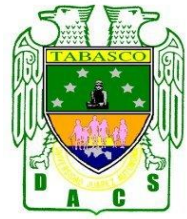




**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD
COORDINACIÓN DE POSGRADO**



TITULO

“Analgésia postoperatoria con buprenorfina vía neuroaxial en pacientes para cirugía traumatológica de extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” en el periodo enero - septiembre 2019.”

**Tesis para obtener el diploma de la:
ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGIA**

Presenta:

MARSELL IVONNE LOPEZ GONZALEZ

Director de tesis:

**MED. ANEST. JAVIER HERNANDEZ RASGADO
D.C.E ALEJANDRA ANLEHU TELLO**

Villahermosa, Tabasco.

Febrero 2020.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



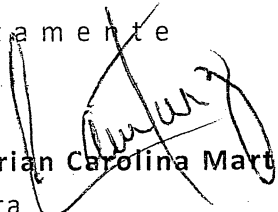
Of. No. 0082/DACS/JAEP
12 de febrero de 2020

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C. Marsell Ivonne Lopez Gonzalez
Especialidad en Anestesiología
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Alberto Cuj Díaz, Dra. Dora María López Urbina, Dr. Jorge Elías Torres López, Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado y la Dra. Elma Patricia Fonz Murillo, impresión de la tesis titulada: **"ANALGESIA POSTOPERATORIA CON BUPRENORFINA VÍA NEUROAXIAL EN PACIENTES PARA CIRUGÍA TRAUMATOLÓGICA DE EXTREMIDAD PÉLVICA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ" EN EL PERIODO ENERO – SEPTIEMBRE 2019"**, para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Anestesiología, donde funge como Director de Tesis el Dr. Javier Hernández Rasgado.

Atentamente


Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora



C.c.p.- Dr. Javier Hernández Rasgado.- Director de Tesis
C.c.p.- Dr. Alberto Cuj Díaz.-Sinodal
C.c.p.- Dra. Dora María López Urbina.- Sinodal
C.c.p.- Dr. Jorge Elías Torres López.- Sinodal
C.c.p.- Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado .- Sinodal
C.c.p.- Dra. Elma Patricia Fonz Murillo .- Sinodal
C.c.p.- Archivo
DC'MCML/MO'MACA/lkrd*



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 10:30 horas del día 10 del mes de febrero de 2020 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

"ANALGESIA POSTOPERATORIA CON BUPRENORFINA VÍA NEUROAXIAL EN PACIENTES PARA CIRUGÍA TRAUMATOLÓGICA DE EXTREMIDAD PÉLVICA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ" EN EL PERIODO ENERO-SEPTIEMBRE 2019"

Presentada por el alumno (a):

Lopez	Gonzalez	Marsell Ivonne
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)
Con Matrícula		

1 6 1 E 5 3 0 0 5

Aspirante al Diploma de:

Especialidad en Anestesiología

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

Dr. Javier Hernández Rasgado
Director de Tesis

Dr. Alberto Cuj Díaz

Dra. Dora María López Urbina

Dr. Jorge Elías Torres López

Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado

Dra. Elma Patricia Fonz Murillo



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA, ACCIÓN EN LA FE"



**División
Académica
de Ciencias de
la Salud**

Dirección



Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 20 del mes de febrero del año 2020, el que suscribe, Marsell Ivonne Lopez Gonzalez, alumno del programa de la Especialidad en Anestesiología, con número de matrícula 161E53005 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: "Analgésia postoperatoria con buprenorfina vía neuroaxial en pacientes para cirugía traumatológica de extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" en el periodo enero - septiembre 2019" bajo la Dirección del MED. ANEST. Javier Hernández Rasgado y y la D.C.E. Alejandra Anlehu Tello, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: juli.pasat@hotmail.com. Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Marsell Ivonne Lopez Gonzalez

Nombre y Firma

**DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD**



**JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO**

Sello

Av: Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col: Magisterial, C.P. 86040 Villahermosa, Tabasco
Tel: (993) 358.15.00 Ext. 6134

Miembro CUMEX desde 2008

Consortio de
Universidades
Mexicanas

www.ujat.mx

DEDICATORIA

A Dios por todo el apoyo que me has dado durante los años que he venido haciendo mi carrera profesional, pues sin tu ayuda no lo hubiese logrado.

A mi familia, y madre quien es mi guía, el apoyo incondicional, por las palabras de aliento cuando sentía que el camino era difícil, gracias por tu infinito amor.

Gracias a mis amigos quien me han llenado de ánimo y energía para concluir esta hermosa etapa de mi vida.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

AGRADECIMIENTOS

A los médicos que forman parte del Servicio de Anestesiología del “Hospital de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”, por haber contribuido en mi formación como especialista y como persona.

Al Dr. Javier Hernández Rasgado por la paciencia, interés y enseñanza que ha brindado en nuestra formación, por asesorarme este trabajo, por el tiempo invertido al tener la disponibilidad de enseñarnos, siempre interesado en la formación del residente de anestesiología, por haber tomado la decisión de enseñar, por haber decidido compartir sus conocimientos, darle gracias por instruir con excelencia y disposición.

A la D.C.E Alejandra Anlehu Tello quiero agradecerle por cada detalle y momento dedicado para aclarar cualquier tipo de duda que me surgiera, agradecerle por la orientación y desarrollo de este trabajo por la inmensa paciencia al desempeñar su trabajo con amor.

A mis compañeros Residentes de Anestesiología por siempre apoyarnos mutuamente, por las vivencias de la residencia, sentirnos orgullosos de la profesión elegida, manteniéndonos firmes en los valores que hacen de nuestra profesión, una profesión honorada y honorable.

ÍNDICE GENERAL

	DEDICATORIA	x
	AGRADECIMIENTOS	xi
	INDICE GENERAL	xii
	INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	xiv
	INDICE DE GRAFICAS Y TABLAS	xiv
	ABREVIATURAS	xv
	RESUMEN	xvii
	ABSTRACT	xviii
1.	INTRODUCCION	1
2.	MARCO TEORICO	2
2.1	Epidemiología	2
2.2	Historia de la anestesia	2
2.3	Anatomía de la columna vertebral	3
2.4	Anatomía de los nervios	6
2.5	Anestesia subaracnoidea	7
2.5.1	Cambios fisiológicos por anestesia subaracnoidea	9
2.5.2	Contraindicaciones anestesia subaracnoidea	10
2.6	Anestésicos locales clasificación	11
2.6.1	Mecanismo de acción anestésicos locales	11
2.6.2	Características generales de anestésicos locales	13
2.6.3	Bupivacaína	14
2.7	Opioides	15
2.7.1	Sistema opioide endógeno	15
2.7.2	Receptores opioides	15
2.7.3	Localización receptores opioides	17
2.7.4	Clasificación de los opioides	18
2.7.5	Mecanismo de acción de los opioides	18
2.7.6	Buprenorfina	20
2.7.7	Efectos adversos opioides	23
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
4.	JUSTIFICACION	26
5.	OBJETIVOS	28
5.1	Objetivo general	28
5.2	Objetivos específicos	28
6.	MATERIAL Y MÉTODOS	29
6.1	Tipo de estudio	29
6.2	Universo de estudio	29
6.3	Población de estudio	29
6.4	Muestra	30
6.5	Criterios de inclusión, exclusión y eliminación	30
6.6	Identificación de variables (cuadro)	31
6.7	Descripción del manejo de la información	32
6.7.1	Etapa I recolección de la información	32

6.7.2	Etapa II captura de información	33
6.7.3	Etapa III de análisis de la información	33
6.8	Descripción del instrumento	34
6.8.1	Instrumento	34
6.9	Consideraciones éticas	35
7.	RESULTADOS	36
8.	DISCUSIÓN	42
9.	CONCLUSIONES	45
10.	RECOMENDACIONES	46
11.	BIBLIOGRAFÍA	47
12.	ANEXOS	51
12.1	Consentimiento informado	51

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1. Anatomía de la columna vertebral.	3
Figura 2: Espacios perivasculares de Virchow Robins.	4
Figura 3: inervación extremidad pélvica	6
Figura 4: Posición paciente lateral	8
Figura 5 : Anestesia espinal	9
Figura 6: Mecanismos de transducción de la señal intracelular relacionados con	19
Cuadro 1: Estructura y función de las fibras nerviosas.	6
Cuadro 2: Contraindicaciones anestesia neuroaxial	10
Cuadro 3: Características de los receptores opioides.	16
cuadro 4: Acción de fármacos opioides sobre receptores opioides.	17
Cuadro 5: Localización receptores opioides	17

GRÁFICAS Y TABLAS

Gráfica 1.- ASA de la población	37
Grafica 2. Cirugías de la población.	38
Tabla 1. Edad por género de la población	36
Tabla 2. IMC de la población	37
Tabla 3. Comorbilidades de la población	38
Tabla 4. Evaluación del dolor en prebloqueo de la población	39
Tabla 5. Evaluación del dolor por género en prebloqueo de la población	40
Tabla 6. Evaluación del dolor en recuperación de la población	40
Tabla 7. Evaluación del dolor por género en recuperación de la población.	41

ABREVIATURAS

NVPO	Náuseas y vomito postoperatorio
BNP	Bloqueo de nervio periférico
OMS	Organización Mundial de la Salud
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IASP	Asociación Internacional para el Estudio del Dolor
LCR	Líquido Cefalorraquídeo
RMN	Resonancia Magnética nuclear
Cm H ₂ O	Centímetros de agua
mm	micrómetros
ml/s	mililitros sobre segundo
AL	Anestésico local
CSRV	Canales de sodio regulado por voltaje
Na	Sodio
K	Potasio
pH	Potencial hidrogenión
MVR	Medula ventromedial rostral
MGP	Materia gris periacueductal
AMPc	Monofosfato adenosina cíclico
FSC	Flujo sanguíneo cerebral
l/kg	Litro/kilogramo
ml/kg/min	Mililitros kilogramo minuto
Mg/kg	Miligramos- kilogramo
Mcg	Microgramos
IMC	Índice masa corporal
Mg	Miligramos
ASA	Sociedad Americana de Anestesiología
DM	Diabetes mellitus
HAS	Hipertensión arterial sistémica

EVA	Escala visual análoga
UCPA	Unidad de cuidados posanestésicos

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

RESUMEN

Introducción: El dolor postoperatorio se define como un síntoma esperado e inevitable en un paciente quirúrgico, asociado a lesiones tisulares quirúrgicas, complicaciones postoperatorias, el tratamiento inadecuado del dolor comprenden mayor morbimortalidad postoperatoria. Se entiende como anestesia subaracnoidea aquella lograda por la acción de los anestésicos locales inyectados en el espacio subaracnoideo. Los receptores opioides se encuentran distribuidos ampliamente dentro del sistema nervioso central, el mecanismo analgésico deriva de inhibir la transmisión ascendente de información nociceptiva, desde la asta dorsal de la médula espinal y de activar los circuitos de control del dolor que descienden desde el mesencéfalo a través de la médula ventromedial rostral a la asta dorsal de médula espinal.

Objetivo: Analizar la efectividad del bloqueo neuroaxial con buprenorfina en la analgesia postoperatoria después de cirugía traumatológica en extremidad pélvica.

Material y métodos: Se diseñó un estudio de tipo cuantitativo, descriptivo, longitudinal, prospectivo en 30 pacientes en edad de 18 a 69 años, ASA I y II, sometidos para cirugía de extremidad inferior, los pacientes recibieron bupivacaína hiperbárica 10 miligramos más 1 mcg/kg de buprenorfina en el espacio subaracnoideo, se evaluó el dolor mediante escala de visión análoga durante 24 horas.

Resultados: Se analizaron las variables de 30 pacientes; 33.3% femeninos (n=10) y 66.7% masculinos (n=20).

Se encontró que existe analgesia significativa durante la recuperación, EVA leve (<3) en 1, 4, 8, 12 y 24 horas posteriores de la cirugía (p=0.0001).

