

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**EFFECTO DEL CLORHIDRATO DE XILACINA AL 2% ADMINISTRADA POR
VÍA EPIDURAL PARA LA PROTRUSIÓN PENEANA EN TORETES (*Bos
Taurus*)**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. FLORENTINA MAMANI TRELLES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MECINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS

Efecto del clorhidrato de xilacina al 2% administrada por vía epidural para la protrusión penénea en toretes (*Bos Taurus*)

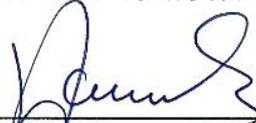
PRESENTADA POR:

Bach. FLORENTINA MAMANI TRELLES
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA



APROBADA POR:

PRESIDENTE :


Dr. NATALIO LUQUE MAMANI

PRIMER MIEMBRO :


MVZ. JOEL GUIDO FLORES CHECALLA

SEGUNDO MIEMBRO :


Mg. Sc. ABIGAIL TERESA DE LA CRUZ PÉREZ

DIRECTOR :


Dr. CIRO MARINO TRAVERSO ARGUEDAS

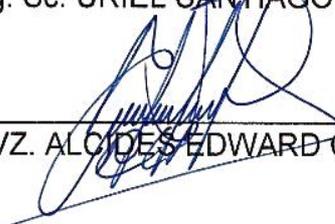
ASESOR :


Mg. Sc. MERY LUZ ALIAGA TAPIA

ASESOR :


Mg. Sc. URIEL SANTIAGO MARCA CHOQUE

ASESOR :


MVZ. ALCIDES EDWARD CALLE PACOMPIA

Área : Farmacología

Tema : Anestésicos en vacunos

DEDICATORIA

***Primeramente a Dios:** por haberme permitido llegar a dar este primer paso, por darme salud y fuerza para lograr mis objetivos, por ser supremo de infinita gracia y misericordia. Por ser mi fortaleza en medio de mis debilidades.*

***Con mucho amor y gratitud a mis queridos padres:** Por inculcarme valores de vida, por brindarme sus palabras de aliento en los momentos más difíciles, por su paciencia y constancia para hacer de mí una persona de bien y sobre todo por haberme brindado su amor.*

***A mi papa:** Cirilo por su constante apoyo y motivación en el camino de mi vida universitaria para poder lograr mis objetivos.*

***A mi mama:** Agueda quien contribuye a que hoy sea uno de los días más felices, y que seguirá junto a mí en cada paso y logro alcanzado.*

***A mi hermano:** Néstor por ser el ejemplo de hermano y por su constante motivación y apoyo incondicional. De igual manera a mis hermanas Roxana, Yesica, y Virginia.*

F. M. T.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer es un sentimiento noble y profundo, es honor a todos que con su esfuerzo y cariño hacen posible alcanzar una meta, ya que no basta solo con nuestro empeño, sino de todos quienes se encuentran a nuestro alrededor. Por eso con mi corazón lleno de felicidad agradezco:

A Dios, por ser mi luz en medio de la oscuridad, por haberme dado las fuerzas y voluntad necesaria para lograr mis objetivos.

A la Universidad Nacional del Altiplano, en especial a la **FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA** por ser mi casa durante mi aprendizaje de formación profesional.

A todos los docentes de la FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA que impartieron todos sus conocimientos para mi formación académica.

A los miembros del jurado: Dr. Natalio Luque Mamani, MVZ Joel Guido Flores Checalla, Mg, Sc Abigail Teresa De La Cruz Pérez por todas las correcciones y sugerencias realizadas en el trabajo de investigación.

Al Dr. Ciro Marino Traverso Arguedas, director de mi tesis mi profundo agradecimiento por inculcar sus conocimientos y saberes en mi persona por su acertada dirección en la ejecución y redacción de este trabajo de investigación.

A la Dra. Mery Aliaga, asesor de mi tesis sincero agradecimiento por su tiempo y gran ayuda en la ejecución de este trabajo de investigación.

A mis Padres Cirilo y Àgueda que con su apoyo moral y económico me ayudaron a culminar mi carrera, por creer en mí, gracias por su confianza.

A mis hermanos Néstor, Roxana, Yesica, Virginia, y Sobrinos: Alex, Tatiana, Fiorella, Brayan, Lucy, Esther, Yosimar, Jared. Que siempre me aconsejaron a no rendirme, por depositar toda su confianza, y espero ser un ejemplo para ustedes.

A mis amigos con quienes hemos vivido experiencias maravillosas dentro y fuera de la universidad y a todos que con tanta ilusión estudiamos para convertir nuestros sueños en realidad, y por los momentos de alegría y tristezas que hemos vivido.

¡Gracias a ustedes!

F. M. T

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
I. INTRODUCCIÓN	13
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	15
2.1. ANATOMÍA DEL PENE Y PREPUCIO DEL TORO	15
2.1.2. Músculos.....	16
2.1.3. Inervación	16
2.2. ANATOMÍA DE LA ZONA EPIDURAL SACRO-COXÍGEA.....	17
2.3. ACCIÓN FARMACOLÓGICA DEL CLORHIDRATO DE XILACINA.....	18
2.3.1. Definición:	18
2.3.2. Acción sobre el sistema nervioso	20
2.3.3. Acción sobre el sistema respiratorio	23
2.3.4. Efecto de la xilacina sobre el sistema cardiovascular	23
2.3.5. Acción sobre la temperatura corporal	24
2.4. TÉCNICA DE ANESTESIA EPIDURAL.....	25
2.5. UTILIZACIÓN DE LA ANESTESIA EPIDURAL.....	29
III. MATERIAL Y MÉTODOS	35
3.1. LUGAR DE ESTUDIO	35
3.2. MATERIALES	35
3.2.1. Material biológico.....	35
3.2.2. Fármaco y diluyentes.....	35
3.2.3. Instrumentos de campo	35
3.3. METODOLOGÍA.....	37
3.3.1. Evaluación pre- anestesia.....	37
3.3.2. Técnica de Anestesia Epidural.....	38
3.3.3. Determinación de los Tiempos de Anestesia Epidural.....	40
3.3.4. Mapeo de la Analgesia Epidural con Xilacina	41
3.3.5. Evaluación de las Constantes Clínicas Según los Tiempos de pre Inducción, Latencia y Recuperación	41

3.4.	DISEÑO ESTADÍSTICO.....	42
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
4.1.	TIEMPO DE DURACIÓN DE LA PROTRUSIÓN PENEANA EN TORETES.....	44
4.2.	TIEMPO DE INDUCCIÓN	46
4.3.	TIEMPO DE LATENCIA	49
4.4.	TIEMPO DE RECUPERACIÓN	53
4.5.	MAPEO ANATÓMICO	56
4.6.	CONSTANTES CLÍNICAS.....	61
4.6.1	FRECUENCIA RESPIRATORIA.....	61
4.6.2	FRECUENCIA CARDIACA.....	64
4.6.3	TEMPERATURA CORPORAL.....	68
V.	CONCLUSIONES	70
VII.	REFERENCIAS	72
	ANEXOS	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Regiones delimitadas por el mapeo anatómica vista posterior en toretes Brown Swiss con la D1.....	86
Figura N° 2: Regiones del miembro posterior, delimitando las zonas a insensibilizar con D1 en toretes Brown Swiss.....	86
Figura N° 3: Regiones delimitadas por el mapeo anatómica vista lateral en toretes Brown swiss con la D2	87
Figura N° 4. Regiones del miembro posterior, delimitando las zonas a insensibilizar con la D2 en toretes	87
Figura N° 5: Regiones delimitadas por el mapeo anatómica vista lateral en toretes Brown Swiss con la D3.....	88
Figura N° 6: Regiones delimitadas por el mapeo anatómica vista posterior con la D3 en toretes Brown Swiss	88
Figura N° 7. Regiones del miembro posterior, delimitando las zonas a insensibilizar con la D3 en toretes Brown Swiss	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Número de animales y dosis de la analgesia epidural para la protrusión peniana con clorhidrato de xilacina en toretes.	38
Tabla N° 2: Tiempo de duración (minutos) de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peniana según dosis en toretes	44
Tabla N° 3: Tiempo de inducción (minutos) de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peniana según dosis en toretes	46
Tabla N° 4: Tiempo de latencia (minutos) de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peniana según dosis en toretes	49
Tabla N° 5: Tiempo de recuperación (minutos) de anestesia con clorhidrato de xilacina.....	53
Tabla N° 6: Inicio de la analgesia, tiempo (minutos) en diferentes regiones anatómicas para la dosis D1 en toretes.	56
Tabla N° 7: Inicio de la analgesia (minutos) en diferentes regiones anatómicas para la dosis D2 en toretes.....	57
Tabla N° 8: Inicio de la analgesia tiempo (en minutos) en diferentes regiones anatómicas para la dosis D3 0.08 mg/kg en toretes Brown Swiss.	58
Tabla N° 9: Frecuencia respiratoria por minuto según dosis y tiempo de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peniana en toretes	61
Tabla N° 10: Frecuencia Cardíaca por minuto según dosis y tiempo de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peniana en toretes	64
Tabla N° 11: Temperatura corporal según dosis y tiempo de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peniana en toretes	68

Tabla N° 12: Análisis de Varianza para el tiempo de inducción (minutos) en toretes.....	80
Tabla N° 13: Análisis de Varianza para el tiempo de latencia (minutos) en toretes.....	80
Tabla N° 14: Análisis de Varianza para el tiempo de recuperación (minutos) en toretes.....	80
Tabla N°15: Análisis de Varianza para la frecuencia respiratoria (respiraciones/min) según, tiempo de anestesia en toretes	81
Tabla N° 16: Análisis de Varianza para la frecuencia cardíaca (latidos/min) según dosis, y tiempo de anestesia en toretes	81
Tabla N° 17: Análisis de Varianza para la temperatura corporal (°C) según dosis, y tiempo de anestesia en toretes	82

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

D1:	Dosis 1.
D2:	Dosis 2.
D3:	Dosis 3.
°C:	Grados Celsius.
O ₂ :	Oxígeno.
%:	Porcentaje.
N°:	Numero.
Min:	Minutos.
SPO ₂ :	Saturación Parcial de Oxígeno.
Kpv:	Kilogramo de Peso Vivo.
mg:	Miligramos.
kg:	Kilogramos.
A-V:	Aurícula Ventricular.
EEC:	Encefalograma.
CIP:	Centro de Investigación y Producción.
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
SNC:	Sistema Nervioso Central.
NACL:	Cloruro de Sodio.
GABA:	Ácido Gamma Amino Butírico

