



**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**

**TESIS**

**ANALGESIA POSOPERATORIA CON EL USO DE TÉCNICAS ANESTÉSICAS DE  
BLOQUEO EPIDURAL SACROCOCCIGEA CON NEUROLOCALIZADOR Y  
EPIDURAL LUMBOSACRA EN CIRUGÍAS TRAUMATOLÓGICAS DE MIEMBRO  
POSTERIOR EN CANINOS**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE**

**MÉDICO VETERINARIO**

**MELISSA TURPO VIGORIA  
BACHILLER EN MEDICINA VETERINARIA**

**LIMA – PERÚ**

**2019**

## INDICE

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
2.1. El dolor.....	3
2.1.1. Fisiopatología del dolor agudo.....	3
2.1.2. Umbral del dolor.....	5
2.1.3. Evaluación del dolor.....	7
2.1.3.1. Escalas Unidimensionales.....	8
a. Escala descriptiva simple (SDS).....	8
b. Escala visual análoga (VAS).....	8
c. Escala de posicionamiento numérico (NRS).....	8
2.1.3.2. Escalas Multidimensionales.....	9
a. Escala compuesta de dolor de Glasgow (ECDG) .....	9
b. Escala de dolor de la Universidad de Melbourne (UMPS).....	9
2.2. Anestesia epidural .....	10
2.2.1. Puntos anatómicos de referencia en el espacio epidural.....	13
2.2.2. Bloqueos epidurales.....	14
2.2.2.1. Bloqueo epidural lumbosacro.....	15
2.2.2.2. Bloqueo epidural sacrococcigeo.....	17
2.2.2.3. Bloqueo epidural con neurolocalizador.....	18
2.2.2.4. Bloqueo epidural sacrococcígeo con neurolocalizador.....	19
2.3. Antecedentes.....	20

<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
3.1. Espacio y tiempo.....	24
3.2. Población y muestra.....	24
3.3. Diseño de la investigación.....	24
3.4. Metodología de la investigación .....	25
3.5. Equipos y procedimientos.....	25
3.6. Diseño estadístico.....	28
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>30</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>35</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>39</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>41</b>
<b>IX. ANEXOS.....</b>	<b>47</b>

**DEDICATORIA**

Dedico a este presente trabajo de investigación  
a mi familia por el apoyo incondicional y la confianza,  
durante mi carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis asesores, M.V. Gerson Cajahuanca y al M.V Ximena Trelles, por orientarme sus conocimientos, experiencias y apoyarme para la elaboración de este trabajo de investigación y más aún por su infinita paciencia.

A la M.V. Rosmery Donaires, por aceptar a dirigir y corregir este trabajo de investigación, por su gran atención, dedicación y mucha paciencia.

A los médicos traumatólogos M.V Manuel Cárdenas, M.V Jose Panta, M.V Marco Díaz, por permitir y apoyar el estudio realizado con pacientes ingresados a su cargo.

A todos los integrantes de la “Clínica Veterinaria Socialvet Veterinarios Especialistas” y “Clínica veterinaria Tu Pata”. Por ser grandes compañeros, por bríndame su paciencia, sus consejos y ánimos para la realización de la tesis.

A mis amigos (as) que me brindaron apoyo en todo el proceso de la tesis.

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue comparar el nivel de analgesia posoperatoria obtenida con el uso de las técnicas de bloqueo epidural sacrococcígea con neurolocalizador y bloqueo epidural lumbosacra en cirugías traumatológicas de miembro posterior en caninos. El estudio se realizó en dos centros veterinarios privados de Lima entre los meses de abril y diciembre del 2018. Se evaluaron a 20 perros adultos, entre 1-6 años, de diferente sexo y raza, sometidos a un procedimiento quirúrgico traumatológico a nivel de uno de los miembros posteriores. Fueron distribuidos en dos grupos de 10 animales, de manera cronológica selectiva, a fin de ejecutar una diferente técnica de bloqueo en estudio a cada grupo. La evaluación de la analgesia se realizó en base al grado de dolor posoperatorio determinado a través de la ejecución de dos pruebas observacionales, la escala de dolor de la Universidad de Melbourne (EDUM) y la escala compuesta del dolor de Glasgow (ECDG); las cuales se realizaron durante el período posoperatorio en cinco momentos diferentes (T1: 30 minutos, T2: 1 hora 30 minutos, T3: 2 horas 30 minutos, T4: 3 horas 30 minutos, T5: 4 horas 30 minutos), con el fin de evidenciar si alguna de las técnicas de bloqueo producía un mayor umbral de dolor y como consecuencia una mejor analgesia posoperatoria. La comparación de resultados de ambas técnicas se realizó mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ). Los resultados observacionales, según la evaluación de las dos escalas, evidenciaron que con la técnica de bloqueo sacrococcígea con neurolocalizador, la mayoría de los pacientes (90-100%) disminuyeron progresivamente su grado de dolor hasta obtener la mayor cantidad de casos con dolor leve al finalizar la evaluación, a diferencia de la técnica de bloqueo epidural lumbosacra donde la disminución de dolor tuvo un comportamiento oscilante y al finalizar se obtuvo solo 60% (6/10) de casos con dolor leve. A pesar de ello no se encontró diferencia estadística significativa ( $p > 0,05$ ) respecto al efecto analgésico posoperatorio entre ambas técnicas.

**Palabras Clave:** Bloqueo epidural, traumatología, neurolocalizador, Melbourne, Glasgow.

## ABSTRACT

The objective of the present study was to compare the level of postoperative analgesia obtained with the use of sacrococcygeal epidural block techniques and lumbosacral epidural block in posterior limb trauma surgery in canines. The study was conducted in two private veterinary centers in Lima between the months of April and December 2018. Twenty adult dogs, between 1-6 years old, of different sex and breed, underwent a traumatic surgical procedure at the level of one were evaluated of the later members. They were distributed in two groups of 10 animals, in a chronological selective way, in order to execute a different blocking technique under study to each group. The evaluation of analgesia was performed based on the degree of postoperative pain determined through the execution of two observational tests, the pain scale of the University of Melbourne (EDUM) and the composite pain scale of Glasgow (ECDG); which were performed during the postoperative period at five different times (T1: 30 minutes, T2: 1 hour 30 minutes, T3: 2 hours 30 minutes, T4: 3 hours 30 minutes, T5: 4 hours 30 minutes), in order to show if any of the blocking techniques produced a higher pain threshold and as a consequence a better postoperative analgesia. The comparison of results of both techniques was performed using the non-parametric Mann-Whitney U test ( $p < 0,05$ ). The observational results, according to the evaluation of the two scales, showed that with the technique of sacrococcygeal blockade with neurolocalizer, the majority of patients (90-100%) progressively decreased their degree of pain until obtaining the greatest number of cases with mild pain at the end of the evaluation, unlike the lumbosacral epidural block technique where the decrease in pain had an oscillating behavior and at the end only 60% (6/10) of cases with mild pain were obtained. Despite this, no significant statistical difference ( $p > 0,05$ ) was found regarding the postoperative analgesic effect between both techniques.

**Keywords:** Epidural block, traumatology, neurolocalizer, Melbourne, Glasgow.

## I. INTRODUCCIÓN

El dolor posoperatorio de cirugías traumatológicas se considera uno de los de mayor intensidad, generando una enorme repercusión en la salud y el bienestar de los pacientes. Por esta razón, se han ido implementando técnicas de anestesia locorregional como es el caso de los bloqueos neurales que han permitido lograr una adecuada analgesia con o sin enfermedades concomitantes, debido a que se les atribuye una menor respuesta (endocrina, metabólica e inflamatoria) a la agresión desencadenada por la cirugía y el traumatismo. Dicha respuesta puede verse significativamente más atenuada cuando las técnicas son combinadas con fármacos anestésicos, analgésicos y antiinflamatorios (analgesia multimodal); obteniendo así, un adecuado control del dolor posoperatorio con menos efectos secundarios y recuperación temprana del paciente (1).

En la actualidad, países como España, Argentina, Ecuador, Brasil y Estados Unidos vienen desarrollando estudios en el área de anestesia veterinaria, que han permitido aportar conocimientos, sobre cómo lograr un efecto anestésico con la mayor analgesia posible. Desde hace varios años la técnica de bloqueo epidural viene siendo utilizada como una alternativa de bloqueo locorregional para la realización de cirugías del tren posterior de caninos con muy buenos resultados respecto al efecto analgésico que llega a proporcionar.

En la última década se han incorporado técnicas de bloqueo neuroaxial con el uso de neurolocalizador, herramienta importante con la que a través de la estimulación nerviosa periférica se logra localizar e identificar estructuras nerviosas específicas. Esto ofrece ventajas como el aumento de la eficacia del bloqueo nervioso, menos complicaciones neuropáticas, menor administración de analgésicos parenterales antes, durante o finalizado el procedimiento quirúrgico, y mejor control del dolor agudo posoperatorio. En nuestro medio, aún falta desarrollar estudios científicos en el ámbito anestésico



veterinario que permitan justificar el empleo del neurolocalizador como parte de una técnica empleada en la analgesia multimodal en cirugías traumatológicas. De este modo, se corroboraría en animales lo reportado y estudiado en humanos, respecto a su mayor eficacia analgésica frente a otras técnicas de uso rutinario.

Así, el presente estudio busca comparar el nivel de analgesia posoperatoria obtenida con el uso de la técnica de bloqueo epidural sacrococcígea con neurolocalizador y con la técnica del bloqueo epidural lumbosacro. De esta manera se busca determinar si alguna de las dos presenta mejores ventajas en cuanto al nivel analgésico posoperatorio para cirugías traumatológicas de miembros posteriores en perros, brindando así una alternativa para mejorar el bienestar del paciente intervenido.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. El dolor

La Asociación Internacional para el estudio del dolor (IASP) en 1979 define el dolor como "una sensación desagradable o experiencia emocional asociada con daño tisular real o potencial, o descrita en términos de tal daño" (2). Sin embargo, se considera que esta definición es de uso limitado para los animales, ya que la misma depende de que un individuo sea capaz de describir o expresar dicha sensación, por esta razón es de suma importancia una evaluación correcta para realizar un tratamiento analgésico apropiado. No existe una definición científica estándar y universalmente aceptada en animales; no obstante, a la fecha se acepta la definición proporcionada por Molony y Kent (1997), quienes mencionan que el dolor constituye la experiencia sensorial y emocional aversiva que representa la percepción de daño o amenaza a la integridad del tejido, dando lugar a cambios en la fisiología, retraso de la cicatrización de las heridas, reducción de la respuesta inmune, alteración del metabolismo tisular y comportamiento (3). Es por ello que el manejo del dolor, en cuanto a la prevención, control o tratamiento, es de vital importancia (4).

Los animales pueden tener experiencias nocivas y exhibir una respuesta repulsiva, de esta forma se desarrolló el concepto "nocicepción", que se define como la detección de un estímulo nocivo y la transmisión de esa información al cerebro provocando el reflejo de la retirada y respuesta conductuales, anatómicas, neuroendocrinas e inmunológicas en proporción con la severidad de dicho estímulo (3, 5).

#### 2.1.1. Fisiopatología del dolor agudo

El proceso nociceptivo del estímulo al dolor comienza cuando se presenta un cierto estímulo nocivo, ya sea químico, térmico, mecánico o eléctrico, generando un estímulo eléctrico como potencial de acción, el cual es captado por los receptores periféricos o

nociceptores, este procedimiento es llamado transducción. Estos receptores se encuentran localizados en los extremos de las terminaciones nerviosas sensoriales de las fibras aferentes Alfa y C, donde realizan la transmisión desde la periferia hasta la medula espinal, ingresando a la materia gris de la asta dorsal espinal, en la cual generan la sinapsis con interneuronas. Luego, estas envían señales aferentes del dolor al tálamo, en la cual se interpreta la mayoría de los estímulos nociceptivos. La vía para la interpretación de las sensaciones de dolor hacia la corteza cerebral, es mediante el tracto espinotalámico que transmite las señales aferentes modificadas a la corteza somatosensorial, que involucran los elementos sensoriales de dolor que son responsables del reconocimiento, el aprendizaje y la memoria; corteza insular, involucrada en la respuesta autónoma al dolor; y la circunvolución cingulada anterior, que participa en la respuesta de comportamiento al dolor (2, 3, 6).

La modulación es el proceso en el que la transmisión es atenuada mediante el sistema de modulación endógena del dolor, inhibiendo el dolor, mediante opioides endógenos y exógenos, proporcionando analgesia que regula, controla y limita la transmisión nociceptiva para prevenir el caos e inestabilidad que en caso de producirse solo mecanismos excitatorios. Es por ello que, durante todo este proceso la experiencia del doloroso se reconoce como la percepción (Anexo 1) (4, 7).

Existen diferentes tipos de dolor; el dolor somático, el cual se produce por la presencia de un estímulo nocivo presente en tejidos tales como la piel, los músculos, las articulaciones, ligamentos y huesos. A menudo se caracteriza por un dolor agudo localizado en un área lesionada específica. El dolor visceral que incluye estímulos mecánicos, tales como estiramiento de las vísceras mesenterio o tejido capsular, y la isquemia que resulta en la formación de ácido láctico y la hipoxia, así como productos químicos y estímulos térmicos. Es por esto que, las lesiones como incisiones quirúrgicas de intestino causan poco o ningún dolor. Por lo tanto, las respuestas a los estímulos nociceptivos viscerales corresponden a la activación del sistema autonómico y por ende, se producirían cambios en la frecuencia cardíaca y la presión arterial (8). El dolor fisiológico, se refiere como dolor nociceptivo, el cual tiene como objetivo proteger el cuerpo de los estímulos nocivos e implica la activación de mecano, termo y

quimiorreceptores periféricos de umbral alto, y un mecanismo de alerta sobre el peligro de daños en los tejidos. Finalmente, el dolor patológico es el resultado de una lesión en el sistema nervioso central y/o periférico, el sistema nociceptivo se comporta de manera anormal, generando respuestas exageradas (hiperalgesia) y prolongadas (hiperpatía) a pesar de no haber producción de estímulos nocivos o daño tisular aparente (6, 7, 8).