Conclusión: La combinación bupivacaína y buprenorfina, ofrece analgesia efectiva y prolongada por 24 horas.

Palabras clave: buprenorfina, bloqueo subaracnoideo, analgesia, escala de visión análoga del dolor.

ABSTRACT

Introduction: Postoperative pain is defined as an expected and unavoidable symptom in a surgical patient, associated with surgical tissue lesions, postoperative complications, and the untreated treatment of pain includes greater postoperative morbidity and mortality.

Subarachnoid anesthesia is understood as that achieved by the action of local anesthetics injected into the subarachnoid space. Opioid receptors are widely distributed within the central nervous system, the analgesic mechanism derives from inhibiting the upward transmission of nociceptive information, from the spinal cord dorsal horn and activating pain control circuits that descend from the midbrain through from the rostral ventromedial medulla to the spinal cord dorsal horn.

Objective: To analyze the effectiveness of neuroaxial block with buprenorphine in postoperative analgesia after trauma surgery in the pelvic limb.

Material and methods: S and designed a quantitative, descriptive, longitudinal, prospective study in 30 patients aged 18 to 69 years, ASA I and II, undergoing lower limb surgery, patients received hyperbaric bupivacaine 10 milligrams more 1 mcg / kg of buprenorphine in the subarachnoid space, s pain was assessed by analogous vision scale for 24 hours.

Results: It was found that there is analgesia means tive during recovery, EVA mild (<3) in 1, 4, 8, 12 and 24 hours after surgery ($p = 0.0001$).

Conclusión: The bupivacaine and buprenorphine combination offers effective and prolonged analgesia for 24 hours.

Keywords: buprenorphine, subarachnoid block, analgesia, analogous pain vision scale.



1. INTRODUCCIÓN

Para poder proporcionar una atención específica al dolor, el Comité de Taxonomía de la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, por sus siglas en inglés) define al dolor como “Experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada o no, a daño real o potencial de los tejidos, o descrito en términos de dicho daño”. El dolor postoperatorio se define como un síntoma esperado e inevitable en un paciente quirúrgico, asociado a lesiones tisulares quirúrgicas, presencia de drenajes y tubos, complicaciones postoperatorias o una combinación de todas las anteriores. Este tipo de dolor suele subestimarse y tratarse de manera insuficiente, aproximadamente el 70% de los pacientes quirúrgicos experimentan un cierto grado de dolor postoperatorio.

La anestesia neuroaxial proporciona una mejor analgesia postoperatoria, reducción de la intensidad del dolor, menos náuseas y vómitos postoperatorios (NVPO), y aumento satisfacción del paciente. El bloqueo de nervio periférico single shot es una alternativa a la anestesia general y ahorro de opioides, se ha convertido en una parte de la práctica estándar de anestesia en todo el mundo (Brummett C, 2011). Algunos aditivos para anestésicos locales pueden acelerar el inicio del bloqueo nervioso, prolongar la duración del bloqueo, o reducir la toxicidad. (Bailard y cols., 2014).

El objetivo del presente estudio será describir la eficacia analgésica de buprenorfina, administrada subaracnoidea.



2. MARCO TEÓRICO

2.1 Epidemiología

La epidemiología de las lesiones secundarias a lesiones de tránsito realizada por la organización mundial de la salud (OMS) muestra que cada año fallecen 1,5 millones de personas en todo el mundo (Si, 2017) mientras que en México según las estadísticas del INEGI en el 2016 ocurrieron 673 59 casos de accidentes de tránsito terrestre, en 434,419 estuvo involucrado un automóvil, la edad del conductor con la que se presentaron más accidentes fue a los 18 años (Nieto y cols., 2012). Nieto en 2012 encontró que la estructura del cuerpo humano que resulta en mayor afección son los miembros pélvicos (Nieto y cols., 2012) las cuales necesitan de tratamiento farmacológico hasta quirúrgico, Camacho reporta al dolor como el síntoma primordial reportado por los pacientes de trauma (Camacho, 2013).

Para poder proporcionar una atención específica al dolor, el Comité de Taxonomía de la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, por sus siglas en inglés) define al dolor como “Experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada o no, a daño real o potencial de los tejidos, o descrito en términos de dicho daño”. El dolor postoperatorio se define como un síntoma esperado e inevitable en un paciente quirúrgico, asociado a lesiones tisulares quirúrgicas, presencia de drenajes y tubos, complicaciones postoperatorias o una combinación de todas las anteriores. Este tipo de dolor suele subestimarse y tratarse de manera insuficiente. Aproximadamente el 70% de los pacientes quirúrgicos experimentan un cierto grado de dolor postoperatorio.

2.2 Historia anestesia regional

Se han realizado varias investigaciones a fin de conocer parte de la historia de la anestesiología uno de ellos es Carrillo, quien encontró “las raíces etimológicas de la anestesiología cuya palabra se deriva del griego, del prefijo an que significa sin y de la palabra aesthesis que significa sensación, pérdida de la sensibilidad” (Carrillo y cols., 2017).



La técnica de anestesia subaracnoidea ha sido acreditada a Leonard Cornig, neurólogo, quien accidentalmente perforó la duramadre mientras experimentaba con cocaína en los nervios espinales de un perro. (Hocking y cols., 2004; Figueredo, 2005). La punción fue estandarizada como procedimiento clínico por Heinrich Iraneus Quincke en 1891 y en 1898, August Bier uso esta técnica, como anestesia al usar cocaína (Raju y cols., 2014), la anestesia epidural lumbar en humanos fue realizada por el cirujano español Fidel Pagés Mirave en 1920, utilizando la técnica indirecta retrograda (Figueredo, 2005; Carrillo y cols., 2017).

2.3 Anatomía de la columna vertebral

El esqueleto humano de un adulto se encuentra constituido por 206 huesos, mientras que la columna vertebral se encuentra constituida por 33 vertebrae, la longitud promedio de la columna espinal desde el agujero magno hasta la punta del coxis es de 73.6 centímetros (cm), siendo en la mujer 7-10 cm más corta, (Ortiz, 2016) funciona como una estructura de protección y de sostén para la médula espinal (Eck y cols., 2014). La médula espinal está envuelta por tres membranas: piamadre, aracnoides y duramadre (Gruener, 2008).

Figura 1: anatomía de la columna vertebral



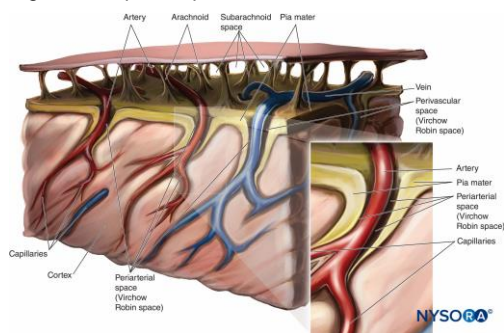
Fuente: NYSORA The New York School of Regional Anesthesia.
<https://www.nysora.com/techniques/neuraxial-and-perineuraxial-techniques/spinal-anesthesia/>

La piamadre es una membrana muy vascularizada que reviste estrechamente la médula espinal y el cerebro, la aracnoides es una membrana frágil, no



vascularizada, que actúa como la principal barrera a los fármacos que entran y salen del líquido cefalorraquídeo (LCR), representa el 90% de la resistencia al paso de fármacos (Corujo, 2007), se encuentra entre la piamadre y la aracnoides, denominado espacio subaracnoideo, es producido en los plexos coroideos de los ventrículos cerebrales, el volumen de LCR calculado por resonancia magnética nuclear (RMN) ha mostrado 28 a 81 mililitros (ml), (Corujo, 2007), presenta presión 15 cmH₂O, los vasos sanguíneos que penetran la medula espinal se encuentran rodeados de un espacio perivascular en continuidad al espacio subaracnoideo, rodeados por LCR (espacios perivascuales de Virchow Robins), (Corujo, 2007) además de encontrarse una red trabecular desde la aracnoides a la piamadre, que contribuye a la distribución y difusión de los anestésicos al abatir al LCR. La capa más externa que rodea a la medula espinal es la duramadre compuesta por tejido conectivo denso irregular alrededor se encuentra el espacio epidural, el estudio de Hogan sobre secciones de cadáver sugiere que el espacio epidural está muy segmentado y la propagación de la solución después de la inyección epidural dentro de los tejidos no es uniforme (Gironés y cols., 2010).

Figura 2: Espacios perivascuales de Virchow Robins



Fuente: NYSORA The New York School of Regional Anesthesia.

<https://www.nysora.com/techniques/neuraxial-and-perineuraxial-techniques/spinal-anesthesia/>

Las estructuras que se encuentran posterior al espacio epidural son el ligamentum flavum, que también se extiende desde el foramen magnum al hiato sacro, posterior al ligamento amarillo están la lámina y las apófisis espinosas de



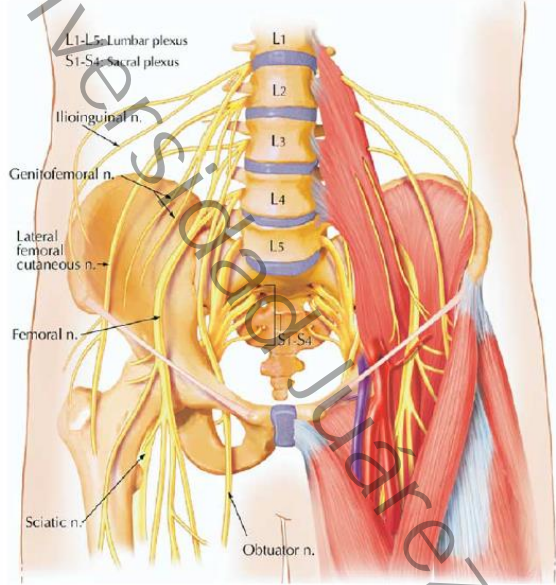
los cuerpos vertebrales, los ligamentos interespinosos, ligamento supraespinoso, que une las espinas vertebrales, tejido celular subcutáneo y por último piel.

La irrigación de la medula subaracnoideo está a cargo de la arteria subaracnoidea anterior rama de la arteria vertebral, dos arterias espinales posteriores ramas de la arteria cerebelosa inferior y las arterias espinales segmentarias rama de las arterias intercostales y lumbares.

Los nervios espinales emergen de la medula, fijados por las raíces motoras y sensitivas, cada raíz posterior presenta un ganglio de la raíz dorsal que contiene los cuerpos las neuronas sensitivas; por lo que encontramos 31 pares de nervios espinales, que se distribuyen por la superficie del organismo.(Gruener, 2008) Si llevamos a cabo la revisión de la inervación de las extremidades pélvicas encontraremos que plexo lumbar inerva principalmente la cara ventral, mientras el sacro inerva la cara dorsal de la extremidad inferior (Enneking y cols., 2005). El plexo lumbar está formado por los ramos ventrales de los tres primeros nervios lumbares y parte del cuarto nervio lumbar. El nervio femorocutáneo lateral se encarga de la inervación cutánea de la región lateral del glúteo en sentido distal al trocánter mayor y de los dos tercios proximales de la cara lateral del muslo. El nervio obturador inerva el grupo de músculos aductores, la articulación de la cadera y la rodilla y piel de la cara medial del muslo proximal a la rodilla. El nervio femoral inerva los músculos y la piel de la cara anterior del muslo y las articulaciones de la rodilla y la cadera. El plexo sacro está formado por los ramos ventrales de los nervios lumbares cuarto y quinto y los nervios sacros primero, segundo y tercero, proporciona inervación motora y sensorial para porciones de toda la extremidad inferior, incluida la cadera, rodilla y tobillo.(Enneking y cols., 2005).



