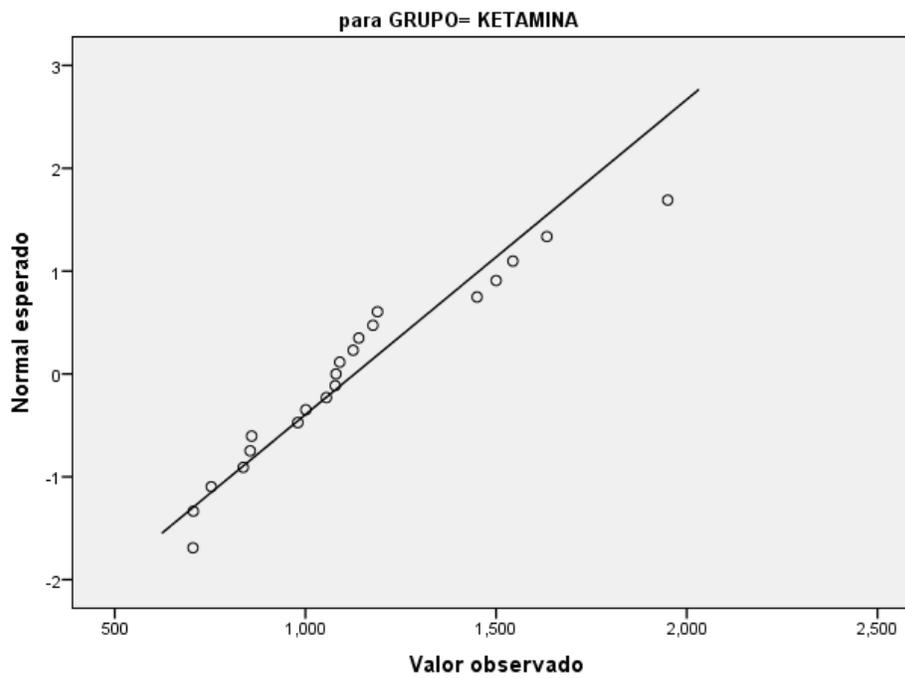
GRAFICA 1. Q-Q NORMAL DE DOSIS FENTANILO.



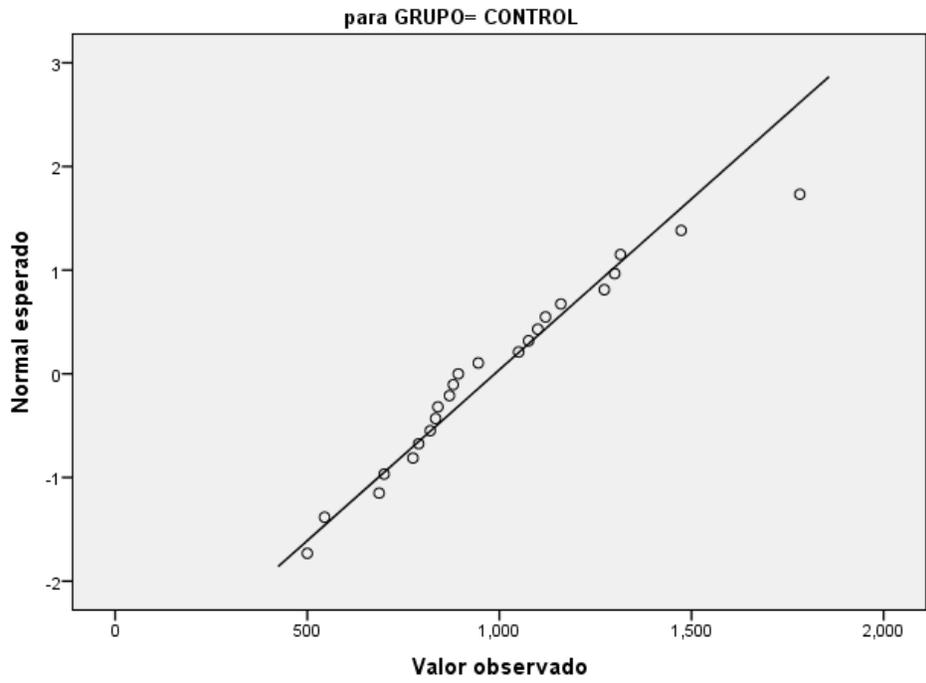
GRAFICA 2. Q-Q NORMAL DE DOSIS FENTANILO.