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el centro poblado de Posoconi, ubicado en el Distrito de Asillo, provincia de Azángaro, departamento de Puno, durante los meses de marzo-julio del 2016, el objetivo fue determinar el efecto y duración del clorhidrato de xilacina administrada por vía epidural para la protrusión peneana, determinar los tiempo de inducción, latencia y recuperación de anestesia, efectuar el mapeo de la analgesia y determinar las constantes clínicas en los tiempos de pre-inducción, latencia y recuperación. Se utilizó 21 toretes de la raza Brown Swiss, con una edad de un año y peso promedio de 260 kg. Los animales se dividieron en 3 grupos de 7 animales, las dosis que se utilizó fueron: D1 (0.04 mg/kg de xilacina), D2 (0.06 mg/kg de xilacina), y D3 (0.08 mg/kg de xilacina). El tiempo de duración de protrusión peneana en la D1 no registró ningún efecto, la D2 fue de 49.86 ± 1.95 y la D3 es de 78.71 ± 4.23 minutos, mostrando diferencia significativa ($P \leq 0.05$). El tiempo de inducción para la D1 fue de 10.28 ± 1.11 , para la D2 fue de 7.71 ± 72 , y la D3 fue de 5.28 ± 0.48 minutos, el tiempo de latencia para la D1 fue de 32.42 ± 3.86 , para la D2 fue de 46.71 ± 3.72 , y para la D3 fue de 62.71 ± 4.02 minutos, el tiempo de recuperación de la D1 fue de 62.42 ± 3.59 , para la D2 fue de 78.71 ± 3.45 , y para la D3 fue de 91.0 ± 3.0 minutos, mostrando diferencia significativa ($P \leq 0.05$). El mapeo anatómico manifestó analgesia con la D1 se anestesió desde la cola hasta la nalga, la D2 desde la cola hasta el corvejón y para la D3; cola hasta la pezuña, y pliegue de la babilla. En cuanto a las constantes clínicas, la frecuencia respiratoria y cardiaca mostro diferencia significativa, para las variables dosis y tiempo, y la temperatura corporal no mostrando diferencia significativa, para el factor dosis e interacción dosis-tiempo. Mostrando significancia para factor tiempo en la constante temperatura. La administración epidural del clorhidrato de xilacina al 2% es un protocolo de anestesia eficaz y seguro para ejercer la protrusión peneana en toretes.

Palabras clave: *anestesia epidural, xilacina, peneana, torete, constantes clínicas.*

ABSTRACT

The research was carried out in the basiri of Posoconi, located in the District of Asillo, Azángaro province, department of Puno, during the months of March-July 2016, the objective was to determine the effect and duration of xylazine hydrochloride administered by the epidural route for penile protrusion, determine induction time, latency and anesthesia recovery, perform analgesia mapping and determine clinical constants in pre-induction, latency and recovery times. Twenty-one Brown Swiss bulls were used, with an age of one year and average weight of 260 kg. The animals were divided in 3 groups of 7 animals, the doses used were: D1 (0.04 mg / kg xylazine), D2 (0.06 mg / kg xylazine), and D3 (0.08 mg / kg xylazine). The duration of penile protrusion in the D1 did not show any effect, the D2 was 49.86 ± 1.95 and the D3 was 78.71 ± 4.23 minutes, showing a significant difference ($P \leq 0.05$). The induction time for D1 was 10.28 ± 1.11 , for D2 it was 7.71 ± 72 , and D3 was 5.28 ± 0.48 minutes, the latency time for D1 was 32.42 ± 3.86 , for D2 it was 46.71 ± 3.72 , and for D3 it was 62.71 ± 4.02 minutes, the recovery time of D1 was 62.42 ± 3.59 , for D2 it was 78.71 ± 3.45 , and for D3 it was 91.0 ± 3.0 minutes, showing difference ($P \leq 0.05$). Anatomic mapping showed analgesia with D1 anesthetized from tail to buttock, D2 from tail to hock and D3; tail to the hoof, and crease of the babilla. Regarding the clinical constants, respiratory and cardiac frequency showed a significant difference, for the dose and time variables, and body temperature showing no significant difference, for the dose factor and dose-time interaction. Showing significance for time factor at constant temperature. Epidural administration of 2% xylazine hydrochloride is an effective and safe anesthesia protocol for exercising penile protrusion in bulls.

Key words: epidural anesthesia, xylazine, penile, bulls, clinical constants.

I. INTRODUCCIÓN

La producción pecuaria es la principal fuente económica de la población rural, porque la Región Puno, es considerada como un potencial ganadero, por la disponibilidad de pastos naturales, complementado con la producción de forrajes y pastos cultivados, sin embargo la producción pecuaria hasta a hora no cubre la necesidades económicas y alimentarias de la población (Vilca, 1997). El Perú cuenta con una población de 2'224,295 vacunos. En la Región Puno, la producción de vacunos constituye una de las principales actividades, teniendo una población de 656,780 animales con una producción de leche de 71,542 T.M., destacándose así a las Provincia de Azángaro, que cuenta con 113,190 vacunos; seguida por Melgar que tiene una población de 110,640 vacunos. (INEI, 2012).

Los vacunos son animales de carácter rustico y de un temperamento fuerte, por lo que dificulta su manejo en determinadas circunstancias, como las técnicas tradicionales de sujeción e inmovilización que aumenta el riesgo físico, tanto para la persona como para el animal, Es por esta razón que el médico veterinario en su actividad profesional necesita evaluar los efectos de fármacos que le ayuden a maniobrar con toda confianza y le permita solucionar problemas productivos que se presentan en determinadas circunstancias del animal. (Magadan, 2000).

Con el trabajo se evaluó la anestesia y la analgesia epidural utilizando el clorhidrato de xilacina al 2% a distintas dosis, para determinar el tiempo de la protrusión peneana en toretes; para así facilitar el diagnóstico y tratamiento quirúrgico de patologías a nivel del pene (Queirolo, 1977), en vista de que se presentan casos clínicos de urgencia, por tal motivo es necesario saber las

diferentes dosis de analgesia epidural con clorhidrato de xilacina, que permitirá facilitar el trabajo profesional, en vista que en toretes se presentan anomalías genitales con mayor frecuencia como: heridas del glande, balanitis, balanopostitis, tumores, abscesos, adherencias, hematomas del pene y tumores (Queirolo, 1977). Esta anestesia epidural ha de contribuir para determinar la acción relajante del pene fuera del prepucio que se logra distintas dosis y se aplicara con fines de diagnóstico (Hall y Clarke, 1991; Lee y col., 2003), de esta forma se está contribuyendo a la clínica de animales mayores, porque su uso es de fácil acceso y sin complicación alguna, para ello se trazó los siguientes objetivos: fue determinar el efecto y duración del clorhidrato de xilacina administrada por vía epidural para la protrusión peneana, determinar los tiempos de inducción, latencia y recuperación de anestesia, efectuar el mapeo de la analgesia y determinar las constantes clínicas en los tiempos de pre-inducción, latencia y recuperación.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANATOMÍA DEL PENE Y PREPUCIO DEL TORO

El pene de los mamíferos domésticos es un órgano complejo y altamente especializado. Se origina en el isquion, insertándose en el tendón subpélvico por medio del ligamento suspensorio del pene, y se extiende hasta el glande en su extremo libre y distal, Rodea la parte terminal de la uretra y funciona tanto para el aparato reproductor como para el urinario (Gloobe, 1989; Shively, 1993). En los rumiantes el pene se clasifica como fibro elástico, debido a su alto contenido de tejido conjuntivo (Nickel y col., 1973).

El pene está dividido en tres partes: raíz, cuerpo y glande. Tiene forma delgada cilíndrica alargada y dura. Está rodeado por la túnica albugínea, que es un tejido fuerte y grueso. Envía trabéculas al interior, en forma de tabiques; se forma de ese modo una especie de esqueleto peniana. Los espacios que dejan los tabiques están rellenos de tejido cavernoso, que se extiende a lo largo de todo el pene y forma el cuerpo cavernoso. El pene se origina en el isquion, a la altura del arco isquiático cambia de dirección dirigiéndose cranealmente entre ambos muslos. A la altura con el cruce del cordón espermático presenta una flexión en forma de "S", llamada flexura sigmoidea. La curva proximal de la "S" peniana se abre caudalmente y la curva distal cranealmente. En el toro la mayor parte del alargamiento durante la erección se produce debido a que la flexura sigmoidea (Nickel y col., 1973; Gloobe, 1989).

2.1.1. Irrigación

La irrigación del pene es aportada por la arteria pudenda interna.

Al penetrar el pene, la arteria se divide de inmediato en arteria dorsal, arteria bulbar y arteria profunda del pene. (Gloobe, 1989).

2.1.2. Músculos

El pene posee cuatro músculos, llamados: isquiocavernoso, bulbo esponjoso, bulbo uretral y músculo retractor del pene (Gloobe, 1989), Este último es un músculo largo liso que se origina en las primeras dos o tres vértebras caudales y en la pared rectal y se inserta en la parte ventral del pene, a diferentes alturas hasta casi llegar al glande. Ayuda a retraer el pene después de la erección y mantiene la flexura peniana con su tono (Gloobe, 1989).

2.1.3. Inervación

En el macho la inervación de los órganos reproductores procede de diversos orígenes. El escroto y parte del prepucio se inervan por el nervio genitofemoral (rama del segundo nervio lumbar). Además inerva la túnica vaginal y el músculo cremaste. El nervio pudendo abastece al pene y parte del prepucio, y los nervios perineales (ramas del pudendo interno) abastecen a los músculos bulbo esponjoso, isquiocavernoso y retractor del pene (Shively, 1993).

El nervio pudendo interno, el cual se origina de ramas ventrales de los nervios sacra les tres y cuatro (Gloobe, 1989), es el que da origen al nervio dorsal del pene y éste a su vez, proporciona las ramas que se encargan de inervar al músculo retractor del órgano. (Larson y Kitchell, 1958).

2.1.4. Prepucio

El prepucio es un pliegue invaginado de piel que rodea la extremidad libre del pene a manera de manguito. El orificio del prepucio es de tres cm de ancho y está en la línea mediana, caudalmente al ombligo. (Gloobe, 1989).