Figura 3: inervación extremidad pélvica



Fuente: Enneking, F. K., Chan, V., Greger, J., Hadžić, A., A., L. S., & Horlocker, T. T. (2005). Lower-Extremity Peripheral Nerve Blockade: Essentials of Our Current Understanding. American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, 30(1), 4–35. <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2004.10.002>

2.4 Anatomía nervios

Los nervios están formados por fibras nerviosas mielínicas y amielínicas. Las fibras mielínicas se subdividen en fibras A y fibras B. Las primeras se clasifican en $A\alpha$, $A\beta$, $A\gamma$ y $A\delta$, según el tipo de estímulo nervioso que conducen. Las fibras amielínicas constituidas por el grupo C.

Cuadro 1: Estructura y función de las fibras nerviosas.

Tipo fibra	Diámetro (μm)	Función
Fibras $A\alpha$, $A\beta$	6 a 22 μm	Actividad motora y propioceptiva.
Fibras $A\gamma$	3 a 6 μm	Forman parte de los husos musculares, mantienen el tono muscular
Fibras $A\delta$	1 a 4 μm	Conducen impulsos dolorosos, táctiles y de temperatura.



Fibras B	>3 μm	Vasomotoras.
Fibras C	0.3 a 1.3 μm	Modulan los efectos vasomotores, visceromotores y piloromotores.

Fuente: Elaboración propia del artículo: eck, j., dipaola, c., & eck, j. (2014). anatomy of the spine. essentials of spinal disorders, 1-1. https://doi.org/10.5005/jp/books/12193_1.

Las fibras nerviosas mielínicas presentan una doble capa bilipídica que las aísla del espacio intersticial, el sitio en que hacen contacto se conoce como nódulo de Ranvier, en cuyos sitio se encuentran los canales sódicos, mientras que en las fibras amielínicas estos canales se encuentran en todo el axoplasma, a través de estos canales fluyen iones, capaces de activar la conducción nerviosa; la intensidad del flujo de iones, determinará la despolarización de la membrana y la conducción del impulso nervioso, por lo que se concluye que estos canales son sitios de acción de los anestésicos locales; en las fibras mielínicas se requiere bloquear por lo menos tres nódulos de Ranvier consecutivos. La pérdida de la función de los nervios periféricos luego de administrar un anestésico local es inversa a su diámetro.

2.5 Anestesia subaracnoidea

Se entiende a aquella lograda por la acción de los anestésicos locales inyectados en el espacio subaracnoideo. (Miller y cols., 2015)

La técnica anestésica consiste seleccionar espacio intervertebral, realizar un habón subcutáneo de anestésico local en este espacio, se inserta una aguja espinal con un ángulo cefálico ligero de 10-15 grados a través de la piel, atravesando el tejido subcutáneo, ligamento supraespinoso hasta alcanzar el ligamento interespinoso. La aguja, con su bisel paralelo a la línea media, se avanza lentamente para aumentar la sensación de los planos tisulares atravesados y para evitar la desviación de las raíces nerviosas, hasta que se observe el cambio de la resistencia cuando la aguja pasa a través del ligamento



amarillo y la duramadre, al pasar a través de la duramadre se retira el estilete, y debe aparecer LCR en la base de la aguja, y fluir a través de la aguja espinal, la jeringa que contiene el fármaco anestésico, se une a la aguja y aspira LCR, la dosis de anestésico se inyecta a una velocidad de aproximadamente 0,2 ml/s (Miller y cols., 2015).

Figura 4: posición paciente lateral



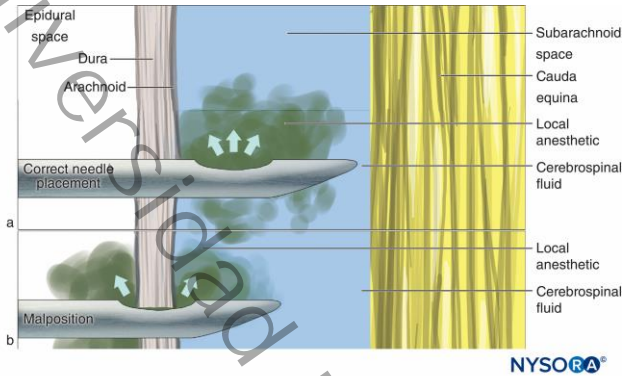
Fuente: NYSORA The New York School of Regional Anesthesia.
<https://www.nysora.com/techniques/neuraxial-and-perineuraxial-techniques/spinal-anesthesia/>

Los fármacos difunden a través de la piamadre y penetran en los espacios de Virchow-Robín (Corujo, 2007) hasta llegar a los ganglios de las raíces dorsales, una fracción del fármaco subaracnoideo se difunde al exterior a través de la aracnoides y la duramadre para entrar en el espacio epidural, mientras que el resto es absorbido por los vasos sanguíneos de la piamadre y la duramadre mediante retro difusión. El mecanismo principal de distribución de anestésico local dentro del LCR es por difusión desde áreas de concentración alta hacia áreas con baja concentración de fármacos.

La regresión del bloqueo nervioso es secundaria a caída en la concentración de fármaco en LCR, que a su vez es causada por la absorción por tejido no nervioso, absorción vascular e inversamente al volumen del LCR.



Figura 5: anestesia espinal



Fuente: NYSORA The New York School of Regional Anesthesia.

<https://www.nysora.com/foundations-of-regional-anesthesia/complications/mechanisms-management-failed-spinal-anesthesia/>

2.5.1 Cambios fisiológicos por anestesia subaracnoidea

El bloqueo neuroaxial ocasiona el bloqueo del sistema nervioso simpático y somático sensitivos, motores, reflejos de compensación y una actividad parasimpática sin oposición. Por lo que observaremos cambios en el sistema cardiovascular sobre la presión arterial, gasto cardiaco, volumen sistólico y frecuencia cardíaca reducidos debido al bloqueo de fibras simpáticas periféricas.

Existen diversos factores que determinan la extensión del bloqueo, entre ellos encontramos baricidad del fármaco que es la relación entre la densidad de una solución de anestésico local y la densidad del líquido cefalorraquídeo, las soluciones hiperbáricas se extenderán preferentemente a las regiones dependientes del canal espinal. La dosis es el factor más fiable de la dispersión del anestésico local, los opioides como adyuvantes aumentan la propagación, generando potenciación farmacológica.



2.5.2 Contraindicaciones anestesia subaracnoidea

Cuadro 2: Contraindicaciones anestesia neuroaxial.

Contraindicaciones anestesia neuroaxial	
Contraindicaciones absolutas	Contraindicaciones relativas
Negativa del paciente.	Neuropatía periférica.
Sepsis localizada.	Estenosis espinal.
Alergia a cualquiera de los medicamentos cuya administración esté prevista.	Cirugía de columna.
Incapacidad de paciente de estar quieto durante la punción.	Coagulopatía hereditaria en pacientes con hemofilia, enfermedad de von Willebrand o púrpura trombocitopénica idiopática.

Fuente: Elaboración propia del artículo: Miller, Ronald D., Cohen, Neal H., cols. 2015 Miller's Anesthesia. Elsevier.

La analgesia regional con bloqueos de inyección única y catéteres continuos neuroaxial, desempeñan un papel valioso para el manejo del dolor en pacientes traumatizados (Camacho, 2013). Los resultados del tratamiento insuficiente o inadecuado del dolor comprenden una mayor morbilidad postoperatoria, (Lovato y cols., 2015) debida principalmente a complicaciones respiratorias, tromboembólicas, prolonga la estancia hospitalaria, hay un deterioro de la calidad de vida y favorece la aparición de dolor crónico.

La población de pacientes para estos procedimientos incluye ancianos con múltiples comorbilidades o una morbilidad y mortalidad perioperatoria significativas, (Camacho, 2013). Un régimen analgésico perioperatorio con bupivacaína continúa acompañada de fentanilo redujo el número de eventos isquémicos miocárdicos en pacientes ancianos con fractura de cadera. La incidencia de eventos cardíacos adversos graves fue significativamente menor con analgesia epidural preoperatoria que con analgesia intramuscular habitual



en pacientes con fracturas de cadera, por lo que surge una inclinación a las técnicas neuroaxiales por el beneficio adicional que ofrecen al tratar el dolor posoperatorio de una manera eficaz, simple, y rápida

2.6 Anestésicos locales clasificación

Los anestésicos locales (AL) se definen como fármacos que bloquean la generación y propagación de impulsos en tejidos excitables, desde médula ósea, raíces nerviosas, nervios periféricos u otros tejidos excitables como músculo cardíaco, músculo liso y cerebro (Khangure, 2011; Becker y cols., 2012; Garduño, 2012).

Los anestésicos locales consisten en un grupo lipófilo (casi siempre con un anillo aromático de benceno), separado por un grupo hidrófilo (amina terciaria) a través de una cadena intermedia que incluye un enlace éster o amida (Lirk y cols., 2014). La naturaleza de la cadena intermedia es la base de la clasificación de los anestésicos locales como ésteres o amidas (Butterworth J, 2014).

2.6.1 Mecanismo de acción anestésicos locales

Los anestésicos locales inhiben la conducción neuronal directamente al vincular e inhibir la capacidad de los canales de sodio regulado por voltaje (CSRV) para llevar a cabo la corriente Na^+ interna que medía la despolarización de fase rápida del potencial de acción. La inhibición resulta del atascamiento del anestésico local en un sitio del receptor en el canal en el poro interno, accesible desde la apertura axoplásmico. Dicho vínculo del anestésico local es un proceso dinámico caracterizado por afinidades diferentes para el sitio receptor basado en el cambio de conformación del CSRV, inducidos por cambios temporales en el potencial de la membrana. Cuando se alcanza el umbral de despolarización, CSRV se activan (se abren), permitiendo la corriente de Na^+



interno para despolarizar más lejos el potencial de la membrana, que conducen a una mayor apertura CSRV hasta el equilibrio se alcanza el potencial para Na^+ . Después de la activación de CSRV y la iniciación del potencial de acción, los CSRV rápidamente se inactivan para terminar el potencial de acción y retornar la membrana a su potencial de reposo. Dentro de unos pocos milisegundos de la activación, los CSRV se someten a un cambio conformacional a un estado inactivo, con lo cual cesa la corriente Na^+ interior. Posterior despolarización no se puede abrir los CSRV de su estado inactivado, debe someterse a un cambio conformacional volver al estado de reposo cerrado antes para abrir nuevamente. Casi simultáneamente, los canales K voltaje-bloqueados se activa y abre en respuesta a la despolarización, pero con un ligero retraso y a un ritmo más lento que el CSRV. La inactivación de CSRV en combinación con K en el exterior la corriente vía los canales K activados da como resultado la membrana repolarización al potencial negativo de la membrana de reclinación.

Los anestésicos locales comúnmente usados son aminas terciarias que existen en un equilibrio dinámico entre una forma liposoluble y una forma hidrofílica, positivamente cargada, dependiendo del pKa y del pH del medio acuoso donde se administra el anestésico local. Ambos ionizados y compuestos no ionizados con actividad anestésica local puede inhibir CSRV. En contraste, derivados de amonio cuaternario de anestésicos locales, que están permanentemente cargados y tienen muy poca permeabilidad de la membrana, exhiben potente inhibición de la conductancia Na^+ y bloqueo de conducción sólo cuando se administran directamente en el axoplasma así, las aminas terciarias deben primero impregnar y atravesar el medio de lípidos bicapa en la forma neutral, y que alcanzó el axoplasma, convertido ionizado para atar más ávido al receptor anestésico local dentro de CSRV. El proceso de la disociación anestésica local, que permitiría los CSRV volver a su conformación de reposo, se produce a un ritmo mucho más lento que el voltaje rápido regulado volver a la conformación



de reposo que se produce durante el proceso fisiológico de la repolarización (Evers, 2011).

2.6.2 Características generales de anestésicos locales

La estructura molecular de todos los anestésicos locales consiste en 3 componentes: (a) anillo aromático lipófilo, (b) enlace éster o amida intermedio, y (c) amina terciaria. Cada uno de estos componentes aporta distintas propiedades clínicas a la molécula.