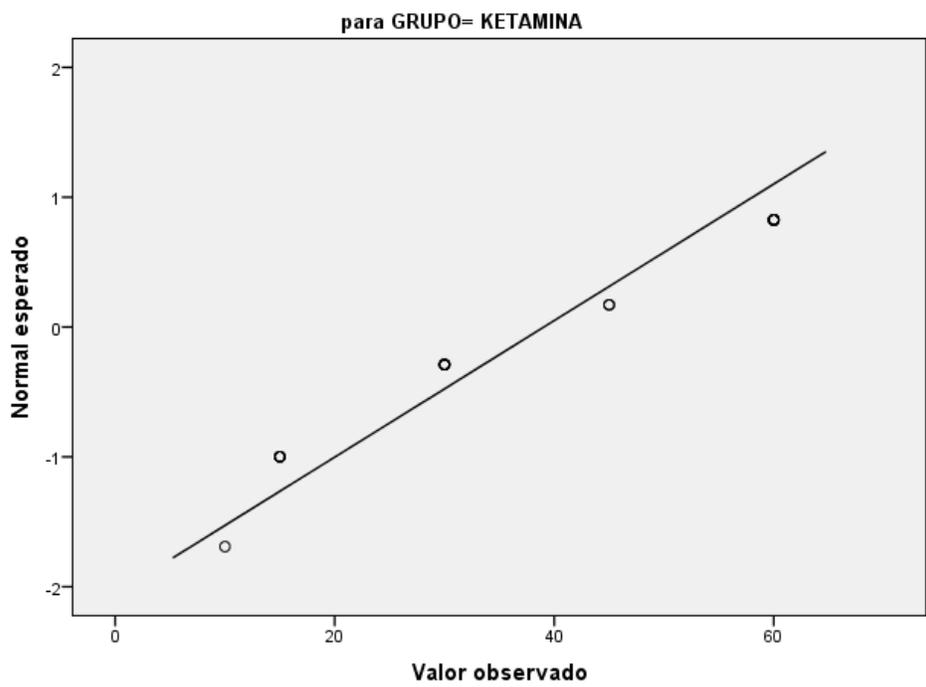
GRAFICA 3. Q-Q NORMAL DE DOSIS PROPOFOL.



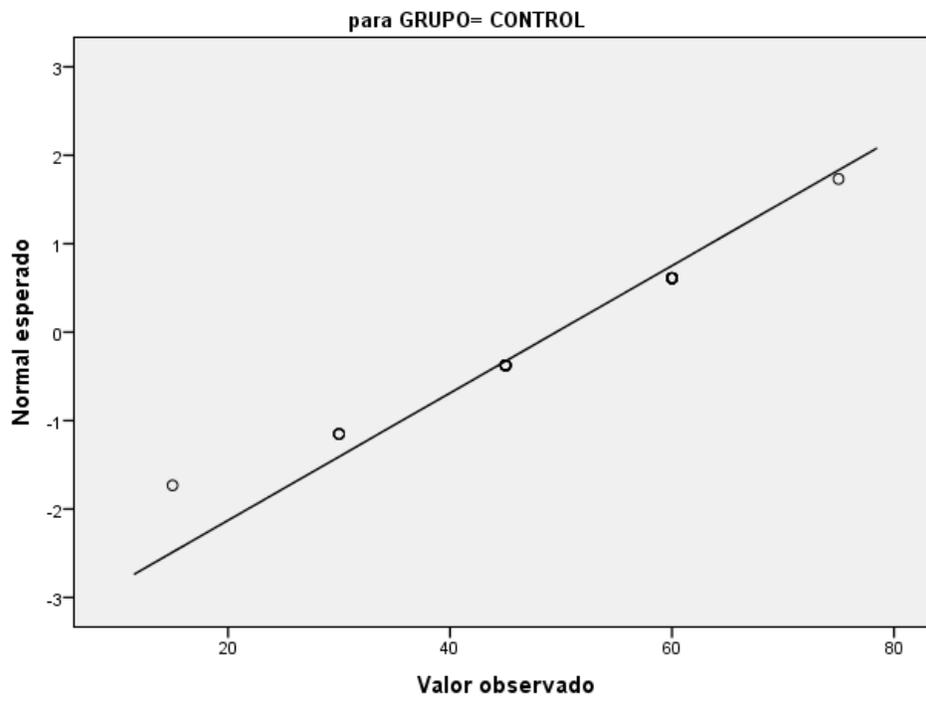
GRAFICA 4. Q-Q NORMAL DE DOSIS PROPOFOL.