2.2. ANATOMÍA DE LA ZONA EPIDURAL SACRO-COXÍGEA

La médula espinal está cubierta de membranas de tejido conectivo que son la continuación de las meninges que cubren el encéfalo. Estas se denominan de afuera hacia adentro, duramadre, aracnoides y piamadre. Está separada del periostio y del conducto vertebral por un espacio lleno de tejido adiposo, llamado espacio epidural y la membrana que sigue en profundidad a la duramadre es la aracnoides. Su capa externa está prácticamente unida a la duramadre, donde el espacio entre aracnoides y piamadre se conoce como espacio subaracnoideo y contiene líquido cefalorraquídeo (LCR). La piamadre la más profunda de las meninges, cubre íntimamente a la médula espinal y forma una vaina lo que impide el paso de ciertas sustancias entre la corriente sanguínea y el tejido nervioso (Frandsen y Spurgeon, 1995).

El espacio epidural está limitado por debajo con la membrana duramadre y por encima con el ligamento amarillo que une las láminas vertebrales y por las propias láminas. El ligamento amarillo se percibe en el momento de la punción como una estructura más resistente, es de gran importancia como referencia la situación de la punta de la aguja (Gill y col., 2003).

El cordón espinal desde la médula discurre en dirección caudal por el canal vertebral; en los animales domésticos se extiende en mayor o menor grado, hasta la porción lumbosacra. El espacio subaracnoideo contiene el fluido conocido como líquido espinal o líquido cefalorraquídeo. El líquido cefalorraquídeo (LCR) es un amortiguador líquido cuya principal función es evitar contusiones y golpes del encéfalo con el cráneo o de la médula espinal con la columna vertebral; además interviene en el metabolismo y nutrición neuronal (Engelhardt y Breves, 2004).

2.3. ACCIÓN FARMACOLÓGICA DEL CLORHIDRATO DE XILACINA

2.3.1. Definición:

Es un fármaco sintetizado por primera vez en Alemania en el año 1962, el cual fue desarrollado inicialmente como agente antihipertensor en humanos. Sin embargo, durante los ensayos clínicos se observó que xilacina producía una profunda depresión del SNC por lo que fue destinado a uso veterinario. Se caracteriza por presentar propiedades sedantes, analgésicas de origen central. Químicamente corresponde a 2 (2.6 - dimetil fenilamino) 2H - 5.6 - dihidro 1.3, tiazina clorhidrato y con peso molecular 220.33384 g/mol (Pérez, 2010).

La anestesia epidural es considerada un método muy seguro y útil en cualquier laparotomía, y para analgesia de la parte posterior o de la región perineal. (Hillbery, 1994), La xilacina conocida droga α_2 agonista caracterizada por su efecto analgésico visceral,

sedante y relajante muscular; en grandes rumiantes puede aplicarse por vía endovenosa, intramuscular, subcutánea o epidural, por esta última vía se bloquean solamente las fibras sensoriales sin afectar la función motora (Nowrouzian y col., 1991).

La xilacina por vía epidural no anula el movimiento de los hombros, cabeza y miembros anteriores. No se han observado efectos histológicos perjudiciales en medula espinal después de la aplicación de Xilacina por vía epidural, actúa a la alta densidad de receptores α_2 adrenérgicos a nivel cerebral y en la médula espinal, esto se produce al inhibir la transmisión del dolor (Ezquerro, 1992).

La xilacina es el agonista α_1 y α_2 utilizado más habitualmente para la inyección epidural por su capacidad de producir anestesia local independientemente de la estimulación α -adrenérgica. En ponis se ha demostrado que produce una analgesia más profunda y de mayor duración que cualquier anestésico local (Fikes y col., 1988).

Se desconoce el lugar donde actúan los agonistas de los receptores α_2 adrenérgicos, siendo estos efectos antinociceptivos de los agonistas α_2 adrenérgicos cuando son administrados por vía epidural, son independientes de los mecanismos de los receptores opiáceos, los agonistas alfa 2 pueden ofrecer alta eficiencia en situaciones de dolor (Adams, 2003). Pero se sabe que los efectos nociceptivos se deben a la estimulación de los

receptores α_2 adrenérgicos de la médula espinal; la fijación a los receptores provoca liberación de noradrenalina, hiperpolarización de las neuronas del asta dorsal e inhibición de liberación de sustancia P, provocando analgesia, inhibición en la conducción de impulsos en fibras nerviosas aferentes primarias; la infiltración anestésica de las fibras C es más intensa que las fibras A (Skarda et al., 1997).

La farmacocinética de la xilacina, se absorbe con eficacia en los sitios de aplicación, se biotransforma en gran medida dando hasta 20 metabolitos. Su vida media varía de 23 minutos en la oveja a 50 minutos en el caballo y 36 minutos en la vaca (Sumano, 1996).

La Xilacina conocida droga α_2 agonista caracterizada por su efecto analgésico visceral, sedante y relajante muscular; en grandes rumiantes puede aplicarse por vía endovenosa, intramuscular, subcutánea o epidural; por esta última vía se bloquean solamente las fibras sensoriales sin afectar la función motora (Nowrouzian y col., 1991).

La analgesia con el clorhidrato de xilacina comienza a establecerse a los 10 minutos después de aplicar la inyección epidural, su duración se mantiene entre las 3 y 5 horas pos quirúrgicas (Adams, 2003).

2.3.2. Acción sobre el sistema nervioso

Xilacina, es un sedativo y analgésico que actúa como un depresor del SNC e induce la relajación muscular por la inhibición de la

transmisión de los impulsos en el SNC. Su uso principal en la anestesia de animales mayores se hace por la combinación con ketamina para producir una anestesia quirúrgica (Traverso, 2009). En perros, gatos, caballos y monos tiene un efecto analgésico e induce un estado de hipnosis, el cual a diferencia de la narcosis puede ser interrumpido por estímulos externos. La acción depresora del SNC, produce una relajación muscular general, la cual complementa el estado de sueño y analgesia (Pérez, 2010).

Su efecto sedante, analgésico y relajante muscular de la xilacina son efectos mediados por depresión del sistema nervioso central, por inhibición de la transmisión intraneural de los impulsos de este sistema nervioso (Sumano y Ocampo, 2006; Warren, 1986), actúa activando los α adrenoreceptores, los que parecen controlar el almacenamiento y liberación de dopamina neural y de norepinefrina, por lo que le considera un agente alfa simpaticomimético (Booth y Mc Donald, 1988). La profundidad de la analgesia dependerá de la dosis que se administre (Deppe, 1983; Alexander, 1986).

Los rumiantes son más sensibles a la acción de la xilacina, en bovinos la sedación profunda y analgesia está en función a la cantidad de dosis administrada y la sensibilidad de los bovinos a la xilacina no se explica en términos cinéticos, dado que su tiempo es corto, esta mayor sensibilidad puede estar relacionado con la biotransformación que puede producir metabolitos de larga acción (Pérez, 2010).

Las agonistas α_2 adrenérgicos, la analgesia de estos fármacos a nivel espinal está mediado por los receptores en el asta dorsal de la médula, liberándose acetilcolina que es responsable de la analgesia. Así la anestesia neuroaxial producida por la α_2 adrenérgicos afecta selectivamente a las fibras sensitivas, sin bloquear la función motora. La xilacina puede tener una actividad similar a los anestésicos locales sobre la transmisión neuronal. Se observa cierto efecto sedativo tras la administración de este fármaco por vía epidural, por su absorción local en el espacio epidural (Pino, 2013).

La administración de α_2 -agonistas puede tener un potente efecto en el procesamiento nociceptivo al activar una densa población de α_2 receptores (es decir, α_2A , α_2B , α_2C y α_2D) (heteroreceptores) en el SNC y la periferia. Los α_2 -agonistas administradas por vía epidural miden la analgesia al activar α_2 -adrenoceptores pre sinápticos, que se localizan en fibras C aferentes primarias que terminan en las láminas superficiales del asta dorsal de la médula espinal. Esta activación induce proteínas G que reducen la entrada de calcio, con el resultado de menor liberación de neurotransmisores, neuropéptidos (glutamato, sustancia P, neurotensina, peptido relacionado con el gen de la calcitonina y peptido intestinal vasoactivo) o ambos, con el efecto de antinociceptivo (Kurt, 2013).

2.3.3. Acción sobre el sistema respiratorio

Los efectos de la xilacina sobre el sistema respiratorio se caracteriza por producir una respiración rápida y superficial de tipo abdominal, los rumiantes son más sensibles a la acción depresora de xilacina. Hipoxemia asociada a depresión respiratoria ha sido observada en vacas, cabras y ovejas. Efectos variables han sido descritos en equinos en los cuales algunos reportes indican depresión respiratoria e hipoxemia (Pérez, 2010). Luego de la administración de xilacina, la frecuencia respiratoria disminuye (Booth y Mc Donald, 1988). Reduce la sensibilidad del centro respiratorio y disminuye la frecuencia respiratoria (Skarda y col., 1997).

2.3.4. Efecto de la xilacina sobre el sistema cardiovascular

En el sistema cardiovascular, reduce la frecuencia cardiaca debido a la disminución de las salidas simpáticas y aumento de actividad parasimpática; inicia el bloqueo atrio ventricular de 1° o 2° grado. Este efecto es provocado mediante la estimulación de los adrenoreceptores α_1 y posiblemente α_2 ; efecto que coincide con aumento de presión arterial (Skarda y col., 1997).

La bradicardia, se debe a un aumento de la actividad de los baro receptores y de tono vagal, asociada a la disminución de la actividad del sistema nervioso simpático, es y es por el bloqueo aurícula-ventricular de segundo grado (Pérez, 2010).

La xilacina produce efectos autonómicos centrales y periféricos, que modifican las funciones cardiovasculares, se observa un

aumento moderado en el tono vagal y una reducción del tono simpático. Los efectos circulatorios son secundarios al bloqueo seno auriculares y aurícula ventriculares, hipotensión y descenso del gasto cardiaco. La hipotensión retorna a la normalidad en 15 minutos (Ocampo, 1982; Booth y Mc Donald, 1988). Se presenta un aumento de la presión arterial, la que vuelve a los 15 minutos, este efecto se debe a una estimulación del simpático que se traduce en presencia de una mayor vasoconstricción periférica (Riebold y col., 1984).

La xilacina se ha utilizado en animales domésticos. El cual ocasiona una depresión respiratoria una bradicardia y una interrupción de las impulsiones de las contracciones cardíacas. La xilacina produce cambios fisiológicos profundos para utilizar este agente con seguridad, hay que conocer bien (Traverso, 2009).

2.3.5. Acción sobre la temperatura corporal

La xilacina produce descenso de la temperatura corporal se atribuye a una pérdida excesiva de calor, como consecuencia de la vasodilatación periférica causada por el efecto inhibitorio de la liberación de la noradrenalina en el sistema nervioso simpático periférico (Pérez, 2010).