### 2.1.2. Umbral del dolor

Muchos procesos patológicos y procedimientos médicos, quirúrgicos y de diagnóstico causan dolor en perros y gatos. El reconocimiento del dolor en estas situaciones puede repercutir en la calidad de vida del paciente prolongando su recuperación posoperatoria. Cabe mencionar que, algunos animales no siempre manifiestan signos de dolor evidentes, lo cual hace suponer que las diferencias entre especies, razas y/o intrínsecas podrían influir en la respuesta a la lesión tisular (9, 10).

El umbral de dolor es el punto en el que un estímulo es lo suficientemente fuerte como para activar los nociceptores periféricos, generando un potencial de acción que es conducido hacia los centros superiores en el sistema nervioso central. La sensación de dolor varía según la especie, raza, estado de salud, edad y experimentos incluso anteriores (11).

El umbral de tolerancia al dolor sería el punto a partir en la cual una sensación de dolor provoca una ansiedad extrema y la reducción o supresión de la actividad en el individuo. En los animales domésticos como el perro no es muy complicada la identificación de las señales de dolor (11), a diferencia de los animales de producción, recién nacidos y los de avanzada edad. En estos individuos el reconocimiento del dolor se hace más complicado debido al parecer, a que no pueden expresar su dolor claramente como otros animales o la incapacidad del evaluador para identificarlo, ya que existe sustento científico que demuestra la integridad de las vías de transmisión neuronal del dolor en estos animales (9).

Los procesos neurofisiológicos implicados en la detección, la transducción y la transmisión de información nocivo por los nervios periféricos y su re transmisión para el sistema nervioso central parecen ser esencialmente semejantes en todos los mamíferos. Sin embargo, se ha identificado variación individual en la sensibilidad al dolor y la respuesta del analgésico dentro de las diferentes especies (3). En el 2012, Schaap (12) observó la diferencia en el umbral nociceptivo térmico en ratas de cuatro diferentes cepas, que fueron sometidos a una placa caliente y se anotaron los períodos de latencia (tomando como referencia la observación del lamido de piernas o el salto para la culminación de dicho tiempo). En este estudio se concluyó que todas las ratas respondían con las mismas conductas ante la sensación de dolor; pero había variaciones en el tiempo de latencia entre las diferentes cepas, esto sería indicativo de que existe una diferencia de umbral nociceptivo en las especies particulares.

Los estímulos nociceptivos comienzan por las respuestas reflejas en los centros medulares para la respiración y la circulación, así como los centros de regulación endocrina en el hipotálamo y el sistema límbico. Estas respuestas se caracterizan por la hiperventilación, la estimulación simpática con aumento de la secreción de catecolaminas y otras hormonas del sistema endocrino, que conducen a aumentar el volumen minuto de la resistencia vascular periférica y la presión arterial (8, 11).

Además, un aumento de hormonas como el cortisol, la hormona adrenocorticotrópica (ACTH), glucagon, el monofosfato de adenosina cíclico (AMPC), hormona antidiurética (ADH), hormona de crecimiento (GH), la renina y otras hormonas catabólicas con disminución concomitante de hormonas anabólicas como la insulina y testosterona (8, 9). Estas alteraciones también son concurrentes con el estrés y puede resultar en el aumento de glucosa sanguínea, los ácidos grasos libres, lactato y de los cuerpos cetónicos; así como de la tasa metabólica y del consumo de oxígeno (9).

Por último, una intensa ansiedad y el miedo, que son partes integrales de la experiencia y la respuesta al dolor, aumentan significativamente la actividad hipotalámica por medio de la estimulación cortical (9). Todas estas respuestas reflejas, si bien tienen el papel protector en la supervivencia del cuerpo en el corto plazo, pueden ser perjudiciales si se

prolongan. El estrés del paciente en el ámbito hospitalario o posquirúrgico puede ser más perjudicial, y en casos de pacientes con dolor postraumático o postoperatorio intenso, estas respuestas neuroendocrinas pueden ser de magnitud suficiente para iniciar y mantener un estado de shock (10).

Por lo tanto, la atenuación de la respuesta al estrés por el alivio adecuado del dolor mediante la introducción de una terapia de apoyo puede promover buenos resultados y para curar al paciente. Es por ello, que el reconocimiento y la valoración del dolor muestra ser un parámetro de evaluación extremadamente importante en las especies no humanas (9).

### 2.1.3. Evaluación del dolor

El dolor es una experiencia multidimensional compleja que incluye elementos tanto sensoriales como afectivos, estas se evalúan mediante métodos subjetivos que se categorizan ya sea por medio de escalas o puntuaciones de dolor categorizadas para este fin o por mediciones objetivas como frecuencia cardíaca, respiratoria y la presión arterial. De esta manera, se asume que los animales experimentan dolor, aun cuando no lo puedan comunicar exactamente como lo hacen las personas (9). Sin embargo, está claro que puede ser especialmente difícil evaluar el grado de dolor experimentado por los animales, así como su habilidad para manejarlo (13). Es por ello que una simple observación es un método insuficiente para la evaluación objetiva del dolor (14). En la actualidad, ningún método ha sido validado como el “estándar de oro”; por tanto, la utilización de más de una escala podría ser apropiada para una adecuada evaluación del dolor (15).

Es importante resaltar que todos los métodos de evaluación del dolor son categóricos, subjetivos y proclives al error, al subestimar o sobreestimar el grado de dolor. Incluso, si la “cantidad” de dolor es correctamente estimada, aun así, es difícil de esclarecer qué tan bien el individuo es capaz de manejar ese dolor. Adicionalmente, todas las escalas de dolor actuales están sujetas a algún grado de variabilidad asociada al observador (13).

### 2.1.3.1. Escalas Unidimensionales

Habitualmente en medicina humana, se valora el grado de dolor agudo mediante estas escalas.

#### a. Escala descriptiva simple (SDS)

La escala es un método de evaluación simple y altamente subjetivo, incluye generalmente cuatro a cinco categorías; sin dolor, dolor leve, dolor moderado, y dolor grave. Esta escala tiene baja sensibilidad para detectar comportamientos de dolor además de no ser validada para especies concretas (13).

#### b. Escala visual análoga (VAS)

Esta escala consiste en una línea horizontal de 100 mm, donde se posicionan en dos puntos, el extremo izquierdo representa ausencia de dolor (0 mm); y en derecho, dolor insoportable (100 mm). Para categorizar el dolor, el observador examina al paciente, e indica la cantidad de dolor que percibe en él, mide los milímetros de todas las evaluaciones y sumatoria de ellas se asigna la puntuación del dolor. Este instrumento, puede generar dudas al observador ya que necesita tener suficiente experiencia para la valoración de dolor, y se considera que es más sensible que la escala de posicionamiento numérico (NRS) y SDS (16).

#### c. Escala de posicionamiento numérico (NRS)

Esta escala es un sistema de evaluación semi objetiva que utiliza categorías a las que se les asignan valores numéricos, por ejemplo, la ausencia de dolor a 0 y dolor más intenso el número 10 (9). Las ventajas incluyen una evaluación del paciente más minucioso, en comparación con la escala visual análoga y de la escala simple descriptiva. Es un método fácil para tabular la calificación (13) y se ha considerado como más conveniente para la evaluación del dolor en la práctica clínica (17) además de ser tan fiable y reproducible como VAS y SDS (17, 18). Dentro de las desventajas se incluye el

hecho de asumir que existe una diferencia igual al sopesar entre cada categoría, cuando de hecho puede no ser cierto, además de que no toma en cuenta el posible efecto residual o adverso de los anestésicos (8, 14).

#### 2.1.3.2. Escalas de dolor compuestas multidimensionales

Existe dificultad para la valoración del dolor que se realiza mediante sistemas simples, subjetivos y unidireccionales. Por lo general, estos sistemas no son ideales para la identificación y valoración del dolor. Por esto, sistemas multidimensionales, se han adaptado a los criterios de medicina humana, como los componentes sensoriales y emocionales del dolor, dado que promueven una evaluación más precisa de ese fenómeno. Estas pruebas se han extrapolado a la evaluación de animales con resultados aceptables (9, 18).

##### a. Escala compuesta de dolor de Glasgow (ECDG)

Esta escala se basa en signos conductuales, conformada por 6 categorías que incluyen postura, confort, vocalización, atención a la herida, comportamiento y respuesta hacia los humanos, movilidad y respuesta al tacto (Anexo 2). Los datos fisiológicos no se incluyen y la exactitud se incrementa sobre escalas unidimensionales. La ventaja de esta escala es el detalle de las descripciones de cada comportamiento, disminuyendo la duda de los evaluadores en el uso de las escalas. La desventaja no toma en consideración el efecto residual de los anestésicos, el temperamento del paciente, así como el acondicionamiento del ambiente. La máxima puntuación es de 24 o 20 si la movilidad no puede ser evaluada (8, 14).

##### b. Escala de dolor de la Universidad de Melbourne (EDUM)

Esta escala es una herramienta para la evaluar el dolor posoperatorio, considerando el comportamiento, como respuesta a la palpación, postura, vocalización y estado mental; signos fisiológicos, siendo, frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, grado de dilatación pupilar y temperatura rectal (15).



Unas de las ventajas de esta escala, es su precisión en comparación a las escalas unilaterales, ya que en la evaluación de comportamiento disminuye la subjetividad; aunque, es necesario cierto conocimiento previo del comportamiento del perro (estado mental y de conducta) antes de la anestesia y cirugía (13). La desventaja es que tiene una baja sensibilidad para reconocer algunos pocos cambios de comportamiento de dolor. La escala está compuesta de 6 categorías asignándose calificaciones entre 0 y un máximo de 27 (Anexo 3) (9).

## **2.2. Anestesia epidural**

El bloqueo epidural en medicina humana, constituye una de las técnicas de analgesia regional más utilizadas durante el parto, cirugía abdominal perineal y los miembros pélvicos. Como también de forma rutinaria se utiliza el tratamiento del dolor crónico, oncológico y neuropático (19).

El espacio epidural es la vía de administración de analgésicos y anestésicos locales. Estos fármacos se distribuyen en diferentes maneras como, la difusión hacia los nervios espinales dorsales y ventrales; la propagación en el líquido cefalorraquídeo a través de las meninges y de las vellosidades aracnoideas; actuando sobre la médula espinal; y por último la expansión hacia los ganglios dorsales y al espacio paravertebral (19).

En caso de los anestésicos locales son fármacos que bloquean reversiblemente la conducción del impulso nervioso en las fibras nerviosas, provocando pérdida de sensibilidad a nivel central, y neuromuscular. Es por ello, el objetivo fundamental del empleo de anestésicos locales en los procedimientos quirúrgicos es la analgesia proporcionada, a fin de disminuir el dolor intra y postoperatorio para lograr una movilización precoz y pronta rehabilitación. En la clínica diaria los ésteres y amidas son los más útiles, de las cuales entre los grupos amidas tenemos la bupivacaína, la prilocaína, la ropicaína, la mepivacaína y la etidocaína (20, 21, 22).

Los anestésicos locales son bases débiles, escasamente solubles e inestables en agua, poseen un valor de pKa variable entre 7,5 – 9, y están ionizados parcialmente al pH

fisiológico. Es por ello que el pH es importante para determinar la efectividad del anestésico local, tanto el pH del fármaco a seleccionar y el pH del tejido donde se administra. Ya que, durante los tejidos inflamados y/o infectados poseen un pH ácido, por ende, el efecto anestésico del fármaco es reducido (21, 22).

Por otro lado, la efectividad de los anestésicos locales, depende del tipo de fibra nerviosa, siendo las fibras mielinizadas más sensibles que las fibras no mielinizadas; influyen también factores como el diámetro de la fibra el cual es inversamente proporcional a su sensibilidad; la liposolubilidad del fármaco, siendo la más liposoluble la bupivacaína, presentando por ende mayor penetración en la membrana, mayor velocidad en el inicio de acción y mayor duración del efecto (19).

En relación a la distribución y absorción de los anestésicos locales, su absorción, va a depender de la dosis, la concentración del fármaco y de la vascularización del tejido donde se administre. Dado que los anestésicos locales se unen a las proteínas plasmáticas (la albumina y glicoproteínas); y tisulares; la determinación del punto de inoculación se realiza considerando la zona en que se obtienen mayores niveles plasmáticos; siendo esto incrementado a nivel ciático, plexo braquial, epidural, paracervical, intracostal, traqueal e intravenosa (21, 22).

Las contraindicaciones absolutas para la anestesia epidural incluyen hipovolemia no tratada, trastornos de la coagulación, septicemia, bacteriemia, traumatismo cutáneo, neoplasia y / o infección en la región lumbosacra (23). Como también se consideran contraindicaciones relativas algunas enfermedades neurológicas, traumas de la médula espinal, terapia con heparina en dosis bajas y cambios anatómicos como traumatismo de la zona pélvica y obesidad que dificultan la localización del espacio lumbosacro (8, 24).

Los beneficios de esta técnica con frecuencia superan los riesgos; sin embargo, los médicos deben ser conscientes de las complicaciones potenciales, tales como falla técnica, la contaminación, hematomas, inyecciones intratecales accidentales, depresión respiratoria, bloqueo simpático, bradicardia, hipotensión, déficits neurológicos,

crecimiento del cabello retardada, prurito y retención urinaria (25, 26). En este sentido, se ha reportado un caso de disco espondilitis lumbosacra en un paciente canino, debido a la perforación del colon y la contaminación fecal interna (27).

Por otro lado, el espacio subdural se considera un espacio anatómicamente anormal, ubicado entre la duramadre y la lámina aracnoidea. Este es creado por la fuerza de tracción de las inyecciones accidentales en el compartimiento, generando ruptura y fragmentación de las células neuroteliales (28), es por ello, en el perro, la existencia de espacio subdural es considerada patológica (24). Por lo tanto cuando se crea este espacio, el paciente puede sufrir un amplio bloqueo simpático causando hipotensión, angustia respiratoria e incluso inconciencia y apnea en caso de bloqueo de los músculos respiratorios (29).