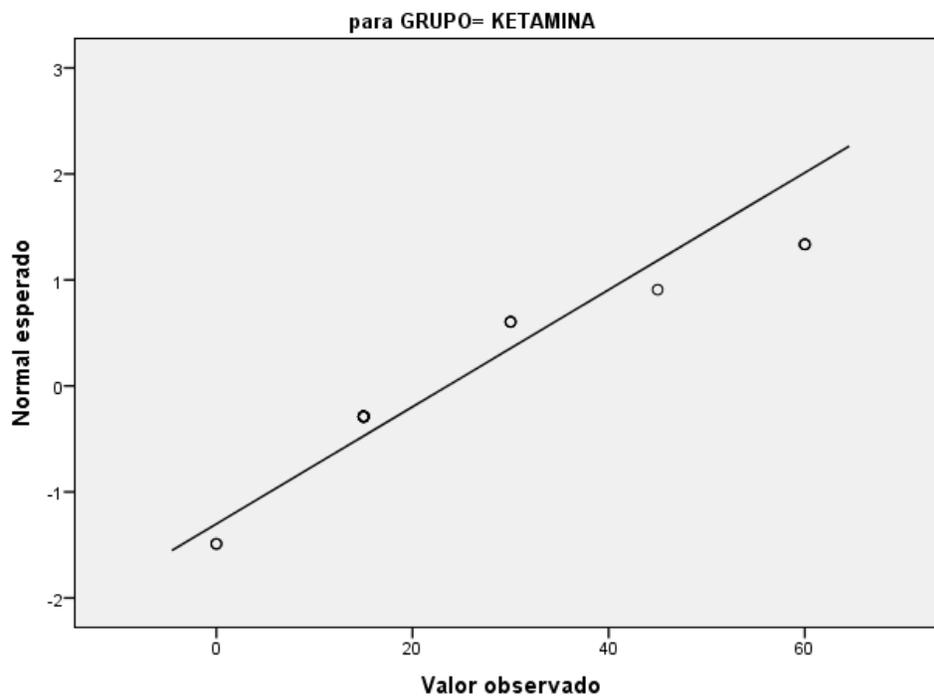
GRAFICA 5. Q-Q NORMAL DE TIEMPO DE ALTA DE URPA.