Potencia anestésica: La liposolubilidad está determinada por el anillo aromático y sus sustituciones, junto con las añadidas a la amina terciaria.

Tiempo de inicio: La mayor solubilidad en los lípidos de un fármaco no solo mejora la potencia, también permite una difusión más rápida a través de membranas celulares. Para los anestésicos locales, esto acelera el inicio de la anestesia en fibras aisladas durante estudios in vitro. Las propiedades vasodilatadoras pueden favorecer la absorción sistémica antes de que el anestésico llegue a la membrana nerviosa. Alta solubilidad en lípidos puede impedir la dispersión a lo largo de los fluidos tisulares y también fomenta el secuestro en los tejidos adiposos vecinos o vainas de mielina. En cualquier caso, menos números de moléculas alcanzan la membrana neuronal y el inicio se retrasa. Por lo tanto, la solubilidad generalmente retarda el inicio de la anestesia en el entorno clínico. El inicio de la anestesia local está directamente relacionado con la proporción de moléculas que se convierten al terciario.

Estructura soluble en lípidos cuando se expone a pH fisiológico (7,4). Esta proporción está determinada por la ionización. Constante (pKa) para el anestésico y se calcula utilizando la ecuación de Henderson-Hasselbach: $\log(\text{forma catiónica} / \text{forma no cargada}) = \text{pKa} - \text{pH}$. En términos más simples, si un anestésico local tuviera una pKa de 7.4 e inyectar en tejidos con un pH fisiológico de 7.4, 50% de las moléculas estarán en forma cuaternaria



(catiónica) y el 50% existen en forma terciaria (no cargada); solo la mitad de las moléculas serían lipídicas solubles y capaces de penetrar la neurona. La advertencia clínica es que cuanto mayor sea la pKa para un anestésico local, menos moléculas son disponibles en su forma soluble en lípidos esto retrasará el comienzo. Además, el ambiente ácido asociado con tejidos inflamados baja su pH muy por debajo de 7,4 y favorece la configuración cuaternaria.

Metabolismo y eliminación: La cadena intermedia proporciona una base para la clasificación de los anestésicos locales, y también determina su patrón de eliminación. **Amidas:** Se biotransforman en el hígado, pero los ésteres se hidrolizan en el torrente sanguíneo por esterasas plasmáticas.

La duración de acción de los anestésicos locales varía debido principalmente a las diferencias en su afinidad por las proteínas mientras circula en el torrente sanguíneo. Esta propiedad se expresa como el porcentaje de fármaco circulante que está unido a la proteína y se ha encontrado que se correlaciona con la afinidad de un anestésico por la proteína dentro de los canales de sodio. Cuanto mayor sea la tendencia a la unión de proteínas, más tiempo mantendrá el anestésico el bloqueo anestésico (Becker y cols., 2012).

2.6.3 Bupivacaína

La bupivacaína es un anestésico local tipo amida de acción prolongada que puede utilizarse para infiltración, bloqueo nervioso periférico y anestesia epidural y espinal. Posee un pKa 8.1, solubilidad 3.0, unión a proteínas 95%. (Allegri y cols., 2009)

Genera menos taquifilaxia con dosis repetidas en comparación a la lidocaína, produce bloqueo sensitivo y bloqueo motor. Las concentraciones útiles del fármaco oscilan entre 0,125 y 0,75%.

En anestesia subaracnoidea la concentración habitual de uso es 0.5 %, el volumen habitual 3 a 4 ml, duración habitual 90 – 200 minutos. La bupivacaína típicamente se utiliza en concentraciones entre 0.5 mg/ml (Rosenberg y cols., 2004), en una revisión para determinar la dosis máxima recomendada de



anestésicos locales encontraron que la dosis permitida de bupivacaína es de 150 a 175 mcg por kilogramo de peso. (Rosenberg y cols., 2004).

2.7 Opioides

El opio es el jugo extraído de las cápsulas de la adormidera (*Papaver somniferum*). Se obtiene por una incisión poco profunda en la cápsula tras lo que aparece el mencionado jugo también llamado látex. De cada cápsula de adormidera pueden recogerse entre 10 a 100 mg de opio. El opio contiene más de 20 alcaloides activos entre los que destacan la morfina (9-17% del total), la codeína (0,5-4%), y la noscapina (2-9%), encontrándose en menores proporciones la papaverina y la tebaína.

Los agonistas opioides continúan siendo hasta el momento los mejores analgésicos de los que disponemos. No presentan efecto techo para la antinocicepción, pero la aparición de efectos secundarios limita la administración de las dosis necesarias para obtener una analgesia completa. Los efectos analgésicos de los opioides son debidos a la activación del sistema opioide endógeno (SOE), que es un sistema neuroquímico compuesto por receptores opioides y péptidos opioides endógenos; es el principal mecanismo inhibitorio que modula de forma fisiológica la transmisión nociceptiva.

2.7.1 Sistema opioide endógeno

En 1975, se identifican por primera vez las sustancias endógenas en diversas estructuras del sistema nervioso central de varias especies animales y en el hombre, designándosele con el nombre genérico de opioides endógenos.

La caracterización de dicho sistema se ha realizado basándose en el examen de los efectos farmacológicos de los alcaloides opioides. Inicialmente se identificaron tres familias genéticamente independientes: encefalinas, endorfinas y dinorfinas. Incluyen unos 20 péptidos con actividad opioide,



originados a partir de moléculas precursoras inactivas (propio-melanocortina, pro-encefalina y pro-dinorfina).

2.7.2 Receptores opioides

Los receptores opioides son proteínas G acopladas a segundos mensajeros, cuyos ligandos naturales son los opioides endógenos (dinorfinas, encefalinas, endorfinas, endomorfina y nociceptina). Se han aislado cuatro subtipos distintos de receptores opioides en humanos: mu (m, OP3, MOR), delta (d, OP1, DOR), kappa (k, OP2, KOR) y nociceptina (nociceptina/orfanina FQ, OP4, NOR). (Trivedi y cols., 2007).

Cuadro 3: Características de los receptores opioides.

Nomenclatura	Mu	Delta	Kappa	Nociceptina
Sistema efector	Proteína G	Proteína G	Proteína G	Proteína G
Ligando endógeno	b-endorfina, endomorfina	Encefalinas (met y leu - encefalinas)	Dinorfina A	Nociceptina/orfanina FQ
Precursor	POMC (ACTH,MSH, B-lipotropina)	Proencefalina	Prodinorfina	Pronociceptina/orfanina FQ
A.supraespinal	+++	-	- /hiperalgesia	Hiperalgesia
Espinal	++	++	+	+
Periférica	++	-	++	
Agonista	Morfina, fentanilo	Deltorfina	Buprenorfina, pentazocina.	---

Fuente: elaboración propia del artículo, Pathan, H., & Williams, J. (2012). Basic opioid pharmacology: an update. *British Journal of Pain*, 6(1), 11–16. <https://doi.org/10.1177/2049463712438493>



Cuadro 4: Acción de fármacos opioides sobre receptores opioides.

Fármaco/ receptor	Mu	delta	Kappa
Morfina	Agonista +++	Agonista +	Agonista +
Buprenorfina	Agonista parcial +++	-	Agonista ++

Fuente: elaboración propia del artículo: Miller, Ronald D., Cohen, Neal H., cols. 2015 Miller's Anesthesia. Elsevier.

2.7.3 Localización receptores opioides

Se encuentran distribuidos ampliamente dentro del sistema nervioso central, corteza, amígdala, hipocampo, hipotálamo, la formación reticular mesencefálica, la materia gris periacueductal (MGP) y la médula ventromedial rostral (MVR), mientras que en tejido extraneural se encuentran en menor proporción en conducto deferente, articulación de la rodilla, gastrointestinal, corazón y sistema inmunológico (Nicole Khangure) periostio, en tejidos inflamados, así como las células macrófagos, células dendríticas (Kosel y cols., 2016).

Cuadro 5: Localización receptores opioides

Receptor	Localización
Mu	Cerebro (corteza, tálamo, SGP) medula espinal (sustancia gelatinosa)
Delta	Cerebro (amígdala, bulbo olfatorio y corteza).
Kappa	Cerebro (hipotálamo, SGP, sistema límbico), medula espinal (sustancia gelatinosa)

Fuente: elaboración propia del artículo: Miller, Ronald D., Cohen, Neal H., cols. 2015 Miller's Anesthesia. Elsevier.



2.7.4 Clasificación de los opioides

Los opioides exógenos pueden clasificarse según su origen (naturales, semisintético y sintéticos), el tipo de receptor que estimulan, y el tipo de unión con el receptor. Al clasificar por su interacción son agonistas, agonistas parciales, agonistas-antagonistas y antagonistas (Pathan y cols., 2012).

2.7.5 Mecanismo de acción de los opioides

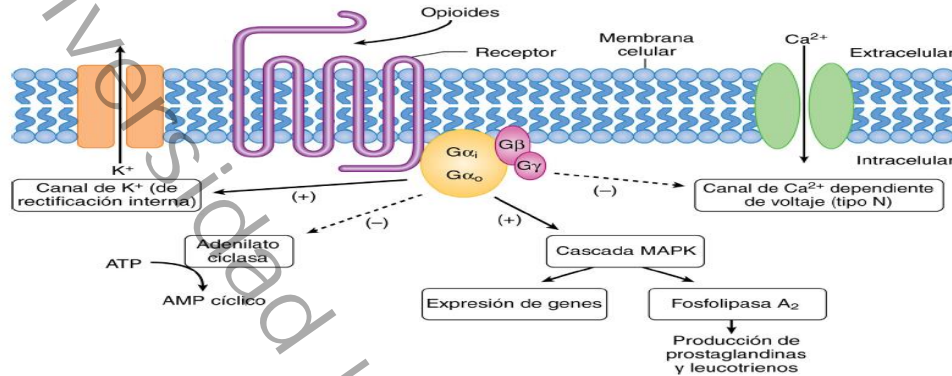
El mecanismo analgésico de los opioides se ha establecido que deriva de su capacidad de inhibir directamente la transmisión ascendente de información nociceptiva desde la asta dorsal de la médula espinal y de activar los circuitos de control del dolor que descienden desde el mesencéfalo a través de la médula ventromedial rostral (MVR) hasta la asta dorsal de médula espinal.

El efecto de los opioides en la MGP influye en la MVR, que a su vez modula la transmisión nociceptiva en la asta dorsal de la médula espinal mediante la vía de inhibición descendente. El receptor mu provoca analgesia en los circuitos descendentes, al eliminar la inhibición del ácido g-aminobutírico (gabaérgica) en las neuronas que se proyectan desde la MVR a la MGP y desde las neuronas medulares que se proyectan a la MVR.

Cuando el receptor opioide es activado, la proteína G es activada, la subunidad α intercambia el GDP unido por GTP, y la subunidad $\beta\gamma$ se disocia, y es libre para interactuar con el sistema de segundos mensajeros y los canales iónicos. Con la unión al receptor opioide, hay una disminución en la producción de monofosfato de adenosina cíclico (cAMP), debido a que la adenilato ciclasa es inhibida, se inhiben los canales de Ca^{2+} dependientes de voltaje y se activan los canales de potasio (K^{+}), esto causa hiperpolarización celular, y excitabilidad neuronal reducida con liberación disminuída de neurotransmisores, inhibiendo las señales del dolor aferentes y produciendo disminución de la percepción del dolor (Anderson, 1884).



Figura 6: Mecanismos de transducción de la señal intracelular relacionados con los receptores opioides.



Fuente: elaboración propia del artículo: Miller, Ronald D., Cohen, Neal H., cols. 2015 Miller's Anesthesia. Elsevier.