La aparición de signos de intoxicación aguda, luego de la administración de los anestésicos locales, se puede deber al empleo de una dosis excesiva o una inyección intravenosa inadvertida. El manejo en estos eventos exige un diagnóstico precoz, la definición de objetivos terapéuticos concretos y una pronta intervención (30).

La toxicidad de los anestésicos locales se expresa principalmente a nivel del sistema nervioso central, como obnubilación, depresión del sensorio y finalmente convulsiones, y del aparato cardiovascular, mediante episodios de hipotensión severa, hipocontractibilidad del miocardio, arritmias cardíacas variadas y asistolia. Debido a su constitución química de estos compuestos pueden desencadenar reacciones de hipersensibilidad en animales sensibilizados y la formación de metahemoglobina en animales susceptibles (30).

En estos casos la prevención es importante para el paciente, siendo necesario que se realicen evaluaciones del electrocardiograma, presión arterial y saturación de oxígeno antes y después de la inyección del anestésico local. Se recomienda trabajar con la dosis mínima en animales adultos cardíopatas e hipoproteinémicos. Se debe aspirar luego de la administración del primer y el segundo tercio del volumen del anestésico antes de inyectar todo el producto y la inoculación debe ser a velocidad lenta ( $<0,3$  ml/segundo).

Evitar la inoculación cuando haya registro de resistencia en el embolo de la jeringa, o cuando se advierte dolor durante el procedimiento. Se debe contar con un plan para actuar en caso de intoxicación, la emulsión lipídica al 20% se considera como antídoto efectivo en la reversión de la toxicidad cardiaca y neurológica por anestésicos locales como la bupivacaína (29).

### 2.2.1. Puntos anatómicos de referencia en el espacio epidural

La médula espinal y sus raíces nerviosas son los lugares de acción de diversos fármacos, anestésicos y analgésicos. Estas vías han sido utilizados por muchos años con la intención de favorecer la acción local de los anestésicos con dosis inferiores, que empleadas por vía sistemática, minimizando así los efectos adversos del empleo de dosis elevadas (24).

El camino para el enfoque epidural seguro y eficaz depende del profundo conocimiento de las particularidades anatómicas de la especie abordada y de todos los detalles técnicos implicados en el procedimiento (24). Teóricamente puede ser administrada en cualquier punto de la columna vertebral, ya que este espacio se extiende por toda la columna, donde haya duramadre. Se suelen utilizar puntos caudales al cono medular, evitando así lesiones de la médula por punción. En perros, el cono medular se sitúa entre la sexta vértebra lumbar (L6) y séptima vértebra lumbar (L7) y el punto de punción más comúnmente utilizado es el espacio lumbosacro (25).

Anatómicamente, el contenido del canal vertebral consiste en el espacio epidural y en las estructuras intratecales, que incluyen la médula espinal, las meninges y el líquido cefalorraquídeo (LCR). El espacio epidural se encuentra entre la duramadre espinal y los límites del canal vertebral, y está compuesto por tejido adiposo, conjuntivo y abundante trama de plexos venosos. El espacio epidural es más voluminoso a nivel lumbosacro, en el cual la médula espinal se afila o se toma ausente. El plexo venoso interno, constituido por las venas bilaterales que corren por el piso del canal vertebral, drena la sangre proveniente de las estructuras que están dentro del canal vertebral. Las arterias vertebrales más grandes se dividen en ramas menores que ingresan al canal a través de

los forámenes intervertebrales. La circulación sanguínea desempeña un papel significativo en la farmacocinética de los bloqueos neuroaxiales, ya que, para la mayoría de los compuestos, la duración de los efectos farmacológicos depende del tiempo de permanencia del fármaco en contacto con el receptor y su remisión de acuerdo con el drenaje sanguíneo (24).

La duramadre forma un tubo cilíndrico con extensiones laterales que se introduce, en los forámenes intervertebrales, acompañando las raíces nerviosas en su trayecto hacia el exterior del canal. Cada raíz nerviosa espinal, la ventral y la dorsal, está cubierta por una extensión de las membranas meníngeas, las cuales se fusionan para formar los envoltorios de los nervios periféricos (26).

En perros, la duramadre se extiende a 2 cm más distante del final de la médula espinal, a ese nivel se forma el saco dural, que contiene las raíces nerviosas de los segmentos caudales de la médula. La bolsa dural se estrecha a medida que progresa en el sentido caudal y, en gatos a nivel sexta vértebra lumbar (L6) y séptima vértebra lumbar (L7), se puede extender de 3 mm de ancho a la altura del sacro. Caudal al saco dural la duramadre se afina formando un ligamento tubular delgado (*filum dura materia espinali*), que incluye el filamento terminal de la médula espinal, la cual continúa hasta la segunda o tercera vertebra coccígea (24, 31). A la vez, se forman la cola equina que es el conjunto de nervios formados por las raíces de los segmentos sacros y caudales, que se localiza detrás del cono medular alrededor del filamento terminal (24, 29).

### 2.2.2. Bloqueos epidurales

Las técnicas anestésicas de bloqueo en el espacio epidural son las más utilizadas en cirugías traumatológicas de miembro posterior, como los bloqueos epidurales lumbosacro y epidural sacrococcígeo, ya que permiten una mejor manipulación del cirujano para la corrección quirúrgica.

La mayoría de cirugías en miembro posterior habitualmente son fracturas patológicas por traumatismos, sean por caídas, alteraciones de desarrollo en pacientes jóvenes, las

osteodistrofías nutricionales, tumores óseos; lesiones musculo esqueléticas (rupturas de ligamentos, luxaciones y subluxaciones) que pueden presentar desde la articulación coxofemoral, hasta la región más distal del miembro (regiones tarsianas, metatarsianas). En todos estos casos de intervención quirúrgica va a generar dolor intra y posoperatorio moderado a severo; es por ello, la cirugía debe realizarse bajo anestesia general y analgesia intraoperatoria.

La instauración de la analgesia multimodal representa una excelente alternativa con menos efectos secundarios gracias a la combinación de diferentes tipos de fármacos opioides, antiinflamatorios no esteroideos (AINES), coadyuvantes analgésicos (disociativos, agonistas de receptores alfa 2 adrenérgicos, etc.), y técnicas analgésicas como los bloqueos locorreregionales con el uso de anestésicos locales, para proporcionar un sinergismo de potencia entre dos o más fármacos y/o métodos analgésicos. Esto garantiza un adecuado control del dolor intra y posoperatorio; así como también, la prevención de la sensibilización de las vías nociceptivas y la génesis del dolor crónico. Adicionalmente, la utilización cuidadosa de bloqueantes neuromusculares puede facilitar la técnica quirúrgica seleccionada por el traumatólogo y de esta forma reducir el tiempo en el quirófano (6, 18, 30).

#### 2.2.2.1. Bloqueo epidural lumbosacro

El abordaje del espacio epidural tradicionalmente se realiza en el espacio intervertebral, entre la séptima lumbar (L7) y primera vertebra sacral (S1) (19).

El conocimiento de la anatomía del paciente es importante para el éxito del bloqueo. En el perro adulto la colocación de la aguja en la región lumbosacra raramente resulta en punción accidental del cono medular, pues su límite caudal está entre la sexta vértebra lumbar (L6) y séptima vértebra lumbar (L7). En perros pequeños y los cachorros pueden tener la médula espinal más larga, es por ello tiene un mayor riesgo de punción de la duramadre. La médula espinal del gato tiene su término entre la séptima vértebra lumbar (L7) y la primera vertebra sacra (S1), pudiendo haber punción de la duramadre y de la

membrana aracnoidea con mayor frecuencia. Puede haber variación de acuerdo con la raza (32, 33).

La técnica del bloqueo epidural debe ser siempre aséptica, por lo tanto, debemos rasurar y preparar el campo como si fuera un procedimiento quirúrgico. La aguja más recomendable para realizar este bloqueo es la Tuohy calibre 18 x 3 1/4" o 22 x 3 1/4" ya que al ser más roma y tener un bisel más corto minimiza el riesgo de la inyección subdural, donde se encuentra entre la duramadre y la aracnoides, una complicación poco frecuente (1- 7% de inyecciones epidurales en anestesia humana), pero a la vez muy grave (19).

En el procedimiento, el paciente se coloca en decúbito esternal con los miembros pélvicos flexionados hacia delante, una vez que se determina el lugar de inoculación se debe introducir la aguja completamente perpendicular a la columna vertebral y manteniendo la línea media. El ligamento amarillo es siempre perceptible con este tipo de agujas, este cambio de resistencia al avance se ha descrito tradicionalmente como un "top". Existen diferentes métodos para determinar la presencia del bisel de la aguja en el espacio epidural (24).

La técnica de la gota pendiente, que fue descrita en 1932 por Gutiérrez, hace referencia a colocar una gota de líquido en el cono de la aguja, que es succionada hacia el espacio epidural cuando la aguja penetra en él, esta técnica es más efectiva cuando el paciente se encuentra en decúbito esternal y no en lateral. El método de la pérdida de resistencia se ha descrito desde los orígenes de la técnica epidural, consiste en la aplicación de una presión constante sobre el émbolo de una jeringa llena de solución salina estéril, mientras se avanza la aguja espinal y con la mano no dominante se sujeta la aguja en su zona cercana a la piel para actuar como freno. Se ha observado en animales y en humanos que la técnica de la pérdida de resistencia realizada con salino permite un bloqueo más uniformemente distribuido y se evita el riesgo de inoculación accidental de partículas y la difusión del fármaco al espacio epidural (19).

Actualmente, otra manera práctica de ejecutar esta técnica es mediante la “infusión continua” (*The running - drup*) se emplea como asistente del abordaje en el espacio epidural, cualquier sea el sitio de ingreso, en 2017 por Otero, este método se realizó con la aguja tuohy en el espacio interespinal, donde este se acopla a un set de infusión, conectado a una bolsa de solución salina, ubicada a una cierta altura de 60 cm por encima de la apófisis, y en la cual se pasará a introducir lentamente sobrepasando el espesor del ligamento amarillo, constatando el goteo profuso en la bolsa de infusión (Anexo 4). Esto permite corroborar la pérdida de resistencia sin tener que comprimir intermitentemente el émbolo de la jeringa de baja resistencia. La mayor ventaja del método es la libertad de ambas manos del operador, lo que le permite regular con mayor exactitud el avance de la aguja (30).

El volumen de la solución anestésica según la tabla de dosis en función de la distancia occipito-coccígea se toma como referencia la distancia desde la protuberancia del occipital hasta la apófisis espinosa de la primera vértebra coccígea, los anestésicos locales utilizados por vía epidural en caninos, es la Bupivacaína 0,25% a dosis de 1ml/10 cm, cuya extensión del bloqueo es hasta la novena vertebra torácica (T9) y décima vertebra torácica (T10), con un periodo de latencia entre 10 – 20 minutos, y una duración de 4 - 5 horas (33).

Según García (2017), en relación a la dosis se puede administrar volúmenes de 0,15 ml/cm para alcanzar la zona abdominal craneal; 0,1 ml/cm para el abdomen medio; 0,08 ml/cm para el tercio posterior o 0,05 ml/cm para la zona perineal (34). El volumen máximo recomendado en cualquier inyección epidural en el perro es de 6 ml de solución de anestésico local (23).

#### 2.2.2.2. Bloqueo epidural sacrococcígeo

El espacio sacrococcígeo ha sido utilizado en la especie felina para la administración de analgésicos y anestésicos por la vía epidural con mayor seguridad que el espacio lumbo sacro. La punción del espacio lumbosacro puede presentar complicaciones como la lesión de la médula o la administración subaracnoidea accidental. En perros,



anatómicamente el saco dural se extiende hasta el sacro. Por esta razón los intentos de administración epidural en el espacio lumbosacro pueden resultar en punción subdural y también subaracnoidea, y el medicamento inyectado se difunde por el líquido cefalorraquídeo. La ausencia del espacio dural está a la altura del espacio sacrococcígeo se asocia con la nula probabilidad de punzar el saco dural, por lo tanto, de realizar una inyección subaracnoidea accidental (33, 35).

La distribución de anestesia y analgesia a nivel de sacrococcígeo es a nivel perianal, abdomen medio y caudal, y miembros posteriores, de acuerdo a la dosis es de 0,05 ml/cm en función de la distancia occipito-coccígea se toma como referencia la distancia desde la protuberancia del occipital hasta la apófisis espinosa de la primera vértebra coccígea, bloquea un 30 a 35% del largo de la columna vertebral desde la primera vértebra lumbar y la tercera vertebra sacral (L1 – S3) (30).

#### 2.2.2.3. Bloqueo epidural con neurolocalizador

Una alternativa a otros métodos de localización e identificación nerviosa es el uso de un neurolocalizador, que mediante la estimulación de nervios periféricos permite la verificación de la posición correcta de la aguja y usualmente ayuda a evitar el daño del nervio.

El neurolocalizador es un equipo pequeño, práctico y transportable. Este es usado para bloqueos nerviosos periféricos, de las cuales contiene un oscilador (la base del neuroestimulador) cuya función es producir un pulso a una frecuencia, un generador de corriente continua (batería), un display en miliamperios (mA). Tiene una fuente de energía portátil, que incluyen con dos polos: uno negativo de color negro que se conecta a la aguja y uno positivo de color rojo que se conecta a través de un electrodo de monitoreo cardiaco (25).

El neurolocalizador es una herramienta muy útil a la hora de buscar y localizar un nervio para realizar un bloqueo nervioso, ya sea periférico o peridural (31). Por ello, tiene como objetivo disminuir las probabilidades de punciones no deseadas intraneurales o

intravasculares, ya que, al aplicar una corriente eléctrica cerca al nervio se despolariza la membrana generando un potencial de acción para luego provocar una contracción muscular o parestesia, siendo de gran utilidad el neurolocalizador (35).