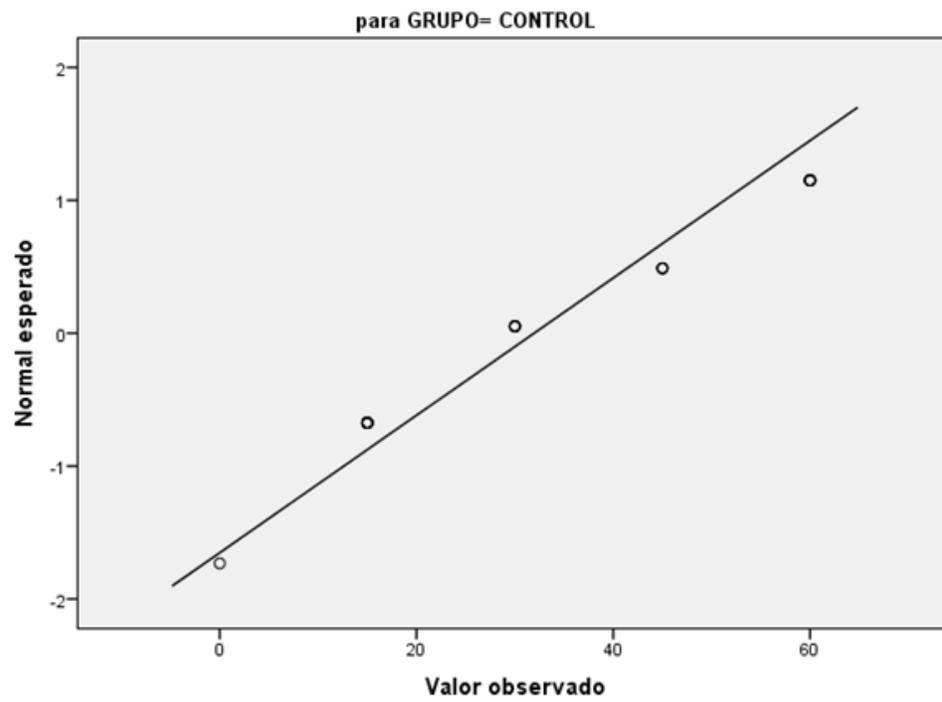
**GRAFICA 6. Q-Q NORMAL DE TIEMPO DE ALTA DE URPA.**



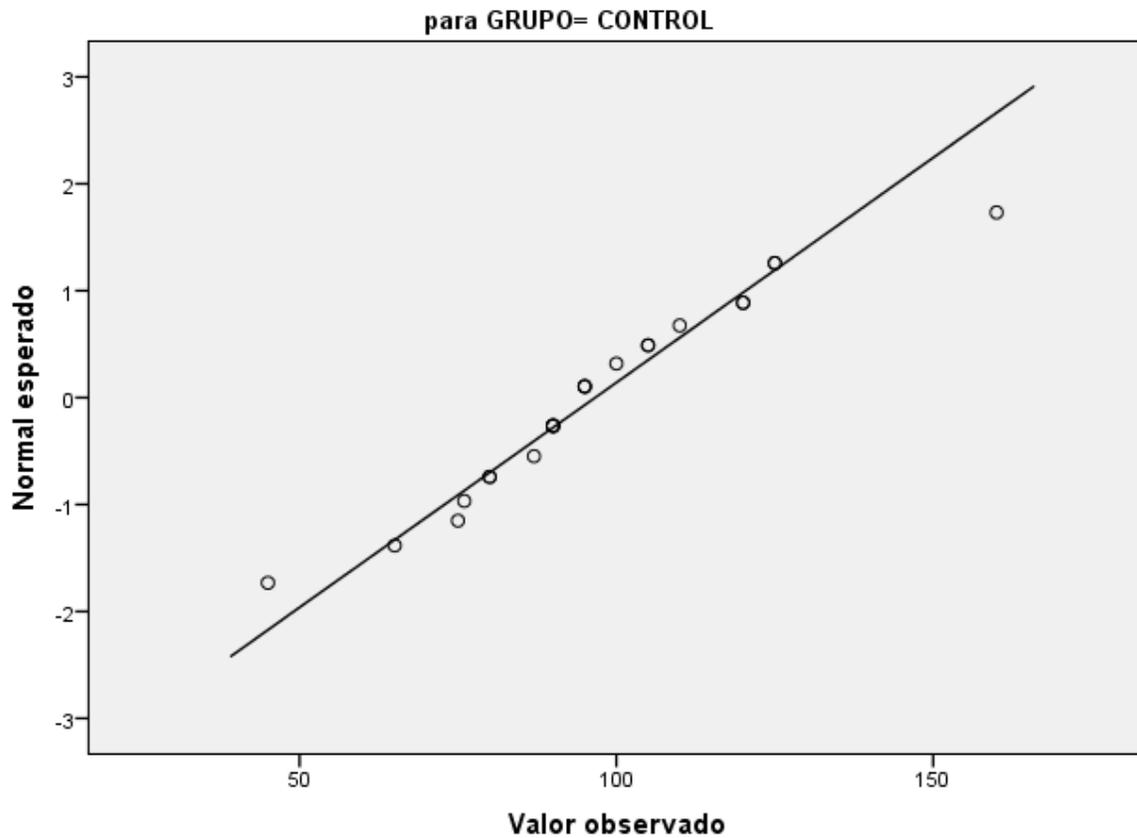
**GRAFICA 7. Q-Q NORMAL DE TIEMPO DE RAMSAY II.**