Los opioides subaracnoideos producen analgesia por tres mecanismos:

- 1.- Tienen acceso directo al hasta dorsal de la médula espinal.
- 2.- Se transportan supraespinalmente por el flujo sanguíneo cerebral (FSC) donde modulan las vías inhibitoras descendentes del dolor.
- 3.- Una pequeña cantidad de opioides se difunde en el espacio epidural con la posterior absorción sistémica resultando en analgesia mediada centralmente.

Los opioides neuroaxiales fueron usados por primera vez en los años 70's (Anderson, 1884), actualmente son ampliamente usados vía neuroaxial, ya que mejoran la calidad de la analgesia intraoperatoria, y posoperatoria, respecto a la administración sistémica, retrasan la regresión de bloqueo sensorial y prolongan la analgesia postoperatoria, ofrecen la ventaja de proporcionar una buena analgesia al tiempo que permite deambulación precoz del paciente por medio de preservación simpática. (Ipe y cols., 2010). Algunos reportes de estudios es los que se ha administrado buprenorfina subaracnoideo demuestran analgesia prolongada, uno de estos es Gujar y cols, en 2014 realizaron un estudio comparativo entre clonidina y buprenorfina ambas administradas subaracnoidea en pacientes para cirugía ginecológica, encontraron que la analgesia



proporcionada por buprenorfina fue 11.5 horas, en contraparte clonidina fue 5.12 horas, no encontraron riesgo de depresión respiratoria (Gujar, 2014).

Dinakar Rao y cols realizaron un estudio comparando la eficacia de la bupivacaína sola y en combinación 60 microgramos de buprenorfina en pacientes sometidos a cirugía abdominal inferior, encontraron en los pacientes con buprenorfina inicio de la analgesia fue 5 minutos, media duración analgesia fue 11 horas 33 minutos, en contraparte sin buprenorfina 3 horas 18 minutos (Rao y cols., 2016).

2.7.6 Buprenorfina

Opioide altamente lipófilo, derivado de la tebaína (Bryson y cols., 2010; Gujar y cols., 2014), Reckitt y Colman Pharmaceuticals sintetizaron buprenorfina a fines de la década de 1960 como opiáceo semisintético para el tratamiento del dolor crónico oncológico (Bryson y cols., 2010; Stern, 2015), se ha utilizado en la práctica clínica desde 1979, por lo que se administra por vía intravenosa, intramuscular, sublingual y subaracnoideo (Jitendra y cols., 2015; Rabiee y cols., 2014).

Agonista parcial del receptor μ (Dixit, 2007), tiene una afinidad más alta que un agonista completo del receptor μ (Khan y cols., 2006; Stern, 2015; Kosel y cols., 2016), 33 veces más potente que la morfina en administración parenteral, (Jitendra y cols., 2015) presenta afinidad por el receptor μ 1000 veces mayor que la morfina y tarda más en disociarse del receptor μ (Stern, 2015), potente antagonista del receptor kappa, agonista receptor nociceptina (Kosel y cols., 2016).

La estimulación del receptor μ produce analgesia supraespinal, euforia, depresión respiratoria, bradicardia y dependencia. La estimulación de Kappa produce analgesia espinal, sedación, miosis y disforia estos últimos efectos se



antagonizan con la buprenorfina. (Stern, 2015). Al ser un agonista del receptor nociceptina genera efecto antihiperalgésico.

Presenta vida media 166 minutos después de administrarse intravenoso (Kosel y cols., 2016), la duración del efecto es prolongada; se han reportado hasta 10 horas, Ipe, cols., en 2010 realizaron un estudio para encontrar la dosis equianalgésica de buprenorfina subaracnoideo y epidural en pacientes obstétricas, encontrando que subaracnoideo se puede administrar 150 mcg, sin efectos adversos significativos. reportan analgesia 100% de los pacientes a las 2.5 horas de administración en el bloqueo subaracnoideo, mientras que a 20 horas el 16 % de los pacientes presento analgesia (Ipe y cols., 2010). Seyed mozaffar realizo un estudio en 2014 en pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo, realizo un estudio doble ciego, las pacientes fueron divididas aleatoriamente en grupos de casos y controles; el grupo de casos (208 pacientes) recibió 65-70 mg de lidocaína al 5% más 0,2 ml de buprenorfina, mientras que la misma cantidad de lidocaína al 5% diluida con 0,2 ml de solución salina normal se administró a 234 casos en el grupo control, concluyeron que buprenorfina prolonga la duración de la analgesia, puesto que las pacientes a las que se administró buprenorfina solo requirieron analgesia con diclofenaco mientras en el grupo control fue necesario prescribir petidina para control del dolor. (Rabiee y cols., 2014) Presenta volumen de distribución 2,8 l/kg y su aclaramiento es de 20 ml/kg/min, produce depresión de la ventilación minuto con dosis superiores a los 3 mg/kg. Las concentraciones plasmáticas de los metabolitos de buprenorfina (norbuprenorfina, buprenorfina-3-glucurónido y norbuprenorfina- 3-glucurónido) pueden aproximarse o superar las del fármaco original, son biológicamente activos y pueden contribuir a la farmacología global de la buprenorfina. La buprenorfina se excreta a través del hígado, presenta aclaramiento hepático de 651–988 ml / min, el 10-30% de la buprenorfina se excreta en orina (Kosel y cols., 2016).



Buprenorfina, bloquea los canales de sodio uniéndose en la región intracelular del canal y cambia la conformación de la subunidad α del canal sodio, generando inactivación, e inhibición en la formación de impulsos eléctricos (Kosel y cols., 2016), la solubilidad lipídica alta, (Rao y cols., 2016) alta afinidad por los receptores opioides y la duración prolongada (Rao y cols., 2016), la convierte en un fármaco idóneo para administración espinal y periférica.

Otros estudios realizados menos comunes son para pacientes de cirugía ortopédica dentro los que encontramos a Sapkal Pravin S. cols., quienes realizaron estudio comparativo entre clonidina y buprenorfina, encontrando que buprenorfina 60 μ g proporciona analgesia aproximadamente por 818.9 ± 135 min, significativamente más largo que el de la clonidina (Sapkal y cols., 2013). Arvinder Pal Singh y cols., realizaron estudios en pacientes para cirugía de miembros inferiores, compararon la administración subaracnoidea de ropivacaína al 7.5%, en un grupo a fue sin adyuvantes, en el segundo grupo se agregó 60 microgramos buprenorfina y al tercer grupo se agregó 10 microgramos de fentanil, encontraron que la adición de buprenorfina y fentanilo como adyuvantes a la ropivacaína subaracnoidea al 0.75% prolonga el alivio del dolor postoperatorio, sin causar ningún aumento en la duración del bloqueo motor, pero la buprenorfina es mejor en comparación con el fentanilo en prolongar la duración del bloqueo sensorial, en términos de alivio del dolor (Singh y cols., 2016).

2.7.7 Efectos adversos de los opioides

Los efectos adversos de los opioides administrados neuroaxialmente se deben potencialmente a la diseminación cefálica de opioide en el LCR, a la zona de activación del quimiorreceptor donde los opioides pueden actuar como agonista parcial del receptor de dopamina-2, o mediante la absorción sistémica desde el espacio epidural que puede conducir a efectos adversos, los opioides



subaracnoideos e hidrófilos generalmente causan más efectos adversos secundarios a la migración cefálica, mientras que los opioides epidurales y lipofílicos causan efectos centrales después de la absorción sistémica. Los efectos secundarios clásicos de los opioides neuroaxiales incluyen: prurito, náuseas y vómitos (Ipe y cols., 2010).

Shaloo Ipe 2016 informan incidencia de náuseas y vómitos asociados con los opioides neuroaxiales 20%, aunque es más común en mujeres y con morfina subaracnoidea, otros efectos adversos son retención urinaria, depresión respiratoria el riesgo asociado con la morfina es mucho menos con buprenorfina porque es agonista parcial.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las lesiones en las extremidades pélvicas se producen desde el nacimiento hasta la vejez, son de diversa índole por lo que presentan distintas características, localización y grados de severidad; por su impacto constituyen uno de los sucesos patológicos más importantes en la vida del ser humano.

La epidemiología de las lesiones secundarias a lesiones de tránsito realizada por la organización mundial de la salud (OMS) muestra que cada año fallecen 1,5 millones de personas en todo el mundo, (Si, 2017), mientras que en México según las estadísticas del INEGI en el 2016 ocurrieron 673 59 casos de accidentes de tránsito terrestre, la edad del conductor con la que se presentaron más accidentes fue a los 18 años, (Híjar, 2014), Nieto en 2012 encontró que la estructura del cuerpo humano que resulta en mayor afección son los miembros pélvicos, (Nieto y cols., 2012) las cuales necesitan de tratamiento farmacológico hasta quirúrgico, Camacho reporta al dolor como el síntoma primordial reportado por los pacientes de trauma (Camacho, 2013) .

El número de cirugías de extremidad pélvica traumatológica que se realizan en el Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en un mes llega a ser de 15 cirugías aproximadamente, se realizan mediante anestesia regional la gran mayoría de ellas, lamentablemente sin el uso de adyuvantes, debido al desabasto de opioide morfina, y actualmente fentanil, por lo que la administración de buprenorfina subaracnoideo resulta válido para el control dolor postoperatorio en este tipo de pacientes.

Dichos pacientes tienen una estancia hospitalaria prolongada y requieren de mayor rescate analgésico durante el mismo, el uso de buprenorfina es infrautilizado debido a que existen pocos estudios realizados en pacientes de traumatología y ortopedia, que recomienden dicho fármaco, pese a que estudios realizados en pacientes de otras áreas muestran analgesia mayor a 12 horas, incluso hasta por 20 horas, mayor calidad analgésica, menor tiempo de recuperación que permite al paciente tener una movilización temprana.



El presente trabajo pretende aportar los beneficios del bloqueo subaracnoideo para cirugías de extremidad pélvica, evaluar la eficacia analgésica que ofrece el anestésico local agregando buprenorfina, los beneficios que se obtienen son tanto para el paciente como para disminuir el tiempo de estancia intrahospitalaria, disminuye el consumo de fármacos de rescate analgésico.

Basado en lo anterior surge la interrogante

¿La administración de buprenorfina neuroaxial disminuye el dolor postoperatorio, en pacientes sometidos a cirugía de miembro pélvico?

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



4. JUSTIFICACIÓN

El dolor postoperatorio se define como un síntoma esperado e inevitable en un paciente quirúrgico, asociado a lesiones tisulares quirúrgicas, presencia de drenajes y tubos, complicaciones postoperatorias o una combinación de todas las anteriores. Este tipo de dolor suele subestimarse y tratarse de manera insuficiente.

Múltiples procedimientos en traumatología y ortopedia son realizados en la extremidad pélvica, procedimientos que requieren en la mayoría de los casos un procedimiento neuroaxial, proporcionan ventajas analgésicas cuando se comparan con analgesia sistémica, como son un excelente control del dolor, menos efectos adversos de los medicamentos usados y acortamiento de la estancia en la unidad de cuidados posanestésicos, menor náuseas y vómito, disminuye la estancia hospitalaria y baja los costos de atención.

Sin embargo, estas ventajas pueden ser limitadas por la duración relativamente breve de los anestésicos locales disponibles, aumentar la dosis de los anestésicos locales, aumenta el riesgo de toxicidad sistémica y potencial complicaciones. Por lo que actualmente se buscan nuevos fármacos que mejoren los resultados analgésicos de estas técnicas regionales, sin complicaciones significativas, y secundariamente evitar dosis elevadas de anestésicos locales (Youssef y cols., 2014).

Buprenorfina es un agonista parcial del receptor μ (Dixit, 2007), tiene una afinidad más alta que un agonista completo del receptor μ (Khan y cols., 2006; Stern, 2015; Kosel y cols., 2016), 33 veces más potente que la morfina en administración parenteral, (Jitendra y cols., 2015) presenta afinidad por el receptor μ 1000 veces mayor que la morfina y tarda más en disociarse del receptor μ (Stern, 2015), potente antagonista del receptor kappa, agonista receptor nociceptina (Kosel y cols., 2016) . Bloquea los canales de sodio uniéndose en la región intracelular del canal y cambia la conformación de la subunidad α del canal sodio, generando inactivación, e inhibición en la



formación de impulsos eléctricos (Kosel y cols., 2016), la solubilidad lipídica alta, (Rao y cols., 2016) alta afinidad por los receptores opioides y la duración prolongada (Rao y cols., 2016), la convierte en un fármaco idóneo para administración espinal y periférica.