La capacidad de despolarización depende de la distancia de la estimulación eléctrica entre la punta de la aguja y el nervio espinal, así como, de la intensidad (mA) de la corriente utilizada. Así cuanto menor sea la distancia entre la aguja y el nervio, el umbral mínimo de estimulación eléctrica (MET por sus siglas en inglés) es menor de la intensidad de corriente necesaria para inducir la respuesta motora (30).

Sobre la localización nerviosa caudal de la séptima vértebra lumbar L7, el MET es menor dado que la distancia entre las raíces nerviosas de los márgenes laterales del canal vertebral y el ligamento amarillo presentan menor distancia. En el caso del abordaje en el espacio lumbo sacro, la estimulación eléctrica no permite distinguir la inyección epidural y subaracnoidea, ya que presenta minúscula distancia entre las raíces ubicadas dentro y fuera del saco dural, creando índices de error por la punción del espacio subaracnoideo. Sin embargo, en el abordaje en el espacio sacro coccígeo, la ausencia del saco dural, permite que la estimulación nerviosa permita diferenciar la posición de la aguja dentro y fuera del canal vertebral con una eficacia del 100% (30).

#### 2.2.2.4. Bloqueo epidural sacrococcígeo con neurolocalizador

Se han desarrollado avances para mejorar la eficacia de la anestesia epidural a nivel del espacio sacrococcígeo por medio del neurolocalizador. En el caso de los felinos, el tradicional abordaje lumbosacro ha demostrado un alto índice de error por punción subdural accidental debido a la presencia de saco dural en tamaño considerable a esa altura, por lo que lo indicado sería un abordaje sacrococcígeo. A esta altura de la columna, entre la última vértebra sacra y la primera coccígea, las posibilidades de inyección subdural son casi nulas, y gracias al neurolocalizador a 0.7 mA se puede reconocer el momento en el que se atraviesa el ligamento amarillo, generando respuesta positiva la mioclonía lateral de la cola. En ese punto se inyecta el anestésico por vía epidural (31).

El procedimiento de la técnica ha sido reportado de manera detallada por Otero en el año 2017, quien describe que el abordaje sacrococcígeo se realiza en la línea medial dorsal entre la tercera vertebra sacral (S3) y la primera vertebra coccígea (Cd1). El sitio de punción se realiza con el animal en decúbito esternal donde se logra identificar la articulación, palpando sus respectivas apófisis espinosas, verificando la flexión de la cola hacia arriba y abajo (30).

Luego, durante el procedimiento el neurolocalizador inicia a un voltaje de 0,8 mA, se introduce la aguja por la línea medial dorsal, por craneal de la apófisis espinosa de la primera coccígea, con un ángulo de 45° respecto de la superficie cutánea (en dirección craneal) (Anexo 5), a una distancia variable de 0,5 – 2 cm, dependiendo del tamaño del animal hasta alcanzar el espesor del ligamento amarillo, si percibe el contacto óseo a la profundidad preestablecida, es posible que la aguja se encuentre sobre las vértebras, en tal caso, se retira la aguja y modificar el ángulo de ingreso para detectar el espacio intervertebral. Luego, inmediatamente después disminuye el voltaje a 0,5 mA, para luego corroborar el sitio de inyección genera una respuesta muscular como la contracción de los músculos de los tercios medio y distal de la cola, sin respuesta muscular en los músculos del diafragma pélvico (30).

Uno de los anestésicos locales más empleados en esta técnica es la Bupivacaína entre el 0,25-0,5% en una dosis de 0,05 ml/cm, en función de la distancia occipito-coccígea, tomando como referencia desde la protuberancia del occipital hasta la apófisis espinosa de la primera vértebra coccígea (30).

### **2.3. Antecedentes**

En la clínica diaria el manejo del dolor juega un papel muy importante en el resultado intra y posoperatorio, en la cual se han estudiado numerosas opciones como analgésicos sistémicos con o sin opioides. Las técnicas de bloqueo centrales, tienen el objetivo de lograr una mayor analgesia, reduciendo la morbilidad y facilitando la recuperación posoperatoria del paciente.

El bloqueo epidural a nivel lumbosacro es una técnica convencional comúnmente realizada como parte del protocolo anestésico y analgésico de diversas intervenciones quirúrgicas (cesarías, cirugías traumatológicas, abdominales, extirpaciones de neoplasias) en humanos; no obstante, como muchos procedimientos, no se encuentra exento de errores, aunque poco comunes, durante su ejecución, debido principalmente a la dificultad de la localización certera del espacio epidural, por ello es necesario contar con un médico experimentado capaz de realizar la técnica aplicando los métodos de corroboración y corrección pertinentes. Murad y col. (2015) realizaron un estudio para determinar la cantidad de fallas técnicas durante el bloqueo epidural de 118 pacientes humanos con dolor lumbar y/o radicular. Se logró identificar un bajo porcentaje de errores, solo en el 4,23% (5/118) de los pacientes se presentaron complicaciones técnicas durante el bloqueo epidural (36). La identificación inequívoca del espacio epidural es imprescindible para reducir los riesgos de aplicación de este tipo de técnica tanto en personas como en animales.

Sarotti y col. (2014), llevaron a cabo un estudio con 92 perros sometidos a cirugía ortopédica en miembros posteriores con la finalidad de comparar la eficacia de la anestesia epidural lumbosacra (n=47) e intratecal (n=45) en base al porcentaje de errores del procedimiento, necesidad de rescate analgésico durante la operación y duración del bloqueo motor posoperatorio. Se concluyó que la anestesia intratecal ofrecía mayores ventajas sobre la epidural para este tipo de intervenciones. En lo que respecta a los hallazgos evidenciados con la anestesia epidural, se reportó que 32% (15/47) de los pacientes presentaron fallas en el procedimiento, debido a la falta de precisión en la colocación de la aguja en el espacio epidural a nivel lumbosacro, esto último corroborado por una imagen radiográfica. El 55% (26/47) requirió analgesia de rescate intraoperatorio durante los primeros 80 minutos de la intervención quirúrgica y ningún perro de este grupo pudo incorporarse o recuperar la ambulación durante las tres primeras horas posoperatorias (37). Aunque la eficacia del bloqueo epidural se relacione directamente con la experiencia de la técnica del anestésista, sigue siendo hasta la actualidad uno de los bloqueos más utilizados en la anestesia veterinaria, debido a que su aplicación permite abordar diversas áreas anatómicas (miembros posteriores, cola, región perineal, región perianal, abdomen caudal y abdomen craneal).

Una alternativa a la técnica de bloqueo epidural es la técnica de bloqueo sacrococcígea, zona que se caracteriza por tener un espacio epidural más extenso, logrando con ello buena perfusión del fármaco; así como, menores complicaciones neurales y lesiones vasculares. En medicina humana los pacientes pediátricos, según Adewale y col. (2000), el bloqueo sacrococcígeo, se ha utilizado usualmente en la administración simple o la cateterización del espacio epidural llamado la vía caudal, donde se realiza como un método eficaz para la mayoría de los procedimientos quirúrgicos que abarcan hasta debajo del ombligo. El espacio es abordado por el hiato sacral, situado entre la quinta vértebra sacral y el cóccix. Esta vía es más segura puesto que, los recién nacidos el cono medular se extiende hasta tercera vértebra lumbar (L3) y el saco dural, hasta cuarta vértebra sacral (S4); y en los niños de un año, el cono medular se sitúa entre la primera vértebra lumbar (L1) y segunda vértebra lumbar (L2), y el saco dural en segunda vértebra sacral (S2); por otro lado, en adultos, anatómicamente el hiato sacral es muy reducido, dificultando la localización, por lo que estudios recientes en el ámbito analgésico han ido implementando la neurolocalización y ecolocalización en sus técnicas de bloqueo, para reducir las complicaciones durante el procedimiento y asegurar una correcta analgesia por el anestésico local empleado (38).

En medicina veterinaria, la técnica de bloqueo sacrococcígea es comúnmente descrita en gatos y otras especies. En caninos, no se han encontrado muchas referencias, existiendo únicamente reportes en conferencias y en casos clínicos de práctica privada en países como España y Argentina, donde se ha mencionado y destacado la utilidad de este método, debido a la buena analgesia que brinda al paciente a nivel intra y posoperatorio (39).

En caninos, anatómicamente el cono medular termina a la altura de la séptima vértebra lumbar mientras que en felinos, leporinos, equinos y ruminantes, su terminación se da a la altura de las vértebras sacrales (40). Se encontraron estudios en un caso clínico en felino, según Soto Martín y col. (2013) el bloqueo epidural sacrococcígeo con neurolocalizador ofrece buena analgesia posoperatoria en cualquier procedimiento quirúrgico en miembro posterior; a pesar del pequeño espacio intervertebral, esta técnica

de bloqueo logra ofrecer la localización del espacio epidural (31). En animales mayores como vacunos, el bloqueo a nivel sacrococcígeo presenta menor riesgo de complicaciones neurológicas puesto que no se toca la médula espinal y el espacio subaracnoideo (41). En animales exóticos, Sposito (2015) ha reportado un caso clínico de una amputación en un miembro posterior en Bugio o mono aullador (*Alouatta Caraya*), el método analgésico de este procedimiento quirúrgico se empleó la técnica de bloqueo sacrococcígea, dando como resultado la ausencia de dolor intra y posoperatorio (extendiéndose hasta los 150 minutos) y una recuperación total del miembro locomotor (42).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Espacio y tiempo**

El presente trabajo de investigación se realizó en dos clínicas veterinarias privadas, “Clínica Veterinaria Socialvet Veterinarios Especialistas” ubicado en la calle María Elena Moyano 120 y la “Clínica Veterinaria Tu pata” en la Avenida Aviación 4461, ambas pertenecientes al distrito de Surquillo, departamento de Lima; entre los meses de abril y diciembre del 2018.

#### **3.2. Población y muestra**

La selección de la muestra se efectuó por conveniencia dentro de los 9 meses establecidos, resultando un total de 20 perros sin distinción de sexo, ni de raza; con edades entre 1 a 6 años y con lesiones traumatológicas a nivel de uno de los miembros posteriores que requerían una intervención quirúrgica (Anexo 6).

Se excluyeron del presente estudio aquellos animales que presentaron alteraciones hemodinámicas (riesgo de hematomas subaracnoideos, hipovolemia e hipotensión), cuadros de septicemia (mayor predisposición a infecciones epidurales), y finalmente lesiones cutáneas en las zonas a trabajar y fracturas de cadera (inestabilidad e inflamación), debido a que podrían dificultar el sitio de inoculación anestésica.

#### **3.3. Diseño de la investigación**

El presente es un estudio no experimental de tipo descriptivo.

### **3.4. Metodología de la investigación**

Las muestras fueron distribuidas en dos grupos de 10 pacientes de manera cronológica selectiva, realizándose una diferente técnica de bloqueo epidural para cada grupo, como parte del protocolo anestésico para sus respectivas intervenciones quirúrgicas. Finalizado el procedimiento quirúrgico, a cada paciente se le efectuó dos evaluaciones observacionales de manera simultánea, una a través de la escala compuesta del dolor de Glasgow y la otra empleando la escala del dolor de la Universidad de Melbourne, en cinco momentos diferentes del posoperatorio, con el fin de evidenciar el grado de dolor posoperatorio.

Como instrumento de recolección de información se empleó la ficha de registros de datos (Anexo 7 y 8). Posteriormente, en base a los resultados se realizaron las comparaciones entre ambos grupos de estudio, para determinar con qué técnica se obtuvo un menor dolor posoperatorio y, por ende, una mejor analgesia.

### **3.5. Equipos y Procedimientos**

#### **3.5.1. Selección de sujetos del estudio**

Se estudió con 20 pacientes a los que se les diagnosticó una lesión articular u ósea como por ejemplo una luxación coxofemoral, artrosis coxofemoral, luxación patelar, amputación, ruptura de ligamento cruzado anterior, etc., que requiriese una intervención quirúrgica para su resolución en cualquiera de sus miembros posteriores.

Una vez obtenido el consentimiento informado (Anexo 9 y 10) por parte de cada propietario para su corrección quirúrgica fueron distribuidos de manera cronológica selectiva en dos grupos de 10 caninos cada uno. En el primer grupo se efectuó un bloqueo epidural sacrococcígeo con neurolocalizador y en el segundo grupo se realizó un bloqueo epidural lumbosacro. Las técnicas anestésicas regionales fueron ejecutadas por un mismo médico anestesista.



### **3.5.2. Evaluación preoperatoria del paciente**

Como protocolo interno se realizó una evaluación pre anestésica, en la cual el médico anestesista y el médico cirujano valoraron el estado físico de cada paciente mediante la escala American Society of Anesthesiologists (ASA) (Anexo 11).

### **3.5.3. Pre-medicación e inducción del paciente**

La pre medicación del paciente instaurado por el médico anestesista consistió en la administración de 25 mg/kg de Ceftriaxona 20% (Laboratorio Pharmagen) vía intravenosa, como antimicrobiano de amplio espectro; 3 mg/kg de Tramadol 5% (Laboratorio CSPC OUYI Pharmaceutical.CO) vía intramuscular, como analgésico; 5mg/kg de Ketamina 10% (Laboratorio Richmond), como anestésico general y 0,3 mg/kg de Midazolam 0,5% (Laboratorio Ac. Farma S.A.) vía intravenosa, como tranquilizante menor; con esto se obtuvo la sedación de cada paciente. Luego se procedió a realizar la tricotomía de las zonas a trabajar, tanto la empleada para la incisión operatoria respectiva como la necesitada para realizar el bloqueo regional.

Como parte del protocolo de asepsia, se tuvo en cuenta que la zona a rasurar en ambos casos debía ser lo suficientemente amplia a cada lado de la incisión o inoculación; de manera que, pueda extenderse dentro de un campo estéril. Se empleó una proporción aproximada de 20 cm a cada lado de la inoculación. Posteriormente, el paciente es trasladado a la sala de cirugía donde se realizó la antisepsia de las zonas a intervenir (43).