Después de la administración de la xilacina por vía epidural en vacunos, presentan una elevación pasajera de la temperatura, en el vacuno alcanza un incremento de 1.9°C esto es debido a que incremento del sistema cardiovascular, provoca un incremento del

metabolismo causando un incremento en la temperatura corporal estando acuerdo con estas resultados de (Deppe, 1983).

2.4. TÉCNICA DE ANESTESIA EPIDURAL

A principios del siglo XX se publicaron los primeros estudios del uso de la anestesia epidural en el hombre. En animales fue unos 20 años más tarde cuando se empezó a aplicar esta técnica (Pino, 2013).

En esta anestesia se proporciona mediante la inyección del anestésico local en el espacio epidural, que es limitado por el ligamento amarillo en la parte superior, el periostio raquídeo a los lados y la duramadre por la parte inferior. El sitio primario de acción de los anestésicos locales administrados por vía epidural son las raíces nerviosas raquídeas; sin embargo, pueden actuar en la médula espinal y en los nervios paravertebral (Brunton, 2012).

La progresión de la droga por el canal medular se debe a que la xilacina pasa desde el espacio epidural al fluido cerebroespinal (Caulkerrt y col., 1993), de esta manera la droga puede producir una de analgesia espinal extendiéndose hacia sitios más craneal de la espina (Zaugg y Nussbaum 1990).

Cuando una droga es administrada por la vía epidural, su penetración en la medula espinal depende de su difusión a través de la meninges, así como el espacio subaracnoideo, la concentración de droga en la medula espinal es menor que cuando se administra por vía intratecal. (Morón y Levy, 2002). En su interior se encuentra tejido adiposo, conectivo y un

abundante entramado de plexos venosos. La presencia de numerosos receptores opiáceos en la sustancia gelatinosa del asta dorsal de la médula espinal permite que pequeñas dosis de hipnoanalgésicos, por vía sistémica, en el espacio epidural promueve un prolongado efecto analgésico (Otero, 2004).

La anestesia con xilacina se puede clasificarse en craneal (alta) o caudal (baja), dependiendo de la dosis del anestésico administrado, que condiciona directamente la extensión de difusión en el espacio epidural y los troncos nerviosos comprometidos. El lugar de aplicación en el espacio sacro coccígeo. En animales adultos muchas veces el espacio sacro coccígeo se encuentra osificado. Para reconocer las zonas de aplicación, se toma la cola con una mano y se realiza los movimientos hacia arriba y hacia abajo mientras se palpan con la otra mano la 1ª y 2ª articulación evidente por detrás del sacro, que corresponden al espacio sacro coccígeo y primer espacio inter coccígeo, respectivamente (Traverso, 2009).

La anestesia epidural caudal, el punto del espacio epidural es en el primer espacio inter coccígeo y las áreas bloqueadas se encuentran como: cola, periné, ano, recto, vulva, uretra y vejiga urinaria. Los nervios infiltrados son: nervios caudales y últimos tres pares de los nervios sacrales. La anestesia epidural craneal se puede utilizar para todos los procedimientos realizados por debajo del diafragma; el espacio lumbosacro es utilizado habitualmente en terneros, ovejas y cabras, porque los puntos de inyección suelen ser palpables; este espacio es prácticamente el único punto de inyección para producir anestesia

anterior en el cerdo; el punto preferible de inyección para producir anestesia craneal es el espacio sacro coccígeo en el bovino adulto (Muir y col., 2008).

En la técnica la infiltración del anestésico se realiza entre sacro y la primera vértebra coccígea. Para localizar el espacio intervertebral, se toma la cola con la mano y se levanta y se baja y subiéndola en forma alterna, mientras tanto, con la mano derecha se palpa el espacio intervertebral, entre sacro y la primera vértebra coccígea (Scott, 2004). La aguja se introduce en el espacio intervertebral entre sacro y la primera vértebra coccígea o la primera y segunda vértebra coccígea, ya que existe una separación de aproximadamente 2.5 cm de diámetro anteroposterior y 2 cm de diámetro transversal (Alexander, 1986; Abdel-Maboud, 1999).

En la técnica de anestesia epidural la infiltración del anestésico se realiza entre sacro y la primera vértebra coccígea. Para localizar el espacio intervertebral se toma la cola con la mano izquierda a la altura donde se hace contacto con el ano y se levanta unos 15 cm sobre la línea horizontal de su implantación, bajándola y subiéndola en forma alterna, mientras tanto con la mano derecha se palpa el espacio intervertebral, entre sacro y la primera vértebra coccígea. (Scott, 2004; Abdel-Maboud, 1999). También es posible visualizar este espacio observando lateralmente la línea pelviana del paciente, primero se ubica visualmente la prominencia del sacro, luego se sigue viendo hacia la región caudal y la siguiente prominencia corresponde a la apófisis de la primera vértebra

coccígea, advirtiéndose que hay una depresión intermedia entre las dos prominencias, este espacio intervertebral formado por sacro y la primera vértebra coccígea, que es el sitio donde se inserta la aguja. Es necesario rasurar y efectuar la antisepsia del área, la aguja debe de ser nueva y estéril, una vez localizado el espacio, se procura que la cola esté en posición normal, se inserta la aguja perpendicularmente y al atravesar la piel se dirige ventral y cranealmente formando un ángulo de 45 grados hasta que la aguja toque el piso del conducto raquídeo (Abdel-Maboud, 1999; González y Monge, 2001).

Cuando la aguja está en el conducto raquídeo se debe de aspirar con el émbolo de la jeringa, si sale sangre por la aguja indica que se ha tocado un vaso, por lo que se debe sacar la aguja e intentar nuevamente hasta que al aspirar con la jeringa no salga sangre, Cuando la aguja este en el espacio epidural al introducir el líquido anestésico no debe de haber resistencia y se introduce suave y lentamente, si hay resistencia al presionar el embolo para depositar el anestésico, significa que la aguja no está en el espacio epidural y se tendrá que corregir la posición, buscando el espacio metiendo y sacando suavemente la aguja hasta encontrar el conducto. Una vez que se haya administrado el fármaco, se retira la aguja, se cubre con una torunda y se hace presión durante un minuto para evitar la penetración de aire (Scott, 2004). El éxito del bloqueo se determina por el tono muscular de la cola, hasta quedar completamente flácida (Cruz y col., 2003; Desrochers et al., 2001).

2.5. UTILIZACIÓN DE LA ANESTESIA EPIDURAL

Los primeros científicos que investigaron sobre la analgesia epidural con xilacina sostienen que la dosis óptima para una analgesia perineal es de 0.05 mg/kg de peso vivo. Lográndose un buen nivel de analgesia para la realización de una serie de investigaciones quirúrgicas en la zona perineal manteniéndose el paciente de pie (Zaugg y Nussbaum, 1990).

En la cirugía de campo en rumiantes, el uso de anestesia general se restringe debido a los riesgos que pueden surgir vinculados con el decúbito prolongado, el monitoreo anestésico y la asistencia ventilatoria. Las técnicas anestésicas locales y regionales son procedimientos seguros, de bajo costo y fácil aplicación, que producen la pérdida de la sensibilidad a un área relativamente definida. En todos los casos, en el lugar de aplicación debe practicarse rasurado y preparación del campo con 3 lavados antisépticos (Moscuza y Becaluba, 2008).

En machos se utiliza para realizar cualquier cirugía del tren posterior como castración, reducción del hematoma peneano, extirpación de neoplasias en el pene, reducción de fimosis, parafimosis, postitis y balanopostitis, en cirugías de uretra, extirpación de cálculos urinarios, para prolapso del pene y electro eyaculación (Caulket y Col., 1993; Falk et al., 2001; Palmer, 2005).

En hembras la técnica se puede utilizar para algunas intervenciones del tren posterior como para realizar maniobras obstétricas, suturar heridas, tratamiento de traumatismos vaginales causados por un parto distócico

como la fístula recto-vaginal, reducción del prolapso uterino y vaginal y laparoscopia exploratoria y aspiración transvaginal de folículos ováricos con ultrasonido (Hoeben y col., 1996).

En un estudio realizado en la universidad de la facultad de ciencias veterinarias de Chile. Evaluaron y compararon los efectos de xilacina a la administración vía epidural de dosis diferentes de xilacina (0.05 y 0.07mg/kg) diluidas a 5ml de solución fisiológica. También realizaron las siguientes intervenciones quirúrgicas una desviación de pene, una hernia umbilical simple y una hernia traumática del flanco, utilizándose para todas estas cirugías indujo una buena analgesia caudal y perineal, presentándose secundariamente no trajo complicaciones y el paciente permaneció de pie durante todas las intervenciones (Magadan, 2000).

La yohimbina revierte los efectos antihipertensivos de los agonistas adrenérgicos α_2 como la clonidina. Se indica en medicina veterinaria para revertir la anestesia producida por la xilacina, un agonista α_2 usado para tranquilizar a los animales (Katzung, 2010).

También está indicada en vacas pacientes con depresión severa, shock, o en aquellos que precisen una intervención quirúrgica inmediata en su tercio posterior, también en caso de intervenciones específicas como amputación de cola, operación cesárea, cirugía abdominal, laceraciones o fracturas de extremidades inferiores (Muir Col., 2008).

2.6. ANTECEDENTES

Se ha realizado trabajo de investigación en el hospital de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Austral de Chile, efecto del

clorhidrato de xilacina por vía epidural para protrusión peniana en toritos mediante clorhidrato de xilacina a dosis de 0.05 mg/kg diluida con 5mL de suero fisiológico, se obtuvo un tiempo promedio de inducción de $18,3 \pm 2,5$ minutos, y el tiempo de duración de la protrusión del pene de $45 \pm 4,5$ minutos. Con la dosis de 0.07 mg/kg un promedio de $19,6 \pm 2,5$ minutos, y el tiempo de duración de la protrusión es de 49 minutos (Magadan, 2000).

En un estudio realizado con clorhidrato de xilacina por vía epidural a dosis 0.05 mg/kg, diluida en un volumen total de 5 mL de solución salina, para facilitar la castración de toros. Dando lugar a la analgesia bilateral inervado por los nervios caudal, como pudendo y femoral cutáneo caudal. En esta pruebas los tiempos de inducción de la anestesia quirúrgica para realizar las castraciones se observado en 10 y 30 minutos considerando con una buena analgesia en el 80,5% de los casos (Caulket y col., 1993).

En un estudio realizado en el que se aplicó xilacina por vía epidural en hembras bovinos, con una dosis de 0,07 mg/kg de peso vivo diluida a 5mL en suero fisiológico, se observó una leve ataxia de los miembros posteriores, el término de la intervención fue satisfactoriamente superada por los animales. En todos los animales tratados con xilacina, la experiencia no trajo complicaciones y el paciente permaneció de pie durante todas las intervenciones (Nowrouzian y col., 1991).