**GRAFICA 8. Q-Q NORMAL DE TIEMPO DE RAMSAY II.**



**GRAFICA 9. Q-Q NORMAL DURACIÓN DE ANESTESIA.**



### PRUEBAS DE HIPOTESIS

Las variantes paramétricas independientes fueron evaluadas con la prueba T de Student dosis fentanilo, dosis propofol y duración de anestesia no encontrándose diferencias significativas menores ( $p=0.05$ ) al evaluar estas variantes como se muestra en la (tabla 4).

TABLA 3. ESTADÍSTICAS DE GRUPO

	GRUPO	N	Media	Desviación estándar
DOSIS FENTANIL	KETAMINA	21	401.90	131.482
	CONTROL	23	355.30	116.160
DOSIS PROPOFOL	KETAMINA	21	1128.90	326.413
	CONTROL	23	988.17	303.399
DURACIÓN ANESTESIA	KETAMINA	21	103.38	31.937
	CONTROL	23	96.65	23.777

TABLA 5. PRUEBA DE MUESTRAS INDEPENDIENTES.

		prueba t para la igualdad de medias
		t
DOSIS FENTANILO	Se asumen varianzas iguales	1.248
	No se asumen varianzas iguales	1.241
DOSIS PROPOFOL	Se asumen varianzas iguales	1.482
	No se asumen varianzas iguales	1.477
DURACIÓN ANESTESIA	Se asumen varianzas iguales	.797
	No se asumen varianzas iguales	.787

TABLA 5. PRUEBA DE MUESTRAS INDEPENDIENTES.

		Prueba T para la igualdad de medias
		Sig. (bilateral)
DOSIS FENTANILO	Se asumen varianzas iguales	.219
	No se asumen varianzas iguales	.222
DOSIS PROPOFOL	Se asumen varianzas iguales	.146
	No se asumen varianzas iguales	.147
DURACIÓN ANESTESIA	Se asumen varianzas iguales	.430
	No se asumen varianzas iguales	.436

Al realizar la prueba T de Student para la variable del cuestionario de recuperación QOR15 pre anestésico y post anestésico se encontró un valor significativo de ( $p=0.43$ ) en el grupo ketamina (tabla 6).

ESTADÍSTICAS DE MUESTRAS EMPAREJADAS

		Media	N	Desviación estándar
Par 1	QKETA	120.71	21	23.371
	QKETAPOST	133.29	21	12.232
Par 2	QCONTROL	131.78	23	11.595
	QCONTROSPOST	132.696	23	13.2988

## PRUEBA DE MUESTRAS EMPAREJADAS

	Sig. (bilateral)
QKETA QKETAPOST	.043
QCONTROL QCONTROSPPOST	.808

Realizando una prueba U Mann Withey para las variantes no paramétricas siendo estas, tiempo de estancia en URPA y tiempo en alcanzar Ramsay de II no encontrándose valores significativos (tabla 7).