Actualmente el hospital regional de alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" presenta desabasto opioides principalmente morfina y fentanil, que durante mucho tiempo han sido empleados en el espacio subaracnoideo por los anestesiólogos de este hospital. El fármaco buprenorfina se encuentra disponible en dicho hospital, sin embargo, existe eversión a emplearlo, por desconocimiento de su farmacología, falta estudios en la población, o simplemente no hacer uso de este fármaco. El presente estudio pretende describir la analgesia proporcionada por este fármaco al medir la intensidad del dolor posquirúrgico en 24 horas, y secundariamente implementar su uso más frecuente. Estudios que demuestran la analgesia de este fármaco, son estudio comparativo entre clonidina y buprenorfina, encontrando que buprenorfina 60 μg proporciona analgesia aproximadamente por 818.9 ± 135 minutos, significativamente más largo que el de la clonidina (Sapkhal y cols., 2013).

Raju G y cols realizaron un estudio comparativo entre morfina y buprenorfina, encontraron el tiempo medio para solicitar la analgesia de rescate fue de $474.42. + 165.68$ (minutos) en el grupo buprenorfina en comparación con $357.61 +97.75$ (minutos) en el grupo morfina. (Raju y cols., 2014)



5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general.

Analizar la efectividad del bloqueo neuroaxial con buprenorfina en la analgesia postoperatoria después de cirugía traumatológica en extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” en el periodo enero – septiembre 2019.

5.2 Objetivos específicos.

En pacientes sometidos a cirugía del miembro pélvico con bloqueo neuroaxial con buprenorfina

- I. Identificar las características clínicas (género, edad, IMC, comorbilidades, cirugía realizada).
- II. Valorar la analgesia posquirúrgica a la 1, 4, 8, 12 y 24 horas, mediante escala visual análoga del dolor (EVA)



6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 Tipo de estudio.

Para cubrir con los objetivos planteados en la presente investigación se diseñó un estudio de tipo cuantitativo, descriptivo, longitudinal, prospectivo.

Cuantitativo. El estudio se considera cuantitativo ya que las variables serán evaluadas mediante la escala de visión análoga la cual valora el dolor en el paciente del 0 al 10.

- Descriptivo. Por qué se detallarán los datos obtenidos de los pacientes que se le realizarán anestesia subaracnoidea
- Prospectivo. Por qué el tiempo en el que se realizan son actuales con las fechas correspondientes en el mes de enero 2019- septiembre 2019.
- Longitudinal. Las variables que se mencionan, la información será recogida en varios tiempos.

6.2 Universo de estudio.

Pacientes con lesiones de miembro pélvico, atendidos en el hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Roviroza Pérez en el periodo de enero a septiembre 2019.

6.3 Población de estudio.

Pacientes con lesiones de miembro pélvico, atendidos en el servicio de traumatología y ortopedia del hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Roviroza Pérez en el periodo de enero a septiembre 2019.



6.4 Muestra.

La muestra es a conveniencia, se compone de 30 pacientes que presentan lesiones de miembro pélvico, que fueron valorados por el servicio de traumatología y ortopedia y que ingresaron a quirófano para procedimiento bajo bloqueo neuroaxial, a los cuales se administrara bupivacaína 5% (10 mg) mas buprenorfina 1 mcg/kg.

6.5 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

6.5.1 Criterios de inclusión

- Pacientes mayores a 18 años
- Pacientes programados para cirugía de miembro pélvico
- Firma de consentimiento informado previo a formar parte del estudio.
- Pacientes ASA I –II

6.5.2 Exclusión

- Contraindicación para la anestesia neuroaxial.
- Alergia a alguno de los fármacos empleados en el estudio.
- Ausencia de la firma del paciente en el consentimiento informado.

6.5.3 Criterios de eliminación

- Uso de catéter epidural en más de dos ocasiones
- Complementar técnica neuroaxial con anestesia general.



6.6. Identificación de variables. (cuadro)

VARIABLE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de ingreso al servicio	Continua	Años
Genero	Determinación biológica que diferencia al hombre de la mujer	Nominal Dicotómica	Masculino, Femenino
Índice de masa corporal	Peso sobre altura cuadrado	Discreta	Kg/m ²
Comorbilidades	Enfermedades presentes en el paciente	Nominal	Presente Ausente
Diabetes mellitus	Nivel de glucosa en sangre mayor 110 mg/Dl	Nominal	Presente Ausente
Hipertensión arterial sistémica	cifra tensional sistólica mayor 140, diastólica	Nominal	Presente Ausente



	mayor 90		
Cirugía miembro pélvico	Localización de cirugía	Nominal	Cadera Fémur Tibia/peroné
Escala verbal análoga	Escala de evaluación intensidad dolor	Cuantitativa	0-1-2-3= Leve 4-5-6= Moderado 7-8-9-10= Severo
Premedicación	Fármacos antieméticos profilácticos, metoclopramida, dexametasona	Nominal	Nauseas Vomito Ninguna

6.7.- Descripción del manejo de la información.

6.7.1 Etapa I recolección de la información.

Se recibieron pacientes que presentaban lesiones de miembro pélvico, evaluados por el servicio de traumatología y ortopedia, programados para cirugía de miembro pélvico a partir del primero de enero del 2019.

Se realizó revisión de expediente y firma del consentimiento informado; se explica al paciente y familiar acompañante la técnica anestésica, riesgos y beneficios.

Se recibe paciente en el quirófano y se realiza monitorización (presión arterial no invasiva, oximetría de pulso, capnografía, electrocardiograma 5 derivaciones)



Premedicación (midazolam 0.10 mcg/kg), dexametasona (50 mcg/kg), metoclopramida (50 mcg/kg).

Se coloca a todos los pacientes en decúbito lateral y realiza asepsia con iodine/ alcohol, se realizó bloqueo subaracnoideo en espacio intervertebral L1 – L2, administrando bupivacaína 10 miligramos (0.5%) más buprenorfina 1 mcg/kg peso y colocación catéter epidural

Valoración intensidad del dolor al ingreso a recuperación, 1, 4, 8, 12, 24 horas posteriores egreso de quirófano.

6.7.2 Etapa II captura de información.

La información obtenida, se vació en el software estadístico SSPS 1.

6.7.3 Etapa III de análisis de la información.

Para el análisis de los resultados se usará el software estadístico SSPS 21, se elaboró un formato de recolección de datos y una base de datos, donde a través de estadística descriptiva se usaron medidas de tendencia central (media, moda, mediana), de dispersión (desviación estándar). Para identificar si existía diferencias significativas entre los tiempos de estudio se empleó un análisis de frecuencias con la prueba de chi-cuadrada y T de student.



6.8 Descripción del instrumento.

6.8.1 Instrumento:

registro	sexo	edad	peso	talla	IMC	ASA
Comorbilidades						
Cirugía realizada						
Premedicación	Midazolam = 400*peso*0.10mcg	Dexametasona 50 mcg*kg	Metoprololamida 50.mcg*kg	Ondasetrón	4mg	
Posición para el bloqueo	hora	Nivel de acceso	Aguja tipo y calibre			
Dosis inicial	hora	Anestésico: Bupivacaina hiperbárica Buprenorfina 1mgcg *kg	10.mg	volumen	2.5	
Dosis subsecuente	hora	Anestésico: lidocaína más epinefrina		volumen	100 mg (5 ml)	
Variable	Prebloqueo	Egreso UCFA	1 hora	4 horas	8 horas	12 horas 24 horas
EVA						
Nauseas/vomito						



Hospital de Alta Especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez"
 Especialización en anestesiología
 Evaluación anestesia regional espinal/ epidural





6.9 Consideraciones éticas.

Se guardaron las normas de seguridad y confidencialidad propias de este tipo de estudios. A fin de mantener la absoluta confidencialidad de los datos del paciente, no se registró ningún dato que pueda identificarlo. De este modo, únicamente se asignará un código a cada paciente, correspondiente al número de reclutamiento correlativo al centro. El investigador, por su parte, mantendrá para su propio uso una tabla de correspondencias entre la identidad del paciente y su código, a fin de posibilitar su monitorización



7. RESULTADOS

Características clínicas de la muestra de estudio

De acuerdo a la investigación realizada, analgesia postoperatoria con buprenorfina vía neuroaxial en pacientes para cirugía traumatológica de extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” en el periodo enero - septiembre 2019.”

Se analizaron las variables de 30 pacientes; 33.3% femeninos (n=10) y 66.7% masculinos (n=20) la edad media para el grupo de femeninos fue de 45.20 ± 5.04 y para los masculinos de 44.45 ± 4.35 , sin identificar diferencias significativas entre grupos ($t=0.10$, $p=0.33$).

Tabla 1.- Edad por género de la población

Género	Media de edad	Desviación estándar	Prueba estadística
Femenino	45.20	15.95	$t=0.10, p=0.33$
Masculino	44.45	19.50	

Fuente: Analgesia postoperatoria con buprenorfina vía neuroaxial en pacientes para cirugía traumatológica de extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” en el periodo enero - septiembre 2019, elaboración propia.

La media del índice de masa corporal para el grupo masculino fue de 25.33 ± 1.41 , mientras que para el femenino fue de 26.5 ± 0.88 .



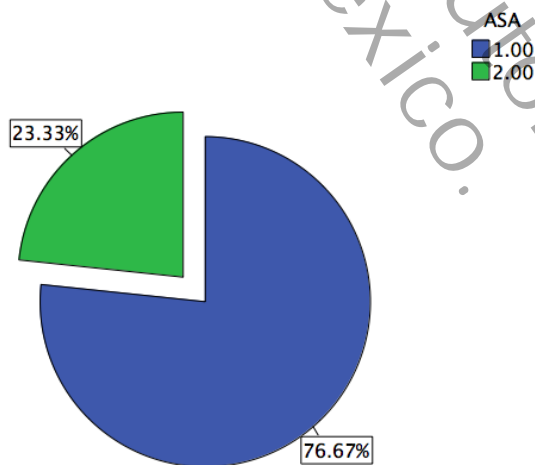
Tabla 2.- IMC de la población

Género	Media de IMC	Desviación estándar	Prueba estadística
Femenino	26.55	2.80	t=0.58, p=0.56
Masculino	25.33	6.31	

Fuente: Analgesia postoperatoria con buprenorfina vía neuroaxial en pacientes para cirugía traumatólogica de extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" en el periodo enero - septiembre 2019, elaboración propia.

En cuanto a las características clínicas, se identificó en la Escala de evaluación anestésica del estado de salud previo a la cirugía (ASA), el 76% (n=23) de los pacientes fueron clasificados en I y el restante en ASA II 23.3% (n=7).

Gráfica 1.- ASA de la población



Fuente: Analgesia postoperatoria con buprenorfina vía neuroaxial en pacientes para cirugía traumatólogica de extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" en el periodo enero - septiembre 2019, elaboración propia.



Respecto a las comorbilidades médicas, la mayoría de los pacientes no presentaron ninguno 76% (n=23), seguido de hipertensión arterial 10% (n=3) y diabetes mellitus 6.67% (n=2).