La administración de xilacina en vacas con una dosis de 0.05 mg/kg diluida hasta un volumen de 5 ml con solución salina estéril en el espacio

epidural, a nivel del primer espacio coccígeo o el espacio sacro coccígeo produce anestesia en las regiones anal y perianal para cirugía (Muir y col., 2008).

El estudio en 10 búfalos machos de la raza mediterránea de diferente peso y edad; donde fueron sometidos a la aplicación de 0.05mg/KPV xilacina y 2mg /KPV de ketamina, a nivel del espacio sacrococcigeo, el tiempo de inicio de los efectos de la combinación fue a los 10 a 15 minutos. con una duración anestésica es de 40 minutos, así mismo se apreció pérdida de la estación en la mayoría de los animales. Los parámetros clínicos evaluados previamente y durante la anestesia no sufrieron modificaciones significativas (López et al, 2005).

En las cirugías de becerros se puede utilizar primeramente la tranquilizarían con clorhidrato de xilacina parenteral y para el bloqueo con xilacina (0.2 mg/kg de Lidocaína, 0.02 mg/kg xilacina en cloruro de sodio al 0.9%) dan buen resultado en bloqueos epidural lumbosacro, sacro coccígeo e intercoccígeo para urolitiasis perineal, fístula recto vaginal, atresia anal onfaloflebitis, onfaloarterítis y hernia umbilical (Kamiloglu y Col., 2005).

Se ha realizado la anestesia epidural con xilacina al 10% en llamas diluido en solución salina habiéndose utilizado 2ml por cada 150kg/pv, y la duración aproximada de la anestesia fue de 180 minutos en cual se determinó que el verdadero efecto de la duración de la analgesia fue de 30 minutos; el volumen administrada de la xilacina puede llegar a presentar ataxia por la migración craneal de fármaco (Greene, 2002).

En un trabajo de investigación se realizó en el C.I.P de carolina de la facultad de medicina veterinaria de la UNA PUNO Se han aplicado en alpacas para determinar el efecto de la asociación de xilacina y ketamina en la anestesia epidural referente al tiempo y a la alteración de las constantes fisiológicas, también para determinar la analgesia que se logra a distintas dosis, el mismo que fue representado por un mapeo anatómico. Dicho estudio se realizado en alpacas hembras, las dosis que se utilizaron fueron 3: D1 (0.02mg/kg de xilacina + 0.75mg/kg de ketamina), D2 (0.03mg/kg de xilacina + 1.5mg/kg de ketamina) y D3 (0.04mg/kg de xilacina + 2mg/kg de ketamina) se evaluaron los tiempos en cada periodo anestésico (Enríquez, 2014).

En llamas para determinar el efecto de la asociación de xilacina y ketamina en la neuroleptoanestesia epidural referente al tiempo y a la monitorización de las constantes fisiológicas, también para determinar la analgesia que se logro0 a distintas dosis, el mismo que fue representado por un mapeo anatómico. Dicho estudio se realizado en 18 llamas hembras de 2 a 6 años de edad, las dosis que se utilizaron fueron 3: 0.03mg/kg de xilacina + 0.80mg/kg de ketamina), D2 (0.05mg/kg de xilacina + 1.6mg/kg de ketamina) y D3 (0.06mg/kg de xilacina + 2.0mg/kg de ketamina) se evaluaron los tiempos en cada periodo anestésico (Phocco, 2016).

La anestesia epidural caudal se ha utilizado con éxito para realizar diagnósticos, maniobras obstétricas y procedimientos quirúrgicos en la región perineal de equinos y bovinos. Actualmente, la xilacina ha surgido como una alternativa para ser aplicada por vía epidural

(Leblanc, 1990).

En los caballos la administración epidural de xilacina a dosis de 0.17 mg/kg da lugar a analgesia caudal y de 150 minutos de duración, sin los efectos sobre el comportamiento que se observa tras su aplicación sistémica (Leblanc,, 1990). En ponis, la xilacina administrada por vía epidural a 0.35 mg/kg produce analgesia perianal de mayor duración (Fikes y Col., 1988).

La xilacina se utiliza en equinos a dosis de 0,10 a 0,17 mg/kg a nivel del primer espacio intervertebral coccígeo, produciendo anestesia en las regiones anal y perianal para intervenciones quirúrgicas y obstétricas (Booth y Mc Donald 1988; Muir et al, 2001).

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro Poblado de Posoconi. En el distrito de Asillo, perteneciente a la provincia de Azángaro, Región Puno. A 3920 m.s.n.m. Comprendido entre las coordenadas 14° 47'35' latitud sur, 70° 22' latitud oeste a 140 km de la ciudad de Puno. Con una precipitación promedio por año de 834.1 mm, la humedad relativa promedio por año es de 57%; presenta una época lluviosa de diciembre a abril y una época de secas comprendida de mayo a agosto, y el restante transitorio entre seco y lluvioso con clima frígido (SEMANHI, 2012).

3.2. MATERIALES

3.2.1. Material biológico

Se utilizaron 21 toretes de la raza Brown Swiss de un año de edad, con un peso promedio de 260 kg, clínicamente sanos.

3.2.2. Fármaco y diluyentes

- Clorhidrato de Xilacina
- Agua destilada (diluyente)

3.2.3. Instrumentos de campo

❖ Equipo de examen clínico

- Estetoscopio
- Termómetro

❖ Material para inyección

- Jeringas de 3 mL y 5 mL
- Jeringas de tuberculina
- Aguja hipodérmicas N° 20
- Aguja tuohy o intrarraquídea para anestesia epidural
18Gx31/4”

❖ Material quirúrgico

- Campos quirúrgicos fenestrado
- Algodón
- Guantes quirúrgicos y de inspección

❖ Material de asepsia y antisepsia

- Alcohol yodado
- Jabón carbólico
- Papel toalla

❖ Material de campo

- Cinta Bovino métrica
- Sogas

❖ Material de apoyo

- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Fichas de control
- Cuaderno de apuntes
- Cronometro
- Lapicero
- Soga

- Marcador (tinta)
- Hojas de afeitar
- Aceite mineral
- Riñonera

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Evaluación pre- anestesia

Se evaluaron 21 toretes de la raza Brown Swiss, quienes fueron sometidos a un examen físico, mediante los medios propedéuticos de inspección, palpación y auscultación, determinándose así que los pacientes se encontraban clínicamente sanos según a la evaluación de las constantes clínicas:

- **Frecuencia Respiratoria:** Estando el animal en reposo, se procedió a la observación de la frecuencia respiratoria por los movimientos respiratorios tóracoabdominal del animal, determinándose el número de movimientos por minuto con ayuda del cronómetro.
- **Frecuencia Cardíaca:** Se tomó el número de latidos cardiacos expresados por un minuto, con ayuda del estetoscopio en el área cardíaca del lado izquierdo sobre el borde esternal, entre cuarto y quinto espacio intercostal con el miembro anterior izquierdo ligeramente tendido hacia adelante con ayuda del cronometro.
- **Temperatura Corporal:** fue tomada con la ayuda del termómetro rectal previamente calibrado y lubricado con aceite

mineral; se introdujo por vía rectal, permaneciendo por un tiempo de 2 a 3 minutos para luego hacer la lectura pertinente.

- **Peso de los Animales:** el peso de los animales fueron calculados con la ayuda de la cinta bovinométrica. Que nos permitió determinar la dosis para cada animal.

Previo a la aplicación de la dosis epidural los animales se sometieron a ayuno sólido de 24 horas y líquido durante las 12 horas y luego se realizó la administración del clorhidrato de xilacina para las dosis D1, D2 y D3, que fueron calculadas según el peso de cada animal.

Tabla Nº 1: Número de animales y dosis de la analgesia epidural para la protrusión peniana con clorhidrato de xilacina en toretes.

Grupo	Dosis	Nº Animales	Total de animales
Dosis 1	0.04 mg/KPV	7	
Dosis 2	0.06 mg/KPV	7	21
Dosis 3	0.08 mg/KPV	7	

Fuente: propio del trabajo

3.3.2. Técnica de Anestesia Epidural

- Primeramente se tomaron las constantes clínicas a cada animal.
- Luego el pesado de los animales con la ayuda de la cinta bovinométrica.

- Una vez determinado el peso del animal se determinó la dosis correspondiente.
- Haciendo la sujeción física del animal, y con el apoyo del personal, se sujetó de la cabeza y parte de la grupa para que quede inmovilizado en posición de pie, en lo posible se hará uso del brete.
- Se hizo el rasurado del área de punción sacro coccígeo para la anestesia epidural
- Posteriormente a ello se procedió a realizar la antisepsia de la zona rasurada con alcohol yodado al 7%, este procedimiento se efectuó por más de tres repeticiones.
- Una vez hecho la antisepsia se ubicó el espacio sacro coccígeo, procediéndose así a la colocación de los campos operatorios para la delimitación de la zona de punción.

Se efectuó la punción con la aguja tuohy de la siguiente:

- Con el bisel hacia arriba y en ángulo de 45°, se realizó la punción en el espacio sacro coccígeo hasta traspasar el ligamento amarillo.
- Luego la aguja tuohy se dirigió hacia abajo hasta que forme aproximadamente un ángulo de 45° dentro del espacio epidural, aproximadamente medio centímetro de la aguja intrarraquídea, si la colocación de la aguja es correcta no se debe de encontrar resistencia a la inyección del anestésico.

- Una vez colocada la aguja se conectó la jeringa con la dosis calculada a la aguja tuohy administrándose el clorhidrato de xilacina en forma lenta.
- Posteriormente se determinó el tiempo de duración de la protrusión peniana desde que se produce relajación del pene con salida del glande fuera del prepucio peniano hasta que el pene regrese dentro del saco prepucial (Madagan, 2000).

3.3.3. Determinación de los Tiempos de Anestesia Epidural

a. Tiempo de Inducción.

Para determinar la duración de tiempo de inducción en los animales se consideró desde el momento de la administración del clorhidrato de xilacina por vía epidural hasta percibir la pérdida de la sensibilidad de la cola.

b. Tiempo de Latencia.

Para la determinación del tiempo de latencia (duración) del efecto anestésico con clorhidrato de Xilacina se consideró desde la pérdida de la sensibilidad de la región perianal del animal hasta el regreso de la manifestación dolorosa, realizando punciones y determinar la respuesta al estímulo doloroso.