La inducción anestésica se realizó con 4mg/kg de Propofol 1% (Laboratorio Hanai) vía intravenosa y para la anestesia inhalatoria se empleó Isoflurano al 1,5% (Laboratorio Inibsa) con evaporizador Herlam Dx3. El paciente fue continuamente monitoreado a través de un equipo multiparamétrico para la supervisión de sus variables o constantes fisiológicas.

### **3.5.4. Ejecución de las técnicas anestésicas de bloqueo epidurales**

Los procedimientos de las técnicas de bloqueo epidural sacrococcígea con neurolocalizador y epidural lumbosacra se realizaron, tal como han sido descritas anteriormente. Como anestésico local se empleó la Bupivacaína 0,25% (Laboratorio Medifarma) a dosis de 0,05 ml/cm en función a la distancia occipito-coccígea de cada paciente.

Para el caso de la técnica anestésica de bloqueo epidural sacrococcígea con el uso del neurolocalizador DL 250 vet (Empresa Deltalife), se consideró como indicador de cercanía al nervio la contracción de los músculos de los tercios medio y distal de la cola. Esto como resultado de la estimulación eléctrica a ese nivel; y en el caso de la técnica anestésica de bloqueo epidural lumbosacra fue mediante la técnica de infusión continua, en donde se considera la presencia del goteo profuso de la bolsa de infusión, como evidencia de que la aguja empleada se encuentra en el espacio epidural (30).

### **3.5.5. Evaluación posoperatoria del dolor de los pacientes de estudio**

Finalizada la intervención quirúrgica los pacientes fueron medicados con 0,2 mg/kg de meloxicam 2% (Laboratorio iMbios) vía subcutánea como protocolo analgésico antiinflamatorio posoperatorio.

Los pacientes fueron trasladados a un área de recuperación donde se les realizó dos diferentes evaluaciones observacionales de manera simultánea (escala compuesta del dolor de Glasgow y escala del dolor de la Universidad de Melbourne) para medir el grado de dolor, efectuadas a los 30 minutos (T1), 1 hora 30 minutos (T2), 2 horas 30 minutos (T3), 3 horas 30 minutos (T4), 4 horas 30 minutos (T5). En base a estos resultados del grado de dolor posoperatorio se pudo determinar de manera indirecta el nivel de analgesia obtenido con cada técnica de bloqueo epidural.

#### 3.5.5.1. Evaluación de la escala compuesta del dolor de Glasgow:

Se evaluaron cuatro categorías, donde cada una presenta ítems con descripciones del comportamiento del animal. La puntuación total de la escala es de 0 a 24 (Anexo 2), la misma que ha sido clasificada en un rango de valores que nos permitieron interpretar el grado de dolor del paciente de la siguiente manera: 0 = ausencia de dolor, 1 - 5 = dolor leve, 6 – 11 = dolor moderado, 12 -17 = dolor severo y 18 - 24 = dolor insoportable.

#### 3.5.5.2. Evaluación de la escala del dolor de la Universidad de Melbourne:

Se evaluaron a los pacientes en cada momento y se anotó el valor numérico correspondiente, según la puntuación asignada entre 0 y 27 (Anexo 3), donde los valores más elevados indican mayor dolor. La lectura de dicho puntaje se interpretó de la siguiente manera: 0 = ausencia de dolor, 1 – 5 = dolor leve, 6 – 13 = dolor moderado, 14 - 21 = dolor severo y 21 - 27 = dolor insoportable.

Se registró la información obtenida en una hoja de cálculo de Microsoft Excel como resultado de cada evaluación (Anexos 12 y 13) para el posterior análisis estadístico.

### **3.5.6. Comparación de los resultados de las evaluaciones observacionales de dolor**

Una vez obtenidos los resultados en ambas técnicas, se procedió a compararlos según el tipo de escala visual (escala compuesta del dolor de Glasgow y la escala del dolor de la Universidad de Melbourne) durante los cinco tiempos de observación. Dicha comparación fue complementada posteriormente con una prueba estadística.

## **3.6. Diseño estadístico**

En la presente investigación, los resultados de los datos obtenidos en la evaluación posoperatoria de la escala compuesta del dolor de Glasgow y escala del dolor de la Universidad de Melbourne de ambas técnicas epidurales (Anexo 12 y 13), fueron

clasificados de modo ordinal, no presentando una distribución normal. La comparación entre los dos grupos en relación a las variables analizadas, fue realizada mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, se calculó el estadístico U, el cual sirve para determinar si dos muestras independientes son iguales o distintas en las técnicas epidurales. Se consideró un nivel de significancia de  $p < 0,05$  y el estadístico U se determinó realizando la siguiente fórmula:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$
$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Donde:

$n_1$ ;  $n_2$ : Tamaños de cada muestra.

$R_1$ ,  $R_2$ : Suma de rangos de observaciones de las muestras 1 y 2.

Los análisis de los datos fueron realizados con el programa estadístico SPSS versión 23, para complementar se realizaron cuadros para representar los resultados obtenidos.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Evaluación de la analgesia posoperatoria con la Escala compuesta del dolor de Glasgow (ECDG) en las técnicas anestésicas de bloqueo epidural estudiadas.

Los resultados detallados de las evaluaciones posoperatorias de la ECDG realizadas en ambas técnicas epidurales se muestran en el Anexo 12. La Tabla 1 muestra los pacientes a los que se les realizó la técnica de bloqueo epidural sacrococcígea con neurolocalizador (ESCN) clasificándolos según el grado de dolor observado durante los cinco tiempos de evaluación.

**Tabla 1. Grados de dolor obtenidos con la técnica de bloqueo ESCN según la ECDG en los 10 pacientes de estudio.**

Grado de dolor	T1		T2		T3		T4		T5	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
<b>Leve</b>	3	30	7	70	8	80	9	90	9	90
<b>Moderado</b>	7	70	3	30	2	20	1	10	1	10
<b>Severo</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Insoportable</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

T1: 30 minutos; T2: 1 hora 30 minutos; T3: 2 horas 30 minutos; T4: 3 horas 30 minutos; T5: 4 horas 30 minutos. Dolor leve: 1 a 5 puntos; Moderado: 6 a 11 puntos; Severo 12 a 17 puntos e Insoportable: 18 a 24 puntos. n: cantidad de pacientes en el estudio.

Se observa que los pacientes manifiestan una disminución progresiva durante toda la evaluación, notándose el descenso más notorio del grado de dolor (moderado hacia leve) en el segundo momento de la observación (T2), de aquí en adelante continúa disminuyendo gradualmente hasta al final de la evaluación (T5) en el que casi todos presentan dolor leve 90% (9/10).

La Tabla 2 muestra los pacientes a los que se le realizó la técnica de bloqueo epidural lumbosacra (ELS) clasificándolos según el grado de dolor observado durante los cinco tiempos de evaluación.

**Tabla.2. Grados de dolor obtenidos con la técnica de bloqueo ELS según la ECDG en los 10 pacientes de estudio.**

Grado de dolor	T1		T2		T3		T4		T5	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
<b>Leve</b>	3	30	3	30	5	50	6	60	5	50
<b>Moderado</b>	6	60	5	50	1	10	2	20	4	40
<b>Severo</b>	1	10	2	20	4	40	2	20	1	10
<b>Insoportable</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

T1: 30 minutos; T2: 1 hora 30 minutos; T3: 2 horas 30 minutos; T4: 3 horas 30 minutos; T5: 4 horas 30 minutos. Dolor leve: 1 a 5 puntos; Moderado: 6 a 11 puntos; Severo 12 a 17 puntos e Insoportable: 18 a 24 puntos. n: cantidad de pacientes en el estudio.

Se muestra disminución de dolor, de manera oscilante en toda la evaluación posoperatoria, en caso del T3 se evidenció aumento del grado de dolor a severo 40% (4/10) y, al final de la evaluación T5 solo mostraron el 50% (5/10) de los pacientes con dolor leve y el resto se mantuvo entre un grado moderado a severo.

#### **4.2. Comparación del nivel de analgesia posoperatoria entre las dos técnicas de bloqueo (ESCN y ELS) a partir de los resultados de la Escala compuesta del dolor de Glasgow (ECDG).**

El análisis estadístico se realizó en base a la prueba no paramétrica de U Mann-Whitney para comparar los resultados del grado de dolor obtenido con de ambas técnicas epidurales en cada tiempo posoperatorio observado.

**Tabla 3. Prueba de U de Mann Whitney para la comparación de los valores posoperatorios obtenidos en la ECDG de ambas técnicas de bloqueo.**

Tiempo	Epidural Sacrococcígeo con neurolocalizador		Epidural Lumbosacro		Valor de $p$
	Mediana	RIC*	Mediana	RIC*	
T1	6,00	2,00	7,00	7,00	0,165
T2	4,50	3,00	6,50	6,00	0,143
T3	3,00	3,00	6,50	6,00	0,143
T4	2,00	2,00	4,50	9,00	0,023
T5	1,00	1,00	5,00	8,00	0,052

T1: 30 minutos; T2: 1 hora 30 minutos; T3: 2 horas 30 minutos; T4: 3 horas 30 minutos; T5: 4 horas 30 minutos. \* RIC: Rango intercuartil;  $P$ : Valor de la prueba de U de Mann Whitney ( $p < 0,05$ )

El análisis estadístico indicó que ambas técnicas anestésicas epidurales no presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ), respecto al grado de dolor en los tiempos T1, T2, T3 y T5, con excepción del T4 ( $p < 0,05$ ).

#### **4.3. Evaluación de la analgesia posoperatoria con la Escala de dolor de la Universidad de Melbourne (EDUM) en las técnicas anestésicas de bloqueo epidural estudiadas.**

Los resultados detallados de las evaluaciones posoperatorias de la EDUM realizadas en ambas técnicas epidurales se muestran en el Anexo 13. La Tabla 4 muestra los pacientes a los que se les realizó la técnica de bloqueo epidural sacrococcígeo con neurolocalizador (ESCN) clasificándolos según el grado de dolor observado durante los cinco tiempos de evaluación.

**Tabla 4. Grados de dolor obtenidos con la técnica de bloqueo ESCN según la EDUM en los 10 pacientes de estudio.**

Grado de dolor	T1		T2		T3		T4		T5	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Leve</b>	1	10	7	70	8	80	10	100	9	90
<b>Moderado</b>	9	90	3	30	2	20	0	0	1	10
<b>Severo</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Insoportable</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

T1: 30 minutos; T2: 1 hora 30 minutos; T3: 2 horas 30 minutos; T4: 3 horas 30 minutos; T5: 4 horas 30 minutos. Dolor leve: 1 a 5 puntos; Moderado: 6 a 13 puntos; Severo 14 a 21 puntos e Insoportable: 21 a 27 puntos.

Se observó una disminución progresiva del grado de dolor durante toda la evaluación, aunque el descenso más acentuado se evidenció en el segundo momento de la observación (T2). Seguidamente el dolor fue disminuyendo gradualmente hasta el final de la evaluación (T5) en el que casi todos presentaron dolor leve 90% (9/10).

La Tabla 5 muestra los pacientes a los que se le realizó la técnica de bloqueo epidural lumbosacra (ELS) clasificándolos según el grado de dolor observado durante los cinco tiempos de evaluación.

**Tabla 5. Grados de dolor obtenidos con la técnica de bloqueo ELS según la EDUM en los 10 pacientes de estudio.**

Grado de dolor	T1		T2		T3		T4		T5	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Leve</b>	1	10	6	60	6	60	6	60	5	50
<b>Moderado</b>	6	60	3	30	3	30	4	40	5	50
<b>Severo</b>	3	30	1	10	1	10	0	0	0	0
<b>Insoportable</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

T1: 30 minutos; T2: 1 hora 30 minutos; T3: 2 horas 30 minutos; T4: 3 horas 30 minutos; T5: 4 horas 30 minutos. Dolor leve: 1 a 5 puntos; Moderado: 6 a 13 puntos; Severo 14 a 21 puntos e Insoportable: 21 a 27 puntos.



Se observó disminución de dolor de manera paulatina en toda la evaluación posoperatoria y, al final de la evaluación T5 solo el 50% (5/10) de los pacientes presentaron dolor leve.

#### 4.4. Comparación del nivel de analgesia posoperatoria entre las técnicas de bloqueo en el estudio (ESCN y ELS) a partir de los resultados de la Escala de dolor de la Universidad de Melbourne (EDUM).

El análisis estadístico se realizó en base a la prueba no paramétrica de U Mann-Whitney para comparar los resultados del grado de dolor obtenido con ambas técnicas epidurales en cada tiempo posoperatorio observado.

**Tabla 6. Prueba de U de Mann Whitney para la comparación de los valores posoperatorios obtenidos en la EDUM de ambas técnicas de bloqueo.**

Tiempo	Epidural Sacrococcígeo con neurolocalizador		Epidural Lumbosacro		Valor de <i>p</i>
	Mediana	RIC*	Mediana	RIC*	
T1	7,00	3,00	9,00	9,00	0,280
T2	3,00	6,00	5,00	6,00	0,247
T3	3,50	3,00	4,50	8,00	0,481
T4	3,00	2,00	4,00	6,00	0,089
T5	4,50	2,00	4,50	6,00	0,105

T1: 30 minutos; T2: 1 hora 30 minutos; T3: 2 horas 30 minutos; T4: 3 horas 30 minutos; T5: 4 horas 30 minutos. \*RIC: Rango intercuartil; *P*: Valor de la prueba de U de Mann Whitney ( $p < 0,05$ ).

En relación el grado de dolor evaluado en todos los tiempos posoperatorios, no se evidenciaron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,05$ ) entre ambas técnicas. No obstante, pueden apreciarse (según los resultados mostrados en las tablas) algunas diferencias en cuanto al comportamiento del grado de dolor obtenido en cada técnica durante todos los tiempos de observación.