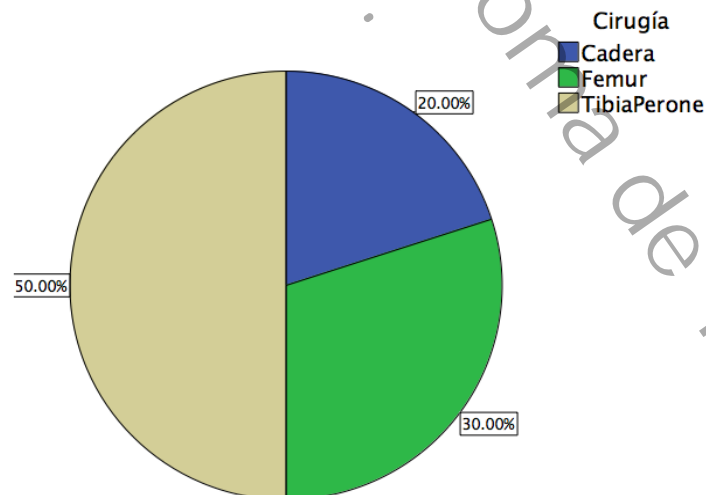
Tabla 3. Comorbilidades de la población

Comorbilidad	N de pacientes	%	Prueba estadística
Ninguna	23	76.67	chi cuadrada= 42.80 p=0.001
Diabetes Mellitus	2	6.67	
Hipertensión arterial	3	10	
Ambas	2	6.67	

Fuente: Analgesia postoperatoria con buprenorfina vía neuroaxial en pacientes para cirugía traumatológica de extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad "Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez" en el periodo enero - septiembre 2019, elaboración propia.

La cirugía más prevalente en nuestro estudio fue en tibia y peroné 50% (n=15), seguida de cirugía de fémur 30% (n=9) y cadera 20% (n=6) .

Gráfica 2. Cirugías de la población



Fuente: Analgesia postoperatoria con buprenorfina vía neuroaxial en pacientes para cirugía traumatológica de extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad "Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez" en el periodo enero - septiembre 2019, elaboración propia.



Resultados de la evaluación de analgesia postoperatoria

La evaluación de la analgesia para ambos grupos fue medida a través de la escala visual analógica consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma (en este caso dolor). En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad, expresado del cero al 10, donde cero representa la ausencia de dolor y 10 el peor dolor que el paciente ha registrado. Se midió la analgesia en el prebloqueo, al ingresar a recuperación a 1, 4, 12, 24 horas posteriores al egreso de quirófano.

Tabla 4. Evaluación del dolor en prebloqueo de la población

Medición	Media	Desviación estándar
Prebloqueo	2.4	1.4

Fuente: Analgesia postoperatoria con buprenorfina vía neuroaxial en pacientes para cirugía traumatológica de extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" en el periodo enero - septiembre 2019, elaboración propia.

La evaluación de la analgesia por género mostro que la escala EVA durante el prebloqueo para ambos grupos mostró una media de 2.4 ± 1.4 .



Tabla 5. Evaluación del dolor por género prebloqueo de la población

Prebloqueo	Media prebloqueo	Desviación estándar	Prueba estadística
Masculinos	2.4	1.2	t=-0.18, p=0.85
Femeninos	2.5	1.5	

Fuente: Analgesia postoperatoria con buprenorfina vía neuroaxial en pacientes para cirugía traumatológica de extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" en el periodo enero - septiembre 2019, elaboración propia.

Además, para ambos grupos, se encontró que existe una disminución significativa en los niveles de dolor, la analgesia se mantiene en un nivel leve después de 1, 4, 8, 12 y 24 horas de la cirugía (p=0.0001).

Tabla 6. Evaluación del dolor en recuperación de la población

Medición	Media	Desviación estándar	Prueba estadística
Recuperación	0.1	0.30	p=0.0001
1 Hora	1.0	1.5	
4 Horas	2	1.02	
8 Horas	2	0.87	
12 Horas	2	0.74	
24 Horas	2.1	0.66	

Fuente: Analgesia postoperatoria con buprenorfina vía neuroaxial en pacientes para cirugía traumatológica de extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" en el periodo enero - septiembre 2019, elaboración propia.

Cuando se analizó la información por género se encontró que las mujeres refieren más dolor a la hora de encontrarse, respecto a los hombres,



posteriormente la analgesia se mantiene en un nivel leve y no hay diferencias entre grupos.

Tabla 7. Evaluación del dolor por género en recuperación de la población.

	Media	Desviación estándar	Prueba estadística
<u>Recuperación</u>			
Masculinos	0.0	0.0	t=2.82, p=0.009
Femeninos	0.30	0.48	
<u>1 hora</u>			
Masculinos	0.65	1.08	t=-1.87, p=0.001
Femeninos	1.7	2.02	
<u>4 horas</u>			
Masculinos	1.75	1.06	t=-2.27, p=0.26
Femeninos	2.20	0.91	
<u>8 Horas</u>			
Masculinos	1.9	0.78	t=0.88, p=0.38
Femeninos	2.20	1.03	
<u>12 Horas</u>			
Masculinos	1.9	0.71	t=1.04, p=0.30
Femeninos	2.20	0.78	
<u>24 Horas</u>			
Masculinos	2.1	0.67	t=-0.53, p=0.56
Femeninos	2.0	0.66	

Fuente: Analgesia postoperatoria con buprenorfina vía neuroaxial en pacientes para cirugía traumatológica de extremidad pélvica, en el hospital regional de alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" en el periodo enero - septiembre 2019, elaboración propia.



8. DISCUSIÓN

Los estudios sobre buprenorfina en el espacio subaracnoideo son limitados, y la gran mayoría se han enfocado en la paciente obstétrica, como es el caso de Ipe y cols quienes en 2010 realizaron estudio doble ciego que involucró a 90 pacientes con estado físico ASA 1 que ingresaron para cesárea electiva, a las cuales administró buprenorfina subaracnoidea, la media del grupo de edad fue 24.5 ± 3.38 , peso 67.77 ± 5.29 (Ipe y cols., 2010). Mientras que (Rabiee y cols., 2014) realizaron estudio doble ciego, en pacientes obstétricas, administraron lidocaína 65 a 70 mg (5%), al grupo de casos 208 pacientes, agregaron 60 mcg buprenorfina, el grupo control de 234 casos recibió cloruro sodio 0.9%, encontraron la edad media de los grupos de casos y controles fue de $24,4 \pm 5,38$ y $26,84 \pm 5,42$ años, respectivamente. **El período sin dolor fue significativamente diferente entre los grupos (1.25 h versus 18.73 h) (P <0.001).**

La investigación realizada en el hospital Rovirosa encontró que la edad media para el grupo de femenino fue de 45.20 ± 5.04 y para los masculino de 44.45 ± 4.35 , sin identificar diferencias significativas entre grupos ($t=0.10$, $p=0.33$), en relación a lo encontrado por Ipe y cols; y Rabiee en 2010, difieren los resultados encontrados en la investigación realizada en el hospital Rovirosa, probablemente se relaciona al grupo de población estudiado, puesto que el género femenino obstétrico generalmente es menor de 40 años, esto se relaciona con la edad reproductiva y la población que se somete a cirugía traumatológica se encuentra desde el nacimiento hasta la vejez.

La investigación realizada en el hospital Rovirosa encontró la media del índice de masa corporal para el grupo masculino fue de 25.33 ± 1.41 , mientras que para el femenino fue de 26.44 ± 0.88 , se carece de comparación ya que la variable a medir difiere con otros estudios, hay que recordar que la variable de IMC para poderse medir necesita del peso y talla, en relación a lo encontrado por Ipe S.



cols., en 2010 difiere del resultado encontrado en la investigación en el hospital Rovirosa

En 2014 se investigó a 60 pacientes para cirugía ginecológica y ortopédica, estudio realizado por Gujar y cols, a las que se les administro en el espacio subaracnoideo bupivacaína, a un grupo sin fármaco adyuvante, al segundo clonidina 75 mg, y al tercero buprenorfina 150 mcg, reportan clasificación ASA I (61%) y ASA 2 (39 %) en los pacientes.

La investigación realizada en el hospital Rovirosa identificó que la Escala de evaluación anestésica del estado de salud previo a la cirugía (ASA), fue tipo 1 en 76% de los pacientes y el restante en ASA II 23.3%. En relación a lo encontrado por Gujar y cols., difiere del resultado encontrado en la investigación en el hospital Rovirosa.

Rao y cols., 2016 estudiaron 80 pacientes, en edad 20 a 60 años, sometidos a cirugía abdominal, registraron el inicio y la duración de la analgesia, basado en la puntuación vas, se les realizo cirugía de abdomen inferior, dividió en 2 grupos, administro 17,5 mg de bupivacaína hiperbárica (0,5%) al grupo 1 agrego 60 mcg de buprenorfina. encontraron que el inicio de la analgesia fue de 5 minutos en el 100% de los casos en el grupo 1, mientras que en el grupo 2 fue hasta 9 minutos, la media de la duración de la analgesia fue de 15 horas 33 minutos y 3 horas 18 minutos, respectivamente.

Mientras que Gujar y cols., 2014 encontraron que la analgesia del grupo sin adyuvantes fue 4.07 horas, grupo clonidina 5.125 horas, grupo buprenorfina 11.65 horas.

En 2013 evaluaron y compararon la eficacia, la duración de la analgesia postoperatoria Sapkal y cols., en 80 pacientes, de 20 a 60 años de edad, pertenecientes a ASA grado I y II, para cirugías ortopédicas de extremidades inferiores, administraron bupivacaína 0.5% (15 mgs), clonidina 60 mcg o buprenorfina 60 mcg en anestesia subaracnoidea, la duración de la anestesia



con buprenorfina fue 818.9 ± 135 minutos es significativamente más largo que el de la clonidina, es decir, 686.5 ± 41.9 min.

Otro estudio realizado en noventa pacientes ASA I y II, entre 18 y 60 años de edad, sometidos a cirugía de miembros inferiores bajo anestesia subaracnoidea, es de Singh y cols., en 2016 administraron ropivacaína (2.8 ml al 0.75%) más buprenorfina (60 mcg) o fentanilo (10 mcg). Encontraron la buprenorfina subaracnoideo proporciona una analgesia prolongada respecto a fentanil.

La investigación realizada en el hospital Rovirosa encontró que la evaluación del dolor mediante escala EVA al ingresar a sala de recuperación la media fue 0.1 ± 0.30 , EVA a las 4 horas 2 ± 1.02 y durante las próximas 24 horas no sufre modificaciones significativas ($p= 0.0001$), son resultados diferentes a los obtenidos por Rao, pues la analgesia fue más prolongada en el presente estudio, como información adicional al analizar la información por género se encontró que el femenino presentó puntuación mayor, pero esta nunca fue significativo, esto probablemente se debe a que en el género femenino fue sometido a cirugías de cadera en mayor proporción y en el prebloqueo presentaban puntuaciones de EVA más altas.



9. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y a la revisión bibliográfica podemos concluir lo siguiente:

Los pacientes masculinos se presentaron en mayor proporción en este estudio, esto relaciona con la epidemiología de los accidentes y fracturas al ser más usuales en el sexo masculino. Existe una relación positiva entre las variables ASA, IMC, comorbilidades, puesto que el (76.67%) son ASA 1, al no presentar comorbilidades, e IMC sin obesidad.

La adición de buprenorfina al anestésico local por vía subaracnoidea, proporciona una analgesia adecuada al presentar puntuaciones de EVA 2 o menos, dicha puntuación se extendió por 24 horas, por lo que se concluye que el uso de buprenorfina junto a bupivacaína 0.5% en administración subaracnoidea, da una analgesia efectiva.



10. RECOMENDACIONES

El hospital Rovirosa se encarga de la atención a nivel estatal de la atención de los pacientes con trauma, basados en el estudio anterior se sugiere administrar en el espacio subaracnoideo buprenorfina, siempre que no existan contraindicaciones para anestesia neuroaxial, al observar que dicho fármaco proporciona analgesia eficaz por 24 horas, es decir los pacientes refieren EVA menor 3 (dolor leve), mismo que permite la deambulacion temprana del individuo, permite la exploración por parte de personal médico y la detección de posibles complicaciones.