Se observó los efectos farmacológico del clorhidrato de xilacina como: Relajación muscular, pérdida de la coordinación motora de los miembros posteriores, tiempo de duración anestésica mediante la estimulación dolorosa

por medio de pinzamiento y/o punciones con aguja a nivel de la zona de la cadera, articulación del corvejón y la membrana interdigital de los miembros posteriores. Así mismo se evaluaron las constantes clínicas como frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca y temperatura; registrando los datos de estos valores para cada animal, en la ficha clínica.

c) Tiempo de Recuperación.

Este tiempo se considera desde el momento que se presenta la primera respuesta a los estímulos dolorosos (regreso de la sensibilidad) hasta que el animal este en posición de pie y camine correctamente, durante este tiempo se tomó las constantes clínicas (frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca y temperatura).

3.3.4. Mapeo de la Analgesia Epidural con Xilacina

Para la dosis D1, D2 y D3 de los toretes anestesiados por vía epidural con clorhidrato de xilacina después de la administración se realizó el mapeo de la zona insensible con la ayuda de una pintura de diferentes colores, bordeando así la zona insensible sometida a punción (sensibilidad dolorosa).

3.3.5. Evaluación de las Constantes Clínicas Según los Tiempos de pre Inducción, Latencia y Recuperación

- **Frecuencia Respiratoria:** se observó los actos respiratorios del animal (expansión del tórax y abdomen); por un tiempo de

un minuto. La ubicación del clínico fue al lado derecho del animal y a una distancia prudencial para evitar que el torete se estrese y altere la frecuencia, registrándose en la ficha clínica según tiempo correspondiente.

- **Frecuencia Cardíaca:** fue tomada durante un minuto, con el animal de pie. En el hemitorax izquierdo, colocándose la caja de resonancia del estetoscopio entre el 4to y 5to espacio intercostal y sobre el borde esternal con el miembro izquierdo ligeramente hacia adelante, registrándose así los resultados según al periodo de inducción, latencia y recuperación.
- **Temperatura Corporal:** se determinó con termómetro clínico por vía rectal, permaneciendo durante por 2 minutos hasta su lectura, según cada periodo (inducción, latencia y recuperación).

3.4. DISEÑO ESTADÍSTICO

Para análisis de los resultados de los tiempos de inducción, latencia y recuperación, de anestesia por vía epidural con clorhidrato de xilacina para determinar la protrusión peneana en toretes, se utilizó un diseño completamente al Azar con un arreglo factorial de 3x3 (se tiene 3 dosis y 3 tiempos de evaluación), con el siguiente detalle: D1 (0.04 mg/Kg de xilacina D2 (0.06 mg/Kg de xilacina) y D3 (0.08 mg/Kg de xilacina), en sus 03 tiempos respectivamente.

Para interpretar los resultados del efecto del clorhidrato de xilacina a diferentes dosis con relación a las constantes clínicas (Frecuencia

respiratoria, frecuencia cardiaca y temperatura), se utilizó el mismo diseño estadístico, cuyo modelo es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} =Variable de respuesta observada.

μ =Promedio general.

A_i =Efecto del factor dosis.

B_j =Efecto del factor tiempo.

AB_{ij} =Efecto de la interacción del factor dosis y factor tiempo.

E_{ijk} =Error experimental

$i=1, 2,3$ (dosis)

$j=1, 2,3$ (tiempos de anestesia)

$k=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ (repeticiones)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. TIEMPO DE DURACIÓN DE LA PROTRUSIÓN PENEANA EN TORETES

Tabla N° 2: Tiempo de duración (minutos) de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peneana según dosis en toretes

DOSIS	N° de	X±DS	Valor	Valor
	Animales		Mín.	Máx.
D1 = 0.04 mg/kg	7	00.00±0.00	0	0
D2 = 0.06 mg/kg	7	49.86±1.95*	47	52
D3 = 0.08 mg/kg	7	78.71±4.23*	73	85

Fuente: recopilación propia del trabajo

Dosis 1 =0.04mg/kg clorhidrato de xilacina.

Dosis 2 =0.06mg/kg clorhidrato de xilacina.

Dosis 3 =0.08mg/kg clorhidrato de xilacina.

La tabla N° 2, muestra el tiempo de duración de la anestesia epidural con clorhidrato de xilacina para la protrusión peneana en toretes a diferentes dosis, se ha obtenido, lo siguiente: D1 (0.04 mg/kpv xilacina) cuyo resultado, en minutos es: 00.00; para la D2 (0.06 mg/kpv xilacina) fue de 49.86±1.95 minutos, con valor mínimo de 47minutos y máximo de 52minutos; y D3 (0.08 mg/kpv xilacina) es de 78.71±4.23minutos con valor mínimo de 73 minutos y máximo de 85.00 minutos.

Estos datos fueron llevados a la prueba estadística, donde se obtuvo diferencia significativa ($P \leq 0.05$), para la D2 y D3, donde presentaron la protrusión peneana; debido a la alta dosis que llega al grado de analgesia del musculo retractor del pene como para producir relajación y por ende

la protrusión peneana. Corroborado por (Goobe, 1989), quien indica que el nervio pudendo interno se origina de las ramas ventrales de los nervios sacrales 3 y 4. En las revisiones (Larson y Klitchell, 1958) indican que el musculo retractor del pene y prepucio están inervados por el nervio dorsal del pene quien se inicia en el nervio pudendo interno, es por esta razón que se produce la retracción y relajación del pene dentro del estuche prepucial y cuando la solución anestésica llega hasta los segmentos sacrales tres y cuatro bloquea al nervio pudendo, y da suficiente tiempo para hacer tratamientos e intervenciones quirúrgicas.

Trabajos realizados en el Hospital Clínico de Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Austral de Chile, hicieron las siguientes intervenciones: desviación de pene, hernia umbilical simple y una hernia traumática del flanco, utilizándose por vía epidural a una dosis de 0.05 mg/kg. De xilacina en todas estas intervenciones que fueron muy buenas. En la misma Universidad (Magadan, 2000) reporta con la misma técnica y con similar dosis de 0.05 mg/kpv de xilacina, el tiempo de duración de la protrusión peniana en toritos fue de 45 ± 4.5 minutos esto es debido al bloqueo del nervio dorsal del pene y con ello logra la protrusión peniana y su analgesia.

En un estudio realizado por (Caulkett et al, 1993) manifiesta que a una dosis de 0.05 mg/kg, de xilacina diluida en 5 ml de solución salina, el tiempo de la analgesia fue a los 30 minutos con un tiempo mayor de 75 minutos, así facilitando la castración en toros, se debe al bloqueo de las ramas de los nervios: caudal rectal, perineal, pudendo y femoral cutáneo caudal. Según los valores encontrados con la dosis 2 en el presente

trabajo tiene relación con el tiempo de la protrusión peneana, con duración mínimo de 47 minutos y máximo de 85 minutos, quien da tiempo suficiente para realizar intervenciones quirúrgicas tales como castraciones y tratamientos relacionados a este nivel anatómico; esto corroborado por (Caulkett et al, 1993) indica que la aplicación de la dosis a nivel sacrococcígea, produce analgesia bilateral y parálisis de las extremidades posteriores en el 80,5% de los casos.

4.2. TIEMPO DE INDUCCIÓN

Tabla N° 3: Tiempo de inducción (minutos) de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peneana según dosis en

Dosis	N° de animales	$X \pm DS$	Valor Mín.	Valor Máx.
D1 = 0.04 mg/kg	7	10.28±1.11	9	12
D2 = 0.06 mg/kg	7	7.71±0.72	7	9
D3 = 0.08 mg/kg	7	5.28±0.48	5	6

toretos

La tabla 3, manifiesta el tiempo de inducción de la anestésica epidural con clorhidrato de xilacina para la protrusión peniana en toretes, por efecto según dosis, habiéndose obtenido los siguientes resultados: D1 fue de 10.28±1.11 minutos con valor mínimo de 9 minutos y máximo de 12 minutos. D2 fue de 7.71±0.72 minutos con valores extremos de 7 y 9 minutos y para la D3 fue de 5.28±0.48 minutos con valor mínimo de 5 minutos y valor máximo de 6 minutos.

Referente a tiempo de inducción, estos llevados a la prueba estadística,

se pudo establecer que existe diferencia significativa en las tres dosis ($P \leq 0.05$), habiendo diferencia con el trabajo realizado por (Caulkett et al, 1993) con xilacina a una dosis de 0.05 mg/kg, diluida en 5 ml de solución salina, el tiempo de inducción de la anestesia epidural a nivel sacrococcigia fue de 10 a 30 minutos, que siendo semejante con los datos obtenidos en el presente trabajo con la dosis de 0.04 mg/kg., se obtuvo un tiempo de inducción de 9 a 12 minutos, estando dentro del tiempo obtenido.

López et al, (2005) reporta el tiempo de inicio de los efectos analgésicos de la combinación de xilacina de 0.05mg/kpv y ketamina de 2mg /kpv para anestesia epidural en 10 búfalos, fue entre 10 y 15 minutos, el cual es superior a los valores reportados por esta investigación, probable que se deba al factor especie animal; la analgesia de xilacina por vía epidural para la protrusión peneana en toretes, tiene un tiempo de inducción menor a los 9 minutos, el cual es una ventaja para que se produzca en forma eficiente el tiempo de latencia y que no haya presentado alteraciones indeseables como ataxia en el animal.

Otro reporte hecho por (Muir, 2008) al hacer uso de la xilacina por vía epidural en vacas a dosis de 0.05 mg/kg diluida en 5 ml de solución salina, produce una anestesia en las regiones anal y perianal, con tiempo de inducción a los 10 minutos luego de haber aplicado el anestésico; comparando con los datos obtenidos en el presente trabajo, de periodo de inducción manifiesta que a dosis de 0.06 mg/kg., diluido en 1.5 ml de agua destilada, se obtiene 7 a 9 minutos, Caulkett et al., (1993), reporta un trabajo realizado de analgesia epidural en 29 vacas para cesárea con

una dosis de 0.07 mg/kpv de xilacina. Diluida en 5 ml con cloruro de sodio al 0.9%, obtuvo un tiempo de inducción de 3 a 5 minutos, tiempo que está muy contiguo a resultados del presente trabajo de investigación, donde se obtuvo un promedio de 5 minutos para la dosis D3 (0.08 mg/kpv) cabe recalcar que esta dosis fue diluida en 1.5 ml de agua destilada, este tiempo se debe a que el volumen de dilución disminuye la concentración del fármaco.