## V. DISCUSIÓN

El presente estudio pudo evidenciar que el empleo de las técnicas de bloqueo epidural sacrococcígeo con neurolocalizador (ESCN) y epidural lumbosacro (ELS) para la realización de correcciones quirúrgicas traumatológicas de miembro posterior en los perros evaluados, no mostró diferencia estadística significativa ( $p>0,05$ ), respecto a la analgesia posoperatoria proporcionada (Tabla 3 y Tabla 6). Es decir, ambas fueron igualmente efectivas; sin embargo, por las diferencias observadas en relación a la precisión de la ejecución de la técnica, seguridad y comportamiento del grado de dolor durante todos los tiempos evaluados, se justificaría la utilización de la primera técnica como mejor opción para la resolución de dichos procedimientos quirúrgicos.

Todos los pacientes, independientemente del tipo de técnica de bloqueo empleada, fueron sometidos a dos diferentes pruebas observacionales para determinar su grado de dolor, la escala compuesta de dolor de Glasgow (ECDG) y la escala de la Universidad de Melbourne (EDUM). Los resultados según las técnicas de bloqueo ESCN (Tabla 1 y Tabla 4) y ELS (Tabla 2 y Tabla 5), mostraron un comportamiento similar o proporcional en todos los tiempos evaluados en cada paciente, esto nos permite confirmar la complementariedad de ambas pruebas en la evaluación del grado de dolor en un paciente. A pesar de que, en la actualidad no existe un consenso general para la valoración exacta de la intensidad de dolor durante el posoperatorio, estas escalas multidimensionales para la evaluación del grado de dolor, han sido reconocidas como las mejores opciones para la evaluación analgésica posoperatoria en cirugías traumatológicas. En este sentido, la inclusión de métodos evaluativos adicionales respecto a las alteraciones comportamentales y a los parámetros fisiológicos del paciente, ofrecen resultados más precisos en cuanto a la evaluación de la sensibilidad (13, 44).

Cabe resaltar que; algunos fármacos administrados durante la pre medicación como analgésicos opioides y AINES no perjudicaron significativamente los resultados de las evaluaciones realizadas, debido a que los periodos de latencia de dichos medicamentos son relativamente cortos precisamente para contribuir principalmente a la analgesia intraoperatoria, y de manera limitada a la posoperatoria. Esto podría explicar por qué la mayoría de pacientes en el primer momento iniciaron el presente estudio con dolor moderado, reflejándose con ello el efecto final aditivo de estos medicamentos con el anestésico local (Tabla 1, Tabla 2, Tabla 4 y Tabla 5); no obstante, los tiempos de observación posoperatorios fueron prolongados logrando con ello que los resultados obedezcan más al efecto prolongado de la Bupivacaína. Hay que tener en cuenta que este tipo de fármacos están incluidos rutinariamente en los protocolos de analgesia multimodal que en la actualidad los anestesistas manejan, y ambos grupos de animales estuvieron bajo el mismo protocolo de pre medicación, contribuyendo con esto a que en lo posible las diferencias observadas recaigan más en las técnicas de bloqueo instauradas.

Cuando se comparan y analizan los resultados obtenidos en ambas técnicas, desde el punto de vista observacional, puede evidenciarse que con la técnica de bloqueo ESCN, como se presenta en la Tabla 1 y Tabla 4, el grado de dolor va disminuyendo de manera marcada y progresiva en todos los animales hasta el cuarto momento (T4). Mientras que con la técnica de bloqueo ELS, según en la Tabla 2 y Tabla 5, la reducción del dolor tuvo un comportamiento oscilante y poco acentuado; ya que algunos animales mostraron signos de incremento de dolor entre el segundo momento (T2) y tercer momento (T3) para luego volver a disminuir en el cuarto momento (T4), tiempo en el que, al igual que la técnica anterior se evidenció el máximo efecto analgésico. Esto concuerda hasta cierto punto con el tiempo esperado de efecto máximo anestésico y analgésico pos inoculación de la Bupivacaína (4 - 5 horas).

Este anestésico local es empleado preferencialmente en la mayoría de intervenciones quirúrgicas y en el presente estudio, por su mayor duración del efecto. Esto debido a sus características físico-químicas, concentración, alta liposolubilidad y unión de proteínas

plasmáticas (96%); y por su predilección al bloqueo acentuado y prolongado de fibras sensitivas por sobre las fibras de función motora, también dependería de la concentración del fármaco a emplear (30). La literatura reporta que al emplear una concentración de 0,25% se puede empezar a recuperar la función motora y por ende la movilidad del paciente antes que la función sensitiva, esto resultó favorable para el presente estudio durante la realización de las evaluaciones visuales, ya que nos permitió tener mayor certeza de que si el animal no se movía o no tenía intenciones de hacerlo era más por el dolor que por el bloqueo de vías motoras (45).

Otra diferencia fue el número de animales que presentaron dolor leve en la última observación (T5), ya que con la técnica de bloqueo ESCN fueron hasta 100% (10/10) (Tabla 1 y Tabla 4); y con la técnica anestésica ELS solo se observó el 60% (6/10) con dicho grado de dolor (Tabla 2 y Tabla 5).

Las diferencias observadas en cuanto al comportamiento del grado de dolor obtenido con ambas técnicas anestésicas podrían justificarse por algunas razones, como fallas en la ejecución de la técnica de bloqueo ELS por parte del anestesista. Aunque se ha reportado que este error es poco común en el ámbito de medicina humana (44), en el presente estudio muchos pacientes manifestaron signos clínicos compatibles con dolor por errores durante su realización, pese a que se emplean métodos para comprobar la ubicación del espacio epidural, el uso de la aguja Tuohy y la técnica de infusión. Otra posible razón sería la ejecución de la evaluación visual, al tratarse de un examen subjetivo es susceptible a errores por parte del observador, a pesar del entrenamiento que pueda tener en la interpretación conductual del paciente. Pequeñas variaciones pueden llevar a que un paciente cambie de clasificación en la escala de dolor; aunque para evitar este margen de error y analizar los resultados de la manera más objetiva posible se recurra a la estadística.

Actualmente se sabe que el uso del neurolocalizador conlleva poca probabilidad de error y genera un mayor margen de seguridad; ya que disminuye las probabilidades de

punciones intravasculares o intraneurales no deseadas. Además, la rapidez en la localización del nervio en zonas de menor tamaño anatómico también va de acuerdo a la práctica y manejo del anestesiólogo (29, 46). Es posible que en el presente estudio no se haya podido reflejar estadísticamente su mayor nivel analgésico posoperatorio frente a la técnica de bloqueo lumbosacra debido al número limitado de pacientes con los que se pudo estudiar durante el período de estudio.

Las lesiones traumáticas de miembro posterior evidenciadas en los animales del presente estudio fueron luxación coxofemoral, artrosis coxofemoral, luxación patelar, amputación y ruptura de ligamento cruzado anterior. Los casos estuvieron distribuidos lo más equitativamente posible entre ambos grupos (Anexo 6) con el fin de minimizar influencia del tipo de lesión presentada al momento de la interpretación del grado de dolor entre ambas técnicas de bloqueo.

Finalmente, es importante resaltar que ningún animal del presente estudio necesitó que se le administre un protocolo de rescate analgésico posoperatorio, esto hace suponer que el poder analgésico generado por ambas técnicas fue satisfactorio para este tipo de cirugías traumatológicas.

## VI. CONCLUSIONES

- Las técnicas de bloqueo epidural sacrococcígea con neurolocalizador (ESCN) y epidural lumbosacra (ELS) presentaron una efectividad analgésica posoperatoria similar en las cirugías traumatólogicas de miembro posterior realizadas a los pacientes del estudio.
- El pico del efecto analgésico se observó a las 3 horas con 30 minutos en ambas técnicas anestésicas, momento en el que se evidenció el mayor número de casos con dolor leve.
- Los pacientes sometidos con la técnica de bloqueo epidural sacrococcígea con neurolocalizador (ESCN) presentaron mayor grado de dolor leve (90-100%) al finalizar el estudio a comparación de los pacientes sometidos con la técnica de bloqueo epidural lumbosacra ELS (60%).
- En relación el grado de dolor evaluado en todos los tiempos posoperatorios, no se evidenciaron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,05$ ) entre ambas técnicas.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se sugiere para estudios posteriores similares considerar un mayor número de pacientes, y analizar si sus variables como peso, raza, sexo y edad tienen alguna asociación con el efecto analgésico posoperatorio, con el propósito de profundizar el tema de estudio y obtener resultados más favorables.
- Promover la realización de más estudios empleando el neurolocalizador como herramienta durante técnicas de bloqueo locorregional en las diferentes extremidades de los pacientes, a fin de determinar el impacto positivo en la analgesia posoperatoria de procedimientos quirúrgicos.
- Desarrollar otros estudios similares donde ejecuten una sola lesión o cirugía traumatológica.
- Promover en estudios posteriores el análisis de la concordancia entre evaluadores para este tipo de casos.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tornero Tornero C, Fernandez Rodriguez LE, Orduña Valls J. Analgesia multimodal y anestesia regional. Revista Española de Anestesiología y Reanimación. 2017 Marzo; 64(7).
2. Bonica JJ. The need of a taxonomy. Pain. 1979; 6(3):247-252.
3. Viñuela-Fernandez I, Jones E, Welsh EM, Fleetwood-Walker. SM. Pain mechanisms and their implication for the management of pain in farm and companion animals. The Veterinary Journal. 2007; 174(2):227-239.
4. Villanueva DH. Analgesia y anestesia en el paciente sometidos a intervenciones ortopédicas. Redvet. Diciembre; 2012;6(1).
5. Jones RS. Epidural analgesia in the dog and cat. Vet J. 2001 Marzo; 161(2):123-31.
6. Muir WW. Physiology and pathophysiology of pain. In Gaynor JS MW. Handbook of veterinary pain management. 2nd ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2009. p. 13-41.
7. Steeds CE. The anatomy and physiology of the pain. Surgery. 2013; 31(2): p. 49-53.
8. Meintjes RA. An overview of the physiology of pain for the veterinarian. The Veterinary Journal. 2012; 193(2):344-348.
9. Hellyer P W, Roberson SA, Fails AD. Lumb & Jones "Veterinary anesthesia and analgesia". In Pain and its management. 4th ed. Oxford: Blackwell Publishing; 2007b. p. 31.
10. Shaffran N. Pain Management: The Veterinary Technician's Perspective. The Veterinary clinics of North American: Small animal practice. 2008; 38(6): p. 1415 - 1428.



11. Short CE. Fundamentals of pain perception in animals. *Applied Animal Behaviour Science*. 1998; 31(2): p. 125-133.
12. Schaap MWH, MRNDT SS, Hellebrekers LJ. Measuring Pain-Related Behaviour in Four Inbred Rat Strains. Differences in hot plate behaviour. *Procedimientos experimentales. The Netherlands: Proceedings. In: Measuring Behavior, Utrecht; August. 2012. p. 28-31.*
13. Mich PM, Hellyer P. Objective, categoric methods for assessing pain and analgesia. In Muir WW, Gaynor JS, editores. *Handbook of Veterinary Pain Management*. 2nd ed. China: Elsevier; 2008. p. 78-109.
14. Shih AC Robertson S, Isaza N et al. Comparison between analgesic effects of buprenorphine, carprofen, and buprenorphine with carprofen for canine ovariohysterectomy. *Vet Anaesth Analg*. 2008; 35:69-79.
15. Holton LL, Scott EM, Nolan AM et al. Comparison of three methods used for assessment of pain in dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 1998; 685-690.
16. Grint NJ, Murison JP, Coe RJ, Waterman PAE. Assessment of the influence of surgical technique on postoperative pain and wound tenderness in cats following ovariohysterectomy. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2006; 8(1):15-21.
17. Anil SS, Anil L, Deen J. Challenges of pain assessment in domestic animals. *JAVMA*. 2002;(220): p. 313-319.
18. Hawker JP, Karas AZ, Dreschel NA. Salivary cortisol concentrations and behavior in a population of healthy dogs hospitalized for elective procedures. *Applied Animal Behaviour Science*. 2012; 141(3 - 4): p. 149-157.
19. Martinez FM. Anestésicos locorregional. En Rioja GE, Salazar NV, Martinez FM, Fernandez TM, editores. *Manual de anestesia y analgesia de pequeños animales*. Zaragoza España: Servet; 2013. p. 87-91.
20. Muir WW, Clifford JW. Mechanisms of pain and their therapeutic implications. *Journal of American Veterinary Medical Association*. 2001;(219): 1346-1356.