TABLA 7. RESUMEN DE CONTRASTES DE HIPOTESIS

Hipótesis nula	Prueba	Sig.
La distribución de tiempo de URPA es la misma entre las categorías del grupo	prueba U Mann Withey para muestras independientes	.074
La distribución de tiempo de Ramsay II es la misma entre las categorías del grupo	prueba U Mann Withey para muestras independientes	.127

## ANÁLISIS DE CORRELACIÓN PARA EL EVA

Para evaluar el dolor entre los dos grupos se consideró la escala visual análoga (EVA). Para la evaluación de EVA se presentan resultados evaluados mediante una correlación de Spearman modificada para datos ordinales y una prueba Chi cuadrado. En ambos casos los resultados indican que no existen diferencias significativas entre ambos grupos en lo que respecta al dolor ( $X^2=3.57$ ;  $gl=5$ ;  $p=0.613$  con valor de  $R=-0.074$ ).

## DISCUSIÓN

La cantidad de dosis de opiode necesarias para llevar a cabo una TIVA-TCI no disminuyen con la administración de Ketamina a dosis sub-anestésicas como se puede observar en la tabla 1. En las grafica 1 y 2, donde la dosis promedio de fentanilo para el grupo ketamina fue de 401.90\_μg mientras que en el grupo control presento una dosis promedio de 355.30\_μg, para lo cual resulto en el hallazgo principal del presente trabajo y con lo cual se descartó la hipótesis principal de este protocolo ya que las dosis de fentanilo utilizadas en ambos grupos de estudio fueron muy similares.

Una de las variables a estudiar fue la dosis total de propofol durante el transcurso de la cirugía, la cual se realizó el registro con fines comparativos, el grupo ketamina consumió una media de 1128.90\_mg, mientras que el grupo control 988.17\_mg que de igual manera no existen diferencias significativas en la cantidad de propofol utilizado, con lo que se demostró que dosis sub-anestésicas de ketamina no genera efectoa aditivos al de propofol.

El tiempo de alta de URPA fue muy similar en ambos grupos de estudio con lo cual no represento significancia encontrándose que en el grupo ketamina una media de 39.05 minutos y en el grupo control una media de 49.57 minutos como se muestra en la gráfica 5 y 6.

El comparar el tiempo que los pacientes tardaban en lograr alcanzar valores de ramsay de II casi idénticos presentando tiempos mínimos de 0 minutos y máximos de 60 minutos con una duración media para el grupo ketamina de 23.57 minutos y 18.7 respectivamente, se logró demostrar que existía una correlación con el tiempo de alta de URPA y el tiempo en que alcanzaban Ramsay de II ya que el tiempo en el que se egresaban de URPA dependía del tiempo en que alcanzaban un valor de ramsay de II.

Al comparar las variantes en lo que respecta a la Escala Visual Análoga “EVA” de los grupos ketamina y control no se encontró diferencia significativa ya que ambos grupos presentaron una adecuada calificación del “EVA” lo cual nos demostró que el tratamiento del dolor previo a la cirugía con la administración de ketamina a dosis sub-anestésicas no presentó relevancia en cuanto a modificar los valores de EVA posterior a la cirugía, como lo reporta (Harsimran Singh, October-December 2013 | Vol 29). El tratamiento del dolor previo a la cirugía con la administración de ketamina a dosis subdisociativas sin bien no causa un cambio significativo en el EVA si logra dos objetivos, el primero provee una analgesia no disociativa como parte del manejo de la analgesia multimodal y segundo este efecto asociado al control del dolor ya conocido de la ketamina tiene una duración más prolongada lo cual va a permitir que el paciente obtenga una analgesia más duradera y por lo tanto una mejor recuperación. (Jing Wang, 2018).