Los valores hallados en tiempo de inducción en toretes, comparando con lo que reporta (Enríquez 2014), en su estudio de anestesia epidural con la combinación de xilacina y ketamina en alpacas, donde el tiempo de inducción fue de 4.6 a 6.5 minutos, que son valores ligeramente inferiores a los reportes de esta investigación, esta diferencia probablemente se debe a la especie animal y al peso corporal, mientras que (Phocco, 2016) en llamas obtuvo un tiempo menor a 4 minutos, sin embargo se ha comprobado que en los toretes sometidos a esta investigación, el tiempo de inducción con clorhidrato de xilacina administrada por vía epidural es menor a 12 minutos, esto se debe a que el tiempo de inducción varía de acuerdo a la especie animal, debido a la cantidad de la dosis administrada, por lo que se manifiesta que el grado de analgesia del clorhidrato de xilacina aplicada por vía epidural en toretes tuvo un tiempo aceptable en la inducción, también en este tiempo no se observaron excitación alguna, ataxia, y presencia de sialorrea, puesto que la acción de la droga es a nivel epidural ya que está comprendida por el espacio entre la duramadre y el ligamento amarillo o ligamento intervertebral.

4.3. TIEMPO DE LATENCIA

Tabla N° 4: Tiempo de latencia (minutos) de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peneana según dosis en toretes

Dosis	N° de Animales	X±DS	Valor Mín.	Valor Máx.
D1 = 0.04 mg/kg	7	32.42±3.86	28.00	39.00
D2 = 0.06 mg/kg	7	46.71±3.72	41.00	52.00
D3 = 0.08 mg/kg	7	62.71±4.02	57.00	69.00

La tabla N° 4: se muestra el tiempo de latencia de la anestésica epidural con clorhidrato de xilacina para la protrusión peneana en toretes, por efecto según dosis, habiéndose obtenido los siguientes resultados: para la D1 fue 32.42±3.86 minutos con valor mínimo de 28.00 minutos y valor máximo de 39 minutos; D2 fue de 46.71±3.72 minutos con valor mínimo de 41 minutos y valor máximo de 52 minutos; y la D3 es 62.71±4.02 minutos con valor mínimo de 57 minutos y valor máximo de 69 minutos.

Llevados a la prueba estadística mostro diferencia significativa ($P \leq 0.05$) para las tres dosis, donde el tiempo de latencia se incrementó, esta diferencia se debe al peso vivo y a la cantidad de dosis administrada, donde la D3 mostro mayor efecto farmacológico que la D1, esta diferencia se debe a los mencionados por (Alexander, 1989) quien indica que la xilacina tiene el grado de supresión de la sensibilidad y la motilidad que va depender de la cantidad y concentración de anestésico que se

deposita. También el clorhidrato de xilacina tiene un efecto sedante, analgésico y relajante muscular, efectos que son mediados por la depresión del sistema nervioso central, seguida con la inhibición de la transmisión intraneural de los impulsos de este sistema que describe los autores (Sumano y Ocampo, 2006; Warren 1986 y Traverso, 2009), puesto que la xilacina actúa bloqueando los impulsos nerviosos a través de los receptores alfa 2 adrenérgicos, a nivel espinal y está mediado por unos receptores en el asta dorsal de la médula, liberándose acetilcolina que parece ser la responsable de la analgesia producida, es por esta razón que afecta selectivamente a las fibras sensitivas, sin bloquear la función motora.

Pérez, (2010) menciona que el metabolismo de la xilacina es rápido y su vida media fluctúa entre 23 a 60 minutos en la oveja, donde el tiempo de latencia está influenciado por esta vida media del fármaco, es probable que en los toretes la vida media de este fármaco administrada por vía epidural haya influenciado en la latencia de xilacina. por lo tanto tiene un fuerte efecto analgésico sensitivo e induce a un estado de sueño; en relación al presente trabajo según el tiempo de latencia los datos obtenidos se encuentran entre los 28 y 69 minutos dentro de las tres dosis aplicadas a los toretes; habiéndose observado durante este tiempo sialorrea, caída de la cabeza, ligera bradicardia y bradipnea respiratoria y aumento de la diuresis, los mismos que son considerados por (Muir, 2008) como efectos secundarios luego de la aplicación del clorhidrato de xilacina por vía epidural; como también indica que hay relación a la dosis; la administración de xilacina epidural a una dosis menor de 0.01

mg/kg no produce anestesia quirúrgica y a mayor dosis de 0.03 mg/kg induce debilidad de las extremidades posteriores. A diferencia en el trabajo de investigación se utilizó la xilacina por vía epidural la dosis de 0.04 mg/kg, no tiene efectos muy manifiestos en cuanto a los signos vitales en los toretes, razón por la que solamente se trata de bloquear los nervios que se encuentran relacionados con la analgesia epidural, es decir la acción a nivel del nervio pudendo interno y externo, nervio genitofemoral, nervio perianal, y parte de los nervios sacrales III y IV.

Para la dosis de 0.06 mg/kg según al tiempo de latencia produce anestesia en las regiones anal, perianal estando de acuerdo con lo que manifiesta (Ezquerro, 1992) quien menciona que la xilacina actúa en virtud a la alta densidad de receptores α_2 adrenérgicos a nivel cerebral y de la médula espinal, también tiene efecto analgésico en la zona perineal cuando es aplicada por vía epidural, permitiendo realizar una variedad de procedimientos obstétricos en bovinos. (Hillbery, 1994), considera a la anestesia epidural como un método seguro y útil en cualquier laparotomía, produciendo analgesia de la parte posterior, y región perineal, para cirugía y procedimientos obstétricos en animales mayores.

Con referencia al tiempo de latencia con la dosis 0.06 mg/kg se obtuvo una duración en promedio de 41 minutos a 52 minutos, estos resultados son similares a lo reportado por (López, 2005) quien utilizó la combinación de xilacina a una dosis de 0.05 mg/kg. y ketamina 2 mg/Kg de peso vivo en búfalos por vía epidural consiguiendo el efectos analgésico dentro de los 40 a 65 minutos, tiempo suficiente para realizar

las intervenciones quirúrgicos y tratamientos relacionados a nivel de la región posterior.

También se puede comparar con lo reportado por (Caulkett et al, 1993) en su trabajo de analgesia epidural para cesaría en vacas utilizaron xilacina administrada en 29 animales a una dosis de 0.07 mg/kpv y diluida en 5 ml con cloruro de sodio al 0.9%, obteniendo un tiempo de latencia de 94 minutos, tiempo que es superior al trabajo de investigación, que fue de 57 a 69 minutos con la dosis de 0.08 mg/kpv, es probable que con la dosis de 0.07 mg/kpv y asociada con cloruro de sodio sea la causa para que se incremente el tiempo de duración o latencia de la analgesia, pero sin embargo en el trabajo de investigación se administró la xilacina diluida en 1.5 ml de agua destilada, esta asociación fue solamente con la finalidad de que la droga se difunda en forma uniforme dentro del canal epidural y su efecto sea el esperado. (Mckelvey et al, 2003) indican que los bovinos son mucho más sensibles a la xilacina, donde la edad y el sexo no influye significativamente en la acción de la xilacina por vía epidural.

En otro trabajo realizado por (Magadan, 2000) en toritos de un año de edad al administrar clorhidrato de xilacina por vía epidural a una dosis de 0.07 mg/kg diluida en 5 ml de solución salina, logro una analgesia de 49 minutos, en el periodo de latencia ha observado incoordinación al desplazamiento y postración en la mayoría de los animales, probablemente a la dosis alta que llega al grado de analgesia del musculo retractor del pene como para producir relajación del musculo peniano y por ende protrusión peniana, contrastando con el autor

(Madagan, 2000), el solo hecho de usar la xilacina diluida con agua destilada tiene los mismos efectos de analgesia a nivel del musculo retractor del pene, es por ello que a dosis de 0.08 mg/kpv produce protrusión peniana con un tiempo muy aceptable y permite la manipulación de la misma como para poder realizar maniobras genitourinarias.

4.4. TIEMPO DE RECUPERACIÓN

Tabla N° 5: Tiempo de recuperación (minutos) de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peneana según dosis en toretes

Dosis	N° de animales	X±DS	Valor Mín.	Valor Máx.
D1 = 0.04mg/kpv.	7	62.42±3.59	57.00	68.00
D2 = 0.06mg/kpv.	7	78.71±3.45	74.00	84.00
D3 = 0.08mg/kpv.	7	91.0±3.0	86.00	95.00

La tabla 5, demuestra el tiempo de recuperación de la anestesia epidural con clorhidrato de xilacina para la protrusión peneana en toretes, por efecto según dosis. Habiéndose obtenido un promedio: D1 fue de 62.42±3.59 minutos con valores mínimo de 57 minutos y valores máximos de 68 minutos; con la D2 se obtuvo 78.71±3.45 minutos con valores extremos de 74 y 84 minutos, y la con la D3 se tuvo un tiempo de 91±3.0 minutos con valores mínimos de 86 minutos y valores máximo de 95 minutos.

Llevado a las pruebas estadística, se encontró diferencia significativa ($P \leq 0.05$) por factor dosis en el tiempo de recuperación, esta se verá influenciado por la eliminación de los fármacos (Tiempo que tarda en desaparecer su efecto), del espacio epidural, esta se lleva a cabo atravesando las diferentes membranas hasta alcanzar la circulación general, y llegar al sitio de biotransformación para su eliminación (Pérez, 2010), este mismo efecto farmacológico se presentó en los animales sometidos a estudio, razón por el cual se obtuvo un promedio de 68 a 84 minutos, en donde los toretes presentaron un tiempo mayor de recuperación, probablemente sea por esta característica, el paso a través de las membrana hasta alcanzar la circulación y llegar al órgano en donde se metabolizara los fármacos es en forma lenta.

El tiempo de recuperación se caracteriza por la eliminación de los fármacos, los valores obtenidos en el presente estudio no coincide con (Adams, 2003) quien menciona que la duración de la xilacina por vía epidural se mantiene entre las 3 y 5 horas pos cirugía en los vacunos, estos valores obtenidos son menores a lo manifestado por (Enríquez, 2014) quien reporta que el tiempo de recuperación para la anestesia epidural en alpacas hembra fue en promedio de 58 a 135 minutos con la asociación de xilacina y ketamina, no se compara estos valores con los obtenidos en el presente estudio, esto se debe a la especie animal, peso, y volumen de los fármacos empleados, y al mecanismo de biotransformación y eliminación.