21. Mama K. Local Anesthetics. In Muir W, Gaynor J. Hand Book Veterinary Pain Management. 2nd ed.: Elsevier.
22. Tranquilli WJ, Skarda RT. Local and Regional Anesthetic and Analgesic. In Tranquilli WJ, Thurmon JC, Kurt A, editors. Lumb & Jones, Veterinary Anesthesia and Analgesia. 4th ed. USA: Blackwell Publishing; 2007. p. 561-594.
23. Torske KE, Dyson DH. Epidural Analgesia and Anesthesia. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. ; 30(4): 859-874.
24. Otero PE. Anestesia locorregional do neuroeixo. In Klaumann PR, Otero PE, editores. Anestesia locorregional em pequenos animais. Sao Paulo: Roca; 2013. p. 135-176.
25. Futema F. Tecnicas de Anestesia local: tronco e membros. In Fantoni DT, Cortopassi SR, editores. Anestesia de caes e gatos. Sao paulo: Roca; 2009. p. 310-319.
26. Otero PE. Dor avaliação e tratamento de pequenos animais. In São Caetano do Sul; 2005; Sao Paulo. p. 192-211.
27. Remedios AM, Wagner R, Caulkett NA, Duke T. Epidural abscess and discospondylitis in a dog after administration of a lumbosacral epidural analgesic. Can Vet J. 1996 Febrero; 37(2): 106-7.
28. Reina MA, andres JAD, Prats A. Anatomia de las meninges espinales humanas. Arydol [Online]; [citado Jueves 21 de Setiembre del 2017]: [28 pantallas]. Disponible en: <http://www.arydol.es/bloqueos-centrales-anatomia-meninges.php>.
29. Collier CB. Accidental subdural injection during attempted lumbar epidural block may present as a failed or inadequate block: radiographic evidence. Reg Anesth Pain Med. 2004; 29(1): 45-51.
30. Otero PE, Portela DA. Abordaje del espacio epidural. In Otero PE, Portela DA. Manual de anestesia regional en animales de compañía: anatomia por bloqueos

- guiados por ecografía y neuroestimulación. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Inter - Medica S.A.I.C.I.; 2017. p. 275 - 297.
31. Soto MM, Torralbo del Moral D, Sanchez CI. Epidural neurostimulator for use in the sacrococcygeal space in cat. *Argos-Informativo Veterinario*. 2015;(169):66-67.
  32. Otero PE, Campoy L. Epidural and Spinal Anesthesia. In Campoy L, Matt RR. *Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia*. Oxford: Jhon Wiley & Sons; 2013. p. 227-259.
  33. Otero PE. El protocolo anestésico. En Otero PE. *Protocolos anestésicos y manejo del dolor en pequeños animales. Reporte de casos*. Argentina: Inter-medica; 2012. p. 3-73.
  34. García EM, Montefiori F, Arrenillas MB. Técnicas locorregionales de anestesia para cirugía de rodilla. Descripción de las principales técnicas utilizadas en perro y gato. *Argos Portal Veterinaria*. 2017 Mayo;188:1.
  35. De La Cuadra F, Oliveros AW. Neurolocalización. *Chil. Anestesia*. 2007; 36:59-70.
  36. Murad P, Baltazara A, Zabalaa ME, Iñogueza C, Martíneza E, Mattanoc J. Errores en el procedimiento del bloqueo epidural. *Revista Argentina de Radiología*. 2015 Mayo; 79(3):139-144.
  37. Sarotti D, Rabozzi R, Franci P. Comparizon of epidural versus intrathecal anaesthesia in dogs undergoing pelvic limb orthopaedic surgery. *Veterinay Anaesthesia and Analgesia*. 2014 Octubre; 42(4):405-413.
  38. Adewale L, Dearlove O, Wilson B. The caudal canal in children: A study using magnetic resonance imaging. *Pediatr Anesth*. 2000; 10:137-41.
  39. Otero P. Anestesia epidural - Abordaje Sacrococcigeo. En: Seminario "Anestesia & analgesia locorregional". Lima; Asociacion Peruana de Anestesia y Analgesia Veterinaria; 2018.

40. Greenaway J, Partlow GD, Gonsholt NL, Fisher KR. Anatomy of the lumbosacral spinal cord in rabbits. *Journal of American Animal Hospital Association* 2001; 37: 27-34.
41. Robbe D. Tratamiento de los quistes foliculares de la vaca. Administracion de GnRH por via epidural. Informe tecnico. Barcelona: Fatro Uriach Veterinaria; 2002:1.
42. Sposito GC. Anestesia epidural sacrococcígea em amputação de membro pélvico em bugio (*Alouatta caraya*): Relato de caso. In *Compavet*; 2015. p. 63.
43. Fossum T. Cirugía en Pequeños Animales. Tercera edición ed. Barcelona España: Elsevier España S.L.; 2009.
44. Kreszinger M, Maticic D, Pecin M, Pirkic B, Rumenjak V, Smolec O. Correlation of pain assessment parameters in dog with cranial cruciate surgery. *Veterinarski Arhiv*. 2010; 80(5):507-609.
45. Rodriguez LC. eficacia analgesica de bupivacaína al 0.25% vs. Bupivacaína al 0.125% epidural para analgesia del trabajo de parto. 2018..
46. Filho CJA, Ramadinha SL, Rodrigues MR, Silveira LR, Caldas PA. Utilizacao do sitio sacrococcigeo na anestesia epidural em gatos domesticos. *Revista Brasileira de Ciencia Animal*. 2000; 7(3):175-178.
47. Ferrante AM. Acute pain management. *Anesthesia & Analgesia*. 1993; 76(1): 102-103.
48. Hellyer PW, Robertson SA, Fails AD, Lamont LA, Mathews KA, Skarda RT, et. al. Pain physiology, pharmacology and management. In Grimm KA, Tranquilli WJ, Lamont LA, editores. *Essentials of Small animal anesthesia and analgesia*. 2nd ed. Singapore: Wiley-Blackwell; 2011. p. 82-146.
49. Holton LL, Reid J, Scott EM. Development of a behavior-based scale to measure acute pain in dogs. *The Veterinary Records*. 2001; 148(17): 525-531.

50. Ponde. VC. Recent developments in paediatric neuroaxial blocks. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2012; 56(5):470-478.
51. Bonet R. *Anestesicos locales*. Elsevier. 2011 Setiembre; 30(5):42-47.
52. Kao SC, Lin CS. The caudal canal in children: An updated review of anatomy and techniques. *BioMed Research International*. 2017:1-5.
53. Filho CJA, Ramadinha SL, Rodrigues MR, Silveira LR, Caldas PA. Utilizacao do sitio sacrococcigeo na anestesia epidural em gatos domesticos. *Revista Brasileira de Ciencia Animal*. 2000; 7(3):175-178.
54. Kao SC, Lin CS. Caudal epidural block: An updated reviwie of anatomy and techniques. *BioMed Research International*. 2017: 1-5.

**IX. ANEXOS**

## ANEXO 1

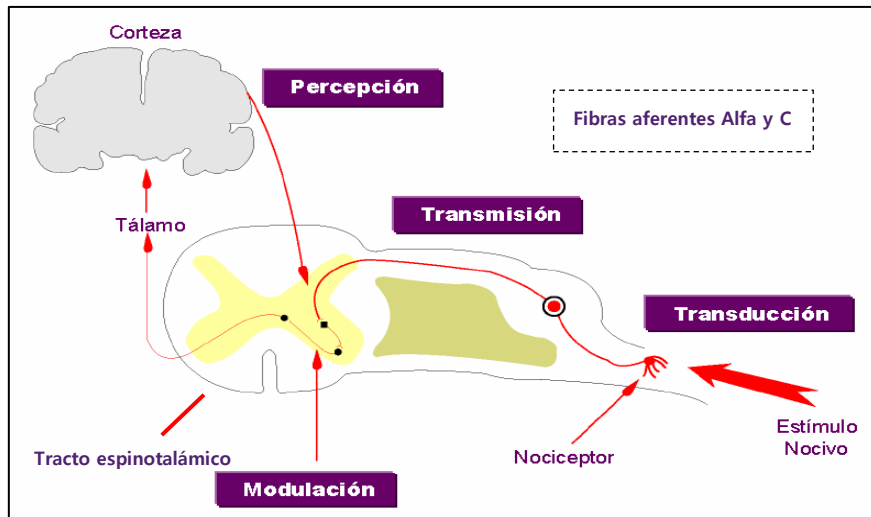


Figura 1. Proceso nociceptivo. Representación del estímulo nociceptivo.  
Fuente: Ferrante, 1993 (47).

## ANEXO 2

Cuadro 1. Escala compuesta de dolor de Glasgow (ECDG)

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
<b>A. Dentro de la jaula el perro está:</b>	(I) Quieto	0
	Llanto intermitente	1
	Llanto constante	2
	Aullando	3
	(II) Ignora el área afectada	0
	Observa el área afectada	1
	Lame el área afectada	2
	Frota el área afectada	3
<p>** En el caso de fracturas espinales, pélvicas, múltiple de costillas o en caso de requerir asistencia para la locomoción márkuelo y proceda con el inciso C.</p> <p>SI      NO</p>		
<b>B. Cuando el perro camina o se levanta está:</b>	(III) Normal	0
	Claudicación	1
	Lento o letárgico	2
	Dificultad para incorporarse	3
	Rehúsa moverse	4
<b>C. Si presenta una herida o área dolorosa, incluyendo el abdomen, presione gentilmente alrededor del área. Se muestra:</b>	(IV) No hace nada	0
	Mira a su alrededor	1
	Retrocede	2
	Gruñe o protege el área	3
	Intenta morder	4
Llora	5	
<b>D. En general el perro está:</b>	(V) De buen ánimo	0
	Quieto	1
	Indiferente o no responsivo al medio	2
	Nervioso o miedoso	3



	Deprimido o no responsivo a estímulos	4
	(VI) Confortable	0
	Incómodo	1
	Quieto	2
	Encorvado o tenso	3
	Rígido	4
<b>TOTAL</b>		

<b>Descripción del dolor</b>
1 – 5 = dolor leve
6 – 11 = dolor moderado
12 – 17 = dolor severo
18 – 24 = dolor insoportable

Fuente: Mich y Hellyer *et al.* 2009 (13); Hellyer *et al.* 2011 (48).

### ANEXO 3

Cuadro 2. Escala de dolor de la Universidad de Melbourne (EDUM)

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	
1. Parámetros fisiológicos	a. Datos fisiológicos dentro del rango de referencia.	0	
	b. Pupilas dilatadas	2	
	c. Incremento de la FC en relación a la basal:	>20%	1
		>50%	2
		>100%	3
	d. Incremento de la FR en relación a la basal:	>20%	1
		>50%	2
>100%		3	
e. Temperatura rectal excede el rango de referencia.	1		
f. Salivación	2		
2. Respuesta a la palpación	a. Sin cambios de comportamiento.	0	
	b. Reacciones protectoras* cuando es tocado.	2	
	c. Reacciones protectoras* antes de ser tocado.	3	
3. Actividad	a. En descanso: durmiendo	0	
	b. En descanso: semiconsiente	0	
	c. En descanso: despierto	1	
	d. Comiendo	0	
	e. Agitado (camina constantemente, se levanta y se acuesta).	2	
	f. Revolcándose, golpeándose.	3	
	a. Sumiso	0	

Continúa

4. Estado mental	b. Amistoso c. Miedoso d. Agresivo	1 2 3
5. Postura	a. Resguardando o protegiendo el área afectada (incluye posición fetal). b. Decúbito lateral c. Decúbito esternal  Escoja una: d. Sentado o parado. e. Moviéndose f. Postura anormal (pe. posición de rezo)	2  0 1  2 1 2
6. Vocalización+	a. No vocaliza b. Vocaliza cuando es tocado c. Vocalización intermitente d. Vocalización continua	0 2 2 3
*Las reacciones protectoras incluyen movimientos de la cabeza hacia el área afectada, lamerse, morderse, rascarse la herida, tensar los músculos y posturas de protección. + No incluye ladridos de alerta.		<b>TOTAL</b>

<b>Descripción del dolor</b>
1 – 5 = dolor leve
6 – 13 = dolor moderado
14 – 21 = dolor severo
21 – 27 = dolor insoportable

Fuente: Holton et al. 2001 (49) ; Hellyer et al. 2011 (48).

## ANEXO 4

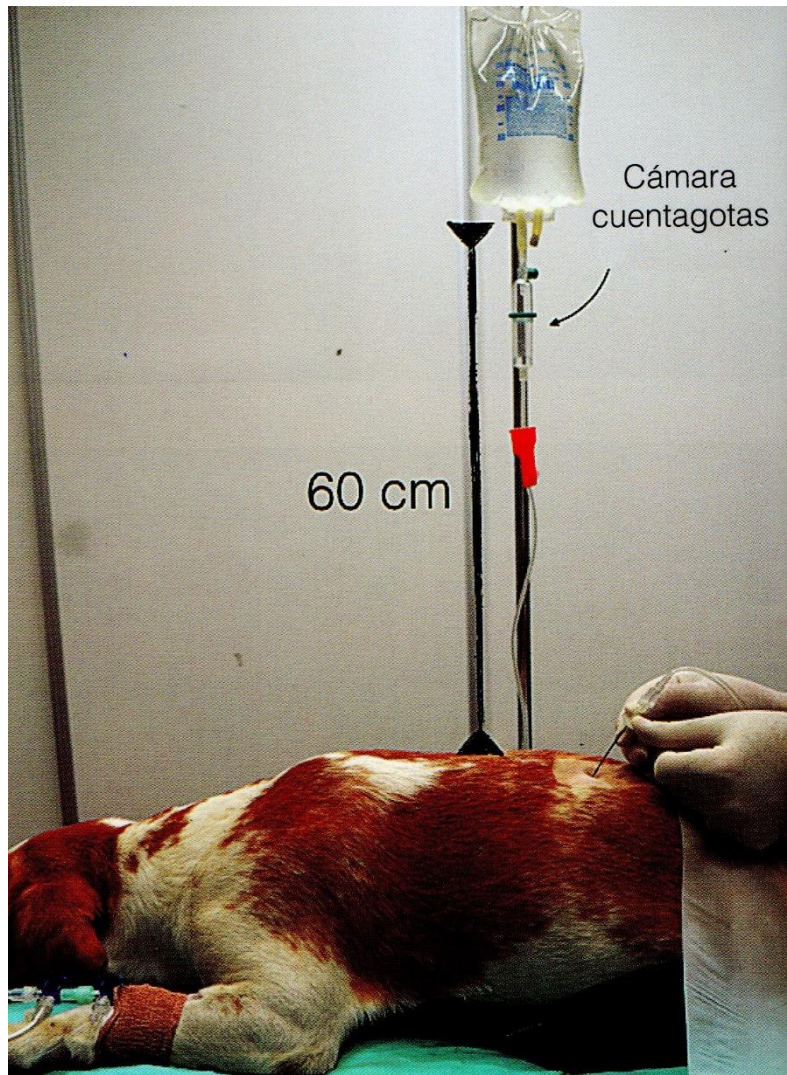


Figura 1. Figura de un abordaje del espacio epidural lumbosacro.

Fuente: Otero & Portela, 2017 (30).