La duración de la duración de la anestesia fue una variable que también se analizó pero esta además de no mostrar significancia alguna se encontraba aunada a la dificultad de campo quirúrgico y la habilidad del cirujano. Gráficas 8 y 9.

Durante la revisión de la calidad de recuperación de los pacientes estudiados al utilizar el cuestionario QOR15 se previó y post a la anestesia se encontró diferencia significativa entre los dos grupos estudiados reportando valores del grupo ketamina ( $P=.043$ ) y grupo control ( $P=.808$ ) lo cual nos habla que a pesar de que la meta principal del estudio presentado era la de demostrar que con la administración de ketamina a dosis subanestésicas se lograría disminuir los requerimientos de opiodes lo cual no ocurrió, se demostró que la ketamina como coadyuvante en la analgesia multimodal como tratamiento del dolor previo a la cirugía si proporciona una recuperación de mejor calidad desde el punto de vista del paciente lo cual es un punto muy importante a favor del uso de ketamina. Como reporta el uso de analgesia

preventiva reduce la sensibilización central del estímulo nociceptivo a lo largo del perioperatorio. Como lo describe (Harsimran Singh, October-December 2013 | Vol 29) Al administrar ketamina a dosis sub-anestésicas se actúa a nivel de los receptores de N-metil de aspartato que tienen el potencial de atenuar la sensibilización central y prevenir la neuroplasticidad central que es básicamente el mecanismo mediante el cual actúa la ketamina a dosis sub-anestésicas. De manera retrospectiva podemos intuir que estos valores registrados en la variante del cuestionario de QOR15 pre y post anestésico en el grupo ketamina es un resultado que aporta peso en el uso de dosis sub-anestésicas de ketamina.

## CONCLUSIONES

Se demostró que administrar ketamina en dosis sub-anestésicas durante la Anestesia Total Intravenosa no disminuye la dosis de opioide utilizada durante el transanestésico.

- Los valores que se registraron de EVA son muy similares se utilice o no dosis subanestésicas de ketamina ya que ambos pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo TIVA arrojan valores de EVA que nos hablan de presentar dolor leve a moderado.
- El tiempo de recuperación de URPA que se correlaciona con el tiempo en que los pacientes alcanzan un valor de Ramsay II por lo cual se concluye que las dosis sub-anestésicas de ketamina, no aceleran la recuperación tras la anestesia para alcanzar un valor de ramsay II por lo tanto tampoco disminuyen la estancia en la URPA.
- Se demostró que la administración de dosis sub-anestésicas de ketamina consiguen puntuaciones más altas en el cuestionario QOR15 con lo cual se obtiene un resultado muy satisfactorio ya que lo que se está evaluando es la percepción que tienen los pacientes en cuanto a la calidad de su recuperación.

## BIBLIOGRAFÍA

- [M. S. (2017). Total intravenous anesthesia vs single pharmacological prophylaxis to prevent postoperative vomiting in children: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Anesthesia*.
- A. F. Nimmo, I. A. (2019). Guidelines for the safe practice of total intravenous. *Joint Guidelines from the Association of Anaesthetists and the Society for Intravenous*.
- Andrew W Gorlin, D. M. (2016). Intravenous sub-anesthetic ketamine for perioperative. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*.
- Anthony R. Absalom, M. F. (2015). Target-Controlled Infusion: A Mature Technology. *International Anesthesia Research Society*.
- B. Escontrela Rodríguez, A. (14 de julio de 2015). La entropía espectral en la monitorización de la profundidad de la anestesia. *Revista Española de Anestesiología*.
- Bispectral index under propofol anesthesia in children: a. (2016). *Pediatric Anesthesia* 26.
- Dermot P Maher, M. M. (February 2017 ). Intravenous Ketamine Infusions for Neuropathic. *International Anesthesia Research Society. • Volume 124 • Number 2*.
- Eva-Lena Zetterlund, H. G. (2016). Determination of loss of consciousness: a comparison. *European Society of Anaesthesiology*.
- Felix Ulbrich, L. E. (2016). Propofol, but not ketamine or midazolam, exerts neuroprotection after ischaemic injury by inhibition of. *European Society of Anaesthesiology*.
- Fleur S. Meijer, M. C. (December 31, 2018). Nociception-guided versus Standard Care during Remifentanyl–Propofol Anesthesia. *the American Society of Anesthesiologists*.