Concientizar a los médicos adscritos del servicio de anestesiología para usar buprenorfina subaracnoideo ya que proporciona analgesia eficaz.



11. BIBLIOGRAFÍA

1. Allegri, M., Delazzo, M. G., Grossi, P., Borghi, B. (2009). Efficacy of drugs in regional anesthesia: A review. *European Journal of Pain Supplements*, 3(2), 41 – 48. <https://doi.org/10.1016/j.eujps.2009.08.004>.
2. Anderson, C.T.M. (1884). Adjuvants in regional and neuraxial anesthesia: An update adjuvants in regional and neuraxial anesthesia: an update.
3. Bailard, N. S., Ortiz, J., Flores, R.A. (2014). Additives to local anesthetics for peripheral nerve blocks: evidence, limitations, and recommendations. *American Journal of Health – system pharmacy*, 71 (5), 373 – 385. <https://doi.org/10.2146/ajhp13033>.
4. Becker, D.E., Reed, K.L. (2012). Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesthesia progress*, 59(2), 90 -102. <https://doi.org/10.2344/0003-3006-59.2.90>.
5. Bryson, E. O., Lipson, S., Gevirtz, C. (2010). Anesthesia for patients on buprenorphine. *Anesthesiology clinics*, 28(4), 611 – 617. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2010.08.005>
6. Butterworth J, et al. (2014). *Anestesiología clínica de Morgan y Mikhail. México: Manual moderno.*
7. Camacho, J. (2013). La anestesia regional en pacientes con trauma. 36(1), 205 – 210.
8. Carrillo, R., Carrillo, D., Carrillo, C. (2017). Breve historia de la anestesiología. 40(1), 347 -349.



9. Corujo, A. (2007). Fisiología de la raquianestesia. 65(6), 361 – 369.
10. Dixit, S. (2007). Post operative analgesia after caesarean section: an experience with intratecal buprenorphine. Indian journal of anaesthesia, 51(6), 515 – 518.
11. Eck, J., DiPaola, C., Eck, J. (2014). Anatomy of the spine. Essentials of spinal disorders, 1-1. https://doi.org/10.5005/jp/books/12193_1
12. Enneking, F.K., Chan, V., Greger, J., Hadzic, A., A., L.S., Horlocker, T. T. (2005). Lower – extremity peripheral nerve blockade: essentials of our current understanding. American society of regional anesthesia and pain medicine, 30 (1), 4-35. <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2004.10.002>
13. Evers A, et al. (2011). Anesthetic pharmacology. United states of América: Cambridge university press.
14. Figueredo, E. (2005). Técnicas de identificación del espacio epidural. Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación., 52(7), 401- 412.
15. Garduño, M. (2012). Toxicidad por anestésicos locales. 35(8), 78 – 82.
16. Gironés, A., Pedraza, I. (2010). Un clásico de 1967: ¿La epidural es cuestión de volumen?, ¿de concentración? ¡De presión! 2-5.
17. Gruener, G. (2008). Spinal cord anatomy, localization, and overview of spinal cord síndromes.



-
18. Gujar, S., Japtap, P. (2014). Adjuvants to spinal anaesthesia – what is better, comparison between intrathecal clonidine with intrathecal buprenorphine. 2, 1274 – 1277.
 19. Hajar, M. (2014). Los accidentes como problema de salud pública en México.
 20. Hocking, G., Wildsmith, J.A.W. (2004). Intrathecal drug spread. British Journal of Anaesthesia, 93 (4), 568 – 578.
<https://doi.org/10.1093/bja/ae204>.
 21. Ipe, S., Korula, S., Varma, S., George, G.M., Saramma, P., Koshy, L.R. (2010). A comparative study of intrathecal and epidural buprenorphine using combined spinal – epidural technique for caesarean section. Indian J Anaesthesia, 54(3), 205 -209. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.65359>
 22. Jitendra, M., Jamwal, A., Gupta, H. (2015). Buprenorphine significantly prolongs postoperative analgesia in intravenous regional anesthesia. 17(3), 114 – 117.
 23. Khan, F. A., Hamdani, G.A. (2006). Comparison of intrathecal fentanyl and buprenorphine in urological surgery. 56(6), 277 – 281.
 24. Khangure, N. (2011). Adjuvant agents in neuraxial blockade. (july), 1-10.
 25. Kosel, J., Bobik, P., Tomczyk, M. (2016). Buprenorphine – the unique opioid adjuvant in regional anesthesia. Expert review of clinical pharmacology, (January), 375 -33.
<https://doi.org/10.1586/17512433.2016.1141047>



-
-
26. Lirk, P., Picardi, S., Hollmann, M.W. (2014). Local anaesthetics: 10 essentials. *European Society of Anaesthesiology*, 31, 575 – 585.
<https://doi.org/10.1097/EJA.000000000000137>
27. Lovato, F., Luna, D., Oliva, S., Flores, J., Nuñez, E. (2015). Prevalencia de fracturas de cadera, fémur y rodilla en la unidad Médica de alta Especialidad Hospital de Traumatología y ortopedia lomas verdes, del instituto mexicano del seguro social. 29(1), 13 -20.
28. Miller, Ronald D., Cohen, Neal H., cols. 2015 Miller's Anesthesia elsevier.
29. Nieto, L., Zamora, E., Reséndiz, A., Camacho, S., Esinosa, J., Torres, R., González, R. (2012). Consideraciones epidemiológicas de las fracturas del fémur proximal. 8 (2), 135- 139.
30. NYSORA the New York School of Regional Anesthesia.
<https://www.nysora.com/foundations-of-regional-anesthesia/complications/mechanisms-management-failed-spinal-anesthesia/>
31. NYSORA the New York School of Regional Anesthesia.
<https://www.nysora.com/techniques/neuraxial-and-perineuraxial-techniques/spinal-anesthesia/>
32. Ortiz, J.K. (2016). Anatomía de la columna vertebral. *Actualidades*. 39, 178 – 179.
33. Pathan, H., Williams, J. (2012). Basic opioid pharmacology: an update. *British Journal of Pain*, 6(1), 11 – 16.
<https://doi.org/10.1177/2049463712438493>.



-
-
34. Rabiee, S., Alijanpour, E., Jabbari, A., S, R. (2014) Benefits of using intrathecal buprenorphine. *Caspian J Intern Med*, 5(3), 143- 14.
35. Raju, G., Priyanka, V., Dayananda, V.P. (2014). Comparison of analgesic effects of equipotent doses of intrathecal morphine and buprenorphine during spinal anaesthesia with hyperbaric bupivacaine. *Medpulse – international medical journal*, 1, 520 – 524.
36. Rao, B.D., Prakash, K.C. (2016). Comparative study of intrathecal bupivacaine 0.5% with bupivacaine 0.5% and buprenorphine low dose for postoperative analgesia in lower abdominal surgeries. *International Surgery Journal*, 3(1), 253 – 257.
37. Rosenberg, P.H., Veering, B.T., Urmey, W.F. (2004). Maximum recommended doses of local anesthetics: A multifactorial concet. *Regional Anesthesia and pain Medicine*, 29(6), 564 -575. <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2004.08.003>
38. Sapkal Pravin, S., Kulkarni Kalyani, D., Rajurkar Sampda, S., Nandedkar Prerna, D. (2013). Comparative study of intrathecal clonidine and intrathecal buprenorphine for postoperative analgesia after lower limb orthopedic surgery. *05(06)*, 87- 91.
39. Si, B. (2017). Centro de prensa lesiones causadas por el tránsito. 1-6.
40. Singh, A. P., Kaur, R., Gupta, R., Kumari, A. (2016). Intrathecal buprenorphine versus fentanil as adjuvant to 0.75% ropivacaine in lower limb surgeries. *Journal of Anaesthesiology clinical pharmacology*, 32, 229 -233. <https://doi.org/10.4103/0970-9185.182107>



-
-
41. Stern, E. E. (2015). Buprenorphine and the anesthesia considerations: A literature review. Nurse anesthesia capstones.
42. Trivedi, M., Shaikkh, S., Gwinnutt, C. (2007). Pharmacology of opioids. 118 – 124.
43. Youussef, N., Orlov, D., Alie, T., Chong, M., Cheng, J., Paul, J. (2014). What epidural opioid results in the ves analgesia outcomes and fewest side effects after surgery?: a metaanalysis of randomized controlled trials. Anesthesia y analgesia, XXX(Xxx), 1-13.
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000377>.



12. ANEXOS

12.1 Consentimiento informado



SECRETARÍA DE SALUD DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ"

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZAR
PROCEDIMIENTO ANESTÉSICO

F-UC-18-CCPA/02/26-08-2013/1-2

Fecha y hora:			
Nombre del paciente:		Sexo: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	Edad:
Domicilio y Teléfono:			
Nombre del representante legal:		Sexo: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	Edad:
Domicilio y Teléfono:			
Carácter de la cirugía o procedimiento:	Programada	Urgente	
Diagnóstico preoperatorio:			
Procedimiento anestésico planeado:			
Pronóstico:			

De acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-168.SSA 1-1998 del expediente clínico médico, publicado el lunes 14 de diciembre de 1998 en su capítulo 10.1.1.2.3 y la norma oficial número 170-SSA 11998 de la práctica de la anestesiología publicado en el diario oficial de la federación el día 10 de enero del 2000 expresado en sus capítulos 4.12 y 16.1.1 es presentado este documento escrito y signado por el paciente y/o representante legal, así como 2 testigos mediante el cual acepta, bajo la debida información de los riesgos y beneficios esperados del procedimiento anestésico. Esta carta sujetara las disposiciones sanitarias en vigor y no obliga al médico a realizar y omitir procedimientos cuando ello entrañe un riesgo injustificado para el paciente.

Por consiguiente y en calidad de paciente:

DECLARO

- 1) Que cuento con la información suficiente sobre riesgos y beneficios durante mi procedimiento anestésico, que puede cambiar de acuerdo a mis condiciones físicas y/o emocionales, o lo inherente al procedimiento quirúrgico.
- 2) Que todo procedimiento anestésico implica una serie de riesgos debido a mi estado físico actual, mis antecedentes, tratamientos previos y a la causa que da origen a la intervención quirúrgica, procedimientos de diagnóstico y tratamiento o la combinación de ambos factores.
- 3) Existe la posibilidad de complicaciones leves hasta severas, pudiendo causar secuelas permanentes, incluso severas que lleguen al fallecimiento.
- 4) Que puede requerir tratamientos complementarios que aumenten mi estancia-hospitalaria y ameriten participación de otros servicios o unidades médicas.
- 5) Que existe la posibilidad que mi procedimiento anestésico se retrase o se suspenda por causa de fuerza mayor (urgencias).
- 6) Se me ha informado que el anestesiólogo de este servicio cuenta con amplia experiencia, con equipo electrónico para mi cuidado y manejo durante mi procedimiento y que aun así no me exime de presentar complicaciones.
- 7) Que soy responsable de comunicar mi decisión y lo informado a mi familia.
- 8) Del mismo modo autorizo al anestesiólogo a que de acuerdo a su criterio y sin consultarme cambie su técnica anestésica intentando con ello mejorar a resolver cualquier situación que se presentara durante el acto anestésico-quirúrgico.
- 9) En caso de no existir este documento en mi expediente no se podrá llevar a cabo mi operación.

En virtud de lo anterior, doy mi consentimiento por escrito para que los médicos anestesiólogos lleven a cabo los procedimientos que consideren necesarios para realizar la cirugía o procedimiento médico al que he decidido someterme, en el entendido que si ocurren complicaciones en la aplicación de la técnica anestésica no existe conducta dolosa.

ACEPTO

Nombre Completo y Firma del Paciente

Nombre Completo y Firma del Representante Legal

Nombre Completo y Firma del Testigo

Nombre Completo y Firma del Testigo

Nombre Completo, Cédula Profesional y Firma del Médico Anestesiólogo que Informa