## ANEXO 5

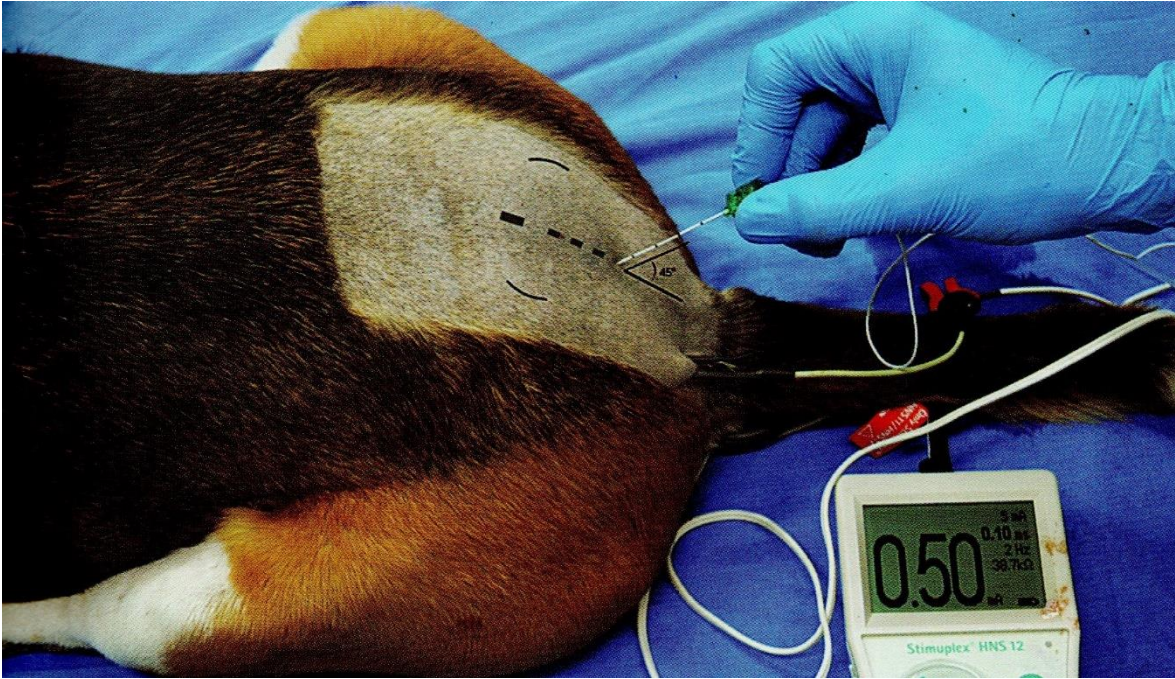


Figura 2. Abordaje sacrococcígeo guiado por el test de neuroestimulación continua.

Fuente: Otero & Portela, 2017 (30).

## ANEXO 6

Tabla 1. Datos de los pacientes evaluados con lesiones traumáticas; tipo de técnica anestésica respectiva

Paciente	Nombre	Sexo	Raza	Edad	Técnica de bloqueo	Lesión traumática
1	Vaca	H	Mestizo	4	Epidural SCN	RLCA izquierda agudo
2	Yurak	H	Boxer	5	Epidural SCN	RLCA izquierda agudo
3	Jack	M	Jack Russel	6	Epidural SCN	RLCA izquierda agudo
4	Wiston	M	Bull dog ingles	1	Epidural SCN	Luxación patelar derecha Artrosis en la articulación coxofemoral derecha
5	Vodka	H	Golden Retriever	2	Epidural SCN	
6	Manchitas	H	Jack Russel	6	Epidural SCN	RLCA izquierda agudo
7	Leya	H	Cocker spaniel	3	Epidural SCN	RLCA derecha agudo
8	Peluso	M	Mestizo	2	Epidural SCN	Luxación coxofemoral derecha
9	Mia	H	Shitzu	5	Epidural SCN	RLCA izquierda cronico
10	Mia	H	York shire	2	Epidural SCN	Luxación patelar izquierda
11	Danna	H	Pitbull	2	Epidural LS	Luxación coxofemoral izquierda
12	Negrilo	M	Mestizo	6	Epidural LS	Luxación coxofemoral izquierda
13	Negrila	H	Labrador	3	Epidural LS	RLCA derecha agudo
14	Blanca	H	Poodle	5	Epidural LS	Luxación coxofemoral izquierda
15	Osi	M	Mestizo	6	Epidural LS	Amputación del miembro izquierdo
16	Yako	M	Bull terrier	2	Epidural LS	RLCA derecho agudo
17	Akyra	H	Boxer	2	Epidural LS	RLCA izquierda cronico
18	Yaco	M	American bully	4	Epidural LS	RLCA izquierda agudo
19	Rey	M	Golden Retriever	4	Epidural LS	RLCA izquierda agudo Artrosis en la articulación coxofemoral izquierda
20	Dash	M	Mestizo	1	Epidural LS	

SCN: sacrococccígeo con neurolocalizador; LS: lumbosacro; RLCA: Ruptura de ligamento cruzado anterior.

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXOS 7

Tabla 2. Ficha de registro de datos de pacientes por la técnica de bloqueo epidural lumbosacra.

Nombre:.....

Raza:.....

Lesión: Traumática:.....

Sexo:.....

Edad:.....

### Escala compuesta del dolor de Glasgow (ECDG)

Paciente X	T1	T2	T3	T4	T5
AI					
AII					
B					
C					
DV					
DVI					

Total

### Escala del dolor de la Universidad de Melbourne (EDUM)

Paciente X	T1	T2	T3	T4	T5
1A					
1B					
1C					
1D					
1E					
1F					
2A					
2B					
2C					
3A					
3B					
3C					
3D					
3E					
3F					
4A					
4B					
4C					
4D					
5A					
5B					
5C					
5D					
5E					
5F					
6A					
6B					
6C					
6D					

Total

Paciente X: número del paciente. AI al DVI: Categorías con descripciones del comportamiento de la ECDG.

1A al 6D: Categorías con descripciones del comportamiento de la EDUM. T1: 30 min; T2: 1 hora 30 min;

T3: 2 horas 30 min; T4: 3 horas 30 min; T5: 4 horas 30 min. Fuente: Elaboración Propia.

## ANEXO 8

Tabla 3. Ficha de registro de datos de pacientes por la técnica de bloqueo epidural sacrococcígeo con neurolocalizador.

Nombre:.....

Raza:.....

Lesión: Traumática:.....

Sexo:.....

Edad:.....

### Escala compuesta del dolor de Glasgow (ECDG)

Paciente X	T1	T2	T3	T4	T5
AI					
AII					
B					
C					
DV					
DVI					

Total

### Escala del dolor de la Universidad de Melbourne (EDUM)

Paciente X	T1	T2	T3	T4	T5
1A					
1B					
1C					
1D					
1E					
1F					
2A					
2B					
2C					
3A					
3B					
3C					
3D					
3E					
3F					
4A					
4B					
4C					
4D					
5A					
5B					
5C					
5D					
5E					
5F					
6A					
6B					
6C					
6D					

Total

Paciente X: número del paciente. AI al DVI: Categorías con descripciones del comportamiento de la ECDG.

1A al 6D: Categorías con descripciones del comportamiento de la EDUM. T1: 30 min; T2: 1 hora 30 min;

T3: 2 horas 30 min; T4: 3 horas 30 min; T5: 4 horas 30 min. Fuente: Elaboración Propia.



**ANEXO 9**



**CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ANESTESIA/ SEDACIÓN**

Nombre del dueño:.....Teléfono:.....  
 Nombre de la mascota:..... Especie: ..... Edad:.....  
 Procedimiento anestésico a realizar:.....

---

**Autorización y Notificación de riesgos:**

Yo autorizo al **MV. Gerson José Cajahuanca Bellido** con colegiatura número **8214** a realizar el procedimiento anestésico a mi mascota. La naturaleza y riesgos de este procedimiento me han sido explicados. Yo entiendo que siempre existen riesgos con la anestesia y se me ha informado y permitido consultar sobre todas las dudas relacionadas a los riesgos con el médico veterinario antes de que el procedimiento haya iniciado. Mi firma en esta autorización indica que cualquier pregunta ha sido resuelta con satisfacción.

Yo autorizo al Médico Veterinario antes mencionado a realizar cualquier procedimiento necesario en caso ocurriera una complicación médica, quirúrgica o en todo caso algún evento desafortunado. Entiendo que existen complicaciones muy raras asociadas a la anestesia. No se me ha brindado ninguna garantía de que aun realizando los procedimientos de emergencia estos sean exitosos.

Yo entiendo en su totalidad los riesgos y comprendo que el médico veterinario intentara minimizar los riesgos mencionados. Me comprometo a no entablar querrela judicial, reclamo ni difamación contra el Médico Veterinario.

**COMO RESPONSABLE DE LA MASCOTA ASEGURO QUE EL PACIENTE ESTA EN AYUNAS Y CUENTA CON EXAMENES PRE ANESTESICOS ACTUALES.**

**HE LEIDO Y COMPRENDIDO EN SU TOTALIDAD LA AUTORIZACIÓN DE ANESTESIA.**

\_\_\_\_\_  
Firma del dueño y DNI

Lima ....., 2019.

Fuente: Elaboración por el médico anestesista.

**ANEXO 10**

**AUTORIZACION PARA INTERVENCION QUIRURGICA**

Yo (Propietario)..... con  
DNI..... Tefefono....., autorizo que se intervenga  
quirurgicamente a mi mascota....., especie....., raza.....,  
sexo....., color....., peso..... .

Asumiendo que en toda la intervención quirúrgica existe un riesgo imprevisible y que dicho profesional es un especialista en la materia y en su idoneidad, me comprometo a no entablar querrela judicial ni reclamo alguno al médico veterinario Dr.:..... en caso ocurrirle algún accidente durante la intervención.

Lima, ..... de ..... del 20.....

Firma del interesado:.....

Fuente: Elaboración por el médico cirujano.

## ANEXO 11

Cuadro 3. Clasificación por American Society of Anesthesiologists (ASA)

<b>ASA</b>	
I	Paciente Sano
II	Paciente con enfermedad sistémica leve
III	Paciente con enfermedad sistémica grave
IV	Paciente con enfermedad sistémica grave con riesgo de muerte
V	Paciente moribundo que no sobrevivirá sin tratamiento
VI	Donante de órganos
E	Emergencia

Fuente: Otero, 2012 (33).

## ANEXO 12

Tabla 4. Resultados e interpretaciones de grado de dolor posoperatorio por tiempos evaluados, por la técnica de bloqueo epidural SCN y epidural LS, sobre la Escala compuesta de dolor de Glasgow (ECDG).

Paciente	Técnica de bloqueo	Nombre	PUNTAJE (0-24)					GRADO DE DOLOR				
			T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
1	Epidural SCN	Vaca	6	5	6	3	2	M	L	M	L	L
2		Yurak	6	6	4	3	1	M	M	L	L	L
3		Jack	4	4	2	3	2	L	L	L	L	L
4		Wiston	6	5	3	1	1	M	L	L	L	L
5		Vodka	6	3	3	1	1	M	L	L	L	L
6		Manchitas	8	6	4	3	2	M	M	L	L	L
7		Leya	3	3	2	1	1	L	L	L	L	L
8		Peluso	5	2	2	1	1	L	L	L	L	L
9		Mia	8	11	11	8	11	M	M	M	M	M
10		Mia	6	3	3	1	0	M	L	L	L	L
11	Epidural LS	Danna	12	2	2	1	1	M	L	L	L	L
12		Negrito	14	1	1	5	8	S	L	L	L	M
13		Negrita	12	7	5	4	2	M	M	L	L	L
14		Blanca	5	5	4	2	2	L	L	L	L	L
15		Osi	7	6	7	4	1	M	M	M	L	L
16		Yako	7	6	3	2	2	M	M	L	L	L
17		Akyra	5	12	15	15	16	L	S	S	S	S
18		Yaco	8	12	12	10	8	M	S	S	M	M
19		Rey	3	9	12	10	9	L	M	S	M	M
20		Dash	7	10	12	15	11	M	M	S	S	M

SCN: sacrococcígeo con neurolocalizador; LS: lumbosacro; T1: 30 min; T2: 1 hora 30 min; T3: 2 horas 30 min; T4: 3 horas 30 min; T5: 4 horas 30 min. Puntajes obtenidos: 1-5= dolor leve, 6-11= dolor moderado, 12 a 17= dolor severo. Grados: L=leve, M=moderado, S=severo. Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO 13

Tabla 5. Resultados e interpretaciones de grado de dolor posoperatorio por tiempos evaluados, por la técnica de bloqueo epidural SCN y epidural LS, sobre la Escala de dolor de la Universidad de Melbourne (EDUM).

Paciente	Técnica de bloqueo	Nombre	PUNTAJE (0-27)					GRADO DE DOLOR				
			T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
1	Epidural SCN	Vaca	10	9	7	5	3	M	M	M	L	L
2		Yurak	6	1	2	2	2	M	L	L	L	L
3		Jack	8	3	5	3	2	M	L	L	L	L
4		Wiston	6	5	1	1	1	M	L	L	L	L
5		Vodka	8	3	4	4	4	M	L	L	L	L
6		Manchitas	6	2	3	2	1	M	L	L	L	L
7		Leya	4	2	3	1	1	L	L	L	L	L
8		Peluso	6	3	3	3	2	M	L	L	L	L
9		Mia	8	10	10	4	8	M	M	M	L	M
10		Mia	11	7	5	3	3	M	M	L	L	L
11	Epidural LS	Danna	18	4	5	4	6	S	L	L	L	M
12		Negrino	18	4	1	2	2	S	L	L	L	L
13		Negrina	11	5	3	3	3	M	L	L	L	L
14		Blanca	14	5	4	4	2	S	L	L	L	L
15		Osi	7	3	3	2	1	M	L	L	L	L
16		Yako	7	1	2	3	3	M	L	L	L	L
17		Akyra	2	9	11	11	11	L	M	M	M	M
18		Yaco	6	10	10	8	7	M	M	M	M	M
19		Rey	11	14	14	8	7	M	S	S	M	M
20		Dash	6	7	8	9	9	M	M	M	M	M

SCN: sacrococcígeo con neurolocalizador; LS: lumbosacro; T1: 30 min; T2: 1 hora 30 min; T3: 2 horas 30 min; T4: 3 horas 30 min; T5: 4 horas 30 min. Puntajes obtenidos: 1-5= dolor leve, 6-13= dolor moderado, 14 a 21= dolor severo. Grados: L=leve, M=moderado, S=severo. Fuente: Elaboración propia.