G. Lioi, I. S. (2018). Measuring depth of anaesthesia using changes in. *Association of Anaesthetists*.

Harsimran Singh, S. K. (October-December 2013 | Vol 29). Preemptive analgesia with Ketamine for Laparoscopic. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*.

Jing Wang, G. C. (2018). Effects of a single subanaesthetic dose of ketamine on. *European Society of Anaesthesiology*.

José M. Beleña, M. (October-December 2016 ). Randomized double-blind comparison of remifentanyl and. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology Vol 32*.

Lisa V. Doan, M. a. (November 2018). An Update on the Basic and Clinical Science. *Clin J Pain Volume 34, Number 11*.

Maximilian S. Schaefer, P. K. (2016). Total intravenous anaesthesia versus single-drug. *European Society of Anaesthesiology*.

Peter A. Stark, B. P. (2013). Development and Psychometric Evaluation of a. *American Society of Anesthesiologists*.

Peter A. Stark, B. P. (2013). Development and Psychometric Evaluation of a. *American Society of Anesthesiologists*.

Saavedra, A. V. (2008). *Anestesia Intravenosa*. Bogota: Panamericana.

Yang Fu, T. (2019). Yang Fu,<sup>1</sup> Tao Xu,<sup>2</sup> Keliang Xie,<sup>3</sup> Wei Wei,<sup>4</sup> Ping Gao,<sup>5</sup> Huang Nie,<sup>6</sup> Xiaoming Deng,<sup>2</sup>. *BioMed Research International*.

## **ANEXOS**

### **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

Yo, \_\_\_\_\_

He leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.

He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Declaro estar debidamente informado(a) con fundamento de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, del Expediente Clínico y la NOM-006-SSA3-2011 para la práctica de la Anestesiología.

_____	_____
Firma del paciente	Fecha

_____	_____
Testigo 1 (parentesco)	Fecha

Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):

He explicado al Sr(a).

\_\_\_\_\_

La naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apegó a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

_____	_____
Nombre y Firma del investigador	Fecha

Cuestionario QoR-15 (Stark, Myles, & Burke, 2013)

¿Cómo se ha sentido en las últimas 24 horas?

Traducido al español por Arturo Razcón

Parte A

1. ¿Es capaz de respirar fácilmente?

Nunca

Siempre

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. ¿Ha podido disfrutar de la comida?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. ¿Se siente relajado?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4. ¿Ha dormido bien?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. ¿Ha podido asearse e ir al baño sin ayuda?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6. ¿Se ha podido comunicar con familia y amigos?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7. ¿Siente que ha recibido apoyo del personal médico y de enfermería?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

8. ¿Es capaz de regresar a sus actividades habituales?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

9. ¿Se siente cómodo y en control consigo mismo?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

10. ¿Tiene un sentimiento de bienestar general?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nunca

Siempre

Cuestionario QoR-15 (Stark, Myles, & Burke, 2013)

¿Cómo se ha sentido en las últimas 24 horas?

Parte B

11. ¿Tiene Dolor Moderado?

Nunca  
(Excelente)

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Siempre (Malo)

12. ¿Tiene Dolor Severo?

Nunca  
(Excelente)

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

13. ¿Se han presentado  
Nauseas o Vomitos?

Nunca  
(Excelente)

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

14. ¿Se siente preocupado o ansioso?

Nunca  
(Excelente)

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

15. ¿Se siente triste o deprimido?

Nunca  
(Excelente)

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Siempre (Malo)