También se puede comparar con lo reportado por (Mpanduji, 1999), quien realizó un estudio con el fin de comparar los efectos de la xilacina y

lidocaína para la analgesia y las funciones cardiopulmonares después de la inyección lumbosacro en cabras de ambos sexos, con la aplicación de clorhidrato de xilacina al 2% a 150 µg/kg de peso corporal diluido en 5 ml de agua estéril, administrada en 7 animales, quien determino el tiempo de recuperación que fue de 60 minutos, en comparación al presente trabajo con dosis de 0.04 mg/kpv se obtuvo un promedio de 57 a 68 minutos, que es muy similar al tiempo de recuperación en cabras, se debe a que las el autor realizo diluciones de la xilacina con agua destilada no influye en el tiempo de latencia y recuperación.

En el trabajo con llamas realizado por (Phocco, 2016), el tiempo de recuperación con la asociación de 0.06 mg/kg de xilacina + 2.0 mg/kg de ketamina), fue de 48 a 66 minutos quien justifica que existe una mayor eliminación y recuperación cuando se une a agonistas alfa 2 adrenérgicos como es la xilacina; existiendo diferencia frente al trabajo de investigación con dosis de 0.08 mg/kpv donde se encontró un tiempo de recuperación comprendido entre los 86 a 95 minutos, debido al proceso de metabolismo del fármaco, también depende de la dosis del fármaco, que a mayor dosis de xilacina se ha obtenido mayor tiempo de recuperación del animal para la analgesia epidural, que de acuerdo a la dosis, el metabolismo y el tiempo de eliminación del fármaco se encuentran en relación, el mismo que está influenciado por la edad de los animales jóvenes que tienen un metabolismo, biotransformación y excreción del fármaco más rápido. Corroborado por (Muir, 2008) considera que la absorción sistémica es mínima y se metaboliza rápidamente en el hígado a sulfato y dióxido de carbono, que son los

productos finales que se excretan en un 70% por vía renal y el resto por la bilis; tal como lo menciona (Pérez, 2010), que la xilacina al ser administrada por vía epidural, su efecto es más local que sistémico, en la que estaría variando el metabolismo y eliminación del fármaco.

4.5. MAPEO ANATÓMICO

El mapeo de la zona insensible tras la administración con clorhidrato de xilacina por vía epidural. Para la protrusión peneana en toretes en la región posterior.

Tabla N° 6: Inicio de la analgesia, tiempo (minutos) en diferentes regiones anatómicas para la dosis D1 en toretes.

	Animales	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	MEDIA	D.E
Regiones Anatómicas	Cola	9	10	12	10	11	9	11	10.29	1.11
	Ano	11	12	11	12	12	10	12	11.46	0.79
	Reg. Perineal	14	13	13	13	13	12	14	13.14	0.69
	Reg. Grupa	16	15	15	15	14	14	15	14.86	0.79
	Nalga	17	18	17	16	15	15	17	16.57	0.98

La tabla N° 6: muestra los tiempos en minutos del Inicio de la analgesia en las diferentes regiones anatómicas de la región posterior de los toretes, esta delimitación de las regiones que llego a insensibilizar fue con la dosis D1, tal como se muestra en el (anexo, figuras 1 y 2).

Tabla N° 7: Inicio de la analgesia (minutos) en diferentes regiones anatómicas para la dosis D2 en toretes.

	Animales	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	MEDIA	D.E
Regiones Anatómicas	Cola	8	8	7	8	7	7	9	7.71	0.76
	Ano	10	9	8	9	8	8	10	8.86	0.90
	Reg.Perineal	12	11	10	11	10	10	12	10.86	0.90
	Reg. grupa	14	13	12	12	13	12	13	12.86	0.76
	Nalga	16	15	15	15	15	13	15	14.86	0.90
	Muslo	18	17	17	16	16	15	17	16.57	0.98
	Pierna	20	19	18	18	18	17	19	18.46	0.98
	Corvejón	21	21	20	19	20	19	22	20.29	1.11

La tabla N° 7: manifiesta los tiempos en minutos del inicio de la analgesia en las diferentes regiones anatómicas de la región posterior de los toretes, esta delimitación de las regiones que llego a insensibilizar fue con la dosis D2, tal como muestra el (anexo, figuras 3 y 4).

Tabla N° 8: Inicio de la analgesia tiempo (en minutos) en diferentes regiones anatómicas para la dosis D3 0.08 mg/kg en toretes Brown Swiss.

	Animales	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	MEDIA	D.E
Regiones Anatómicas	Cola	5	6	5	6	5	5	5	5.29	0.49
	Ano	6	5	6	6	6	6	5	5.71	0.49
	Reg. Perineal	8	6	6	7	7	7	6	6.71	0.76
	Reg. grupa	10	8	7	8	7	8	6	7.71	1.25
	Nalga	11	9	9	10	8	9	7	9.00	1.29
	Muslo	12	11	10	12	10	11	8	10.57	1.40
	Pierna	14	13	12	13	11	13	10	12.29	1.38
	Testic y Escro	15	14	13	14	12	14	11	13.29	1.28
	Corvejón	16	15	14	16	13	15	12	14.43	1.51
	Caña	18	17	15	17	13	17	13	15.71	2.06
	Nudo	19	19	16	18	14	18	13	16.71	2.43
	Cuartilla	20	21	18	20	15	19	15	18.29	2.43
	Pezuña	21	23	19	21	17	20	17	19.71	2.21
	Babilla	0	0	20	0	19	0	20	8.43	10.51

La tabla N° 8: muestra los tiempos en minutos del inicio de la analgesia en las diferentes regiones anatómicas de la región posterior de los toretes, esta delimitación de las regiones que llego a insensibilizar fue con la dosis D3, tal como muestra el (anexo, figuras 5, 6 y 8).

Observando las tablas N° 6, 7 y 8 muestran el inicio de la analgesia en las diferentes regiones del miembro posterior o pélvico en toretes. Se determinó mediante punciones sucesivas sobre la piel de la región posterior causando dolor, desde el momento en que llega a sensibilizar.

D1 fue de cola, ano región perianal y punta de nalga, La D2 llega a insensibilizar cola, ano, región perianal, grupa, nalga, muslo hasta la punta de corvejón, delimitándose así toda la zona insensible, y la D3 llega a insensibilizar a nivel de; cola, ano, vulva, región perineal, grupa, nalga, muslo, pierna, corvejón, caña, nudo, cuartilla y pesuña.

Según las figuras (Anexo 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7), muestran los tiempos en que se presenta la analgesia en diferentes regiones de la parte posterior de los toretes tanto para la D1, D2 y D3; con la D1 se observó que inicia la analgesia con un promedio de 10 minutos hasta llegar a la región de la nalga que en promedio fue de 16 minutos. Con la D2 la analgesia a nivel de la cola fue un promedio de 7 minutos hasta llegar al corvejón con 20 minutos. Y la D3 en la cola fue un promedio de 5 minutos hasta llegar a babilla con 20 minutos en promedio en tres toretes. Podemos decir que el punto final en llegar a anestésiar estas regiones en los toretes dependerá del inicio, la duración y extensión se ve influenciado por lo mencionado (Fikes et al, 1988) que indica que en ponis, la xilacina administrada por vía epidural a dosis de 0.35 mg/kg produce analgesia perianal de mayor duración.

También se puede comparar con lo reportado por (Kamiloglu et al., 1997) debido a estos fármacos influenciara en la cantidad del fármaco que llega a bloque las ramas nerviosas sensitivas de cada región, esto se observa en los toretes sometidos a anestesia, así también (Hillbery, 1994) menciona que la anestesia epidural es considerada como un método muy seguro y útil en cualquier laparotomía, y para analgesia del tren posterior o de la región perineal.

Los valores encontradas en el trabajo de investigación, también se puede comparar con los reportes en otras especies como indica (Enríquez, 2014) quien realizo la administración de la asociación de xilacina y ketamina a diferentes dosis en alpacas, se llegó a anestésiar la cola, ano, vulva, región perineal, grupa, nalga, muslo, pierna, corvejón, caña y pezuña,

Estos datos también coinciden con el trabajo realizado por (Phocco, 2016), quien evalúa neuroleptoanestesia epidural con xilacina y ketamina en diferentes dosis en llamas, causa analgesia de toda la región posterior del animal, los trabajos realizados en alpacas y llamas de la misma manera se mostró en el presente trabajo

Otros efectos observados durante la anestesia de los toretes fue la sialorrea, diuresis, en casi todos los animales. El efecto de sialorrea se debe a la acción de xilacina sobre el sistema parasimpático, el cual produce salivación excesiva en rumiantes y a una disminución en el reflejo de la deglución, efecto que puede ser inhibido por atropina (Pérez, 2010).

4.6. CONSTANTES CLÍNICAS

4.6.1 FRECUENCIA RESPIRATORIA

Tabla N° 9: Frecuencia respiratoria por minuto según dosis y tiempo de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peneana en toretes

DOSIS	PRE ANESTESIA			LATENCIA			RECUPERACIÓN		
	X±DS	Min.	Max.	X±DS	Min.	Max.	X±DS	Min.	Max.
D1	31.29±3,68	28.00	38.00	22.29±2.75	18.00	26.00	29.00±3.70	23.00	33.00
D2	29.57±2,88	26.00	35.00	19.71±1.50	18.00	22.00	31.14±4.49	24.00	36.00
D3	32.57±2,57	29.00	36.00	16.57±1.99	14.00	26.00	30.43±2.44	28.00	35.00

La tabla 09, manifiesta la frecuencia respiratoria por minuto a diferentes dosis y tiempo de analgesia epidural con clorhidrato de xilacina, para la protrusión peneana en toretes habiéndose obtenido un promedio de 31.29±3.68 respiraciones por minuto, con valor mínimo de 28 y valor máximo de 38 respiraciones por minuto, para la dosis D1 y para la D2 se obtuvo como promedio de 29.57±2.88 respiraciones por minuto, con valores mínimo de 26 y valores máximo de 35 respiraciones por minuto y 32.57±2.27 respiraciones por minuto, con valores mínimo de 29 y valor máximo de 36 respiraciones por minuto para la D3 en tiempo de pre-anestesia.

En tiempo de latencia los resultados para la D1 fue un promedio de 22.29±2.75 respiraciones por minuto, con valor mínimo de 18 y máximo

de 26 respiraciones por minuto, para la D2 se obtuvo como promedio de 19.71 ± 1.50 respiraciones por minuto, con valores mínimos de 18 y máximo de 22 respiraciones por minuto; 16.57 ± 1.99 respiraciones por minuto, con un valor mínimo de 14 y valor máximo de 20 respiraciones por minuto para la D3.

Para el tiempo de recuperación donde la D1 fue un promedio de 29.00 ± 3.70 respiraciones por minuto, con valor mínimo de 32 y máximo de 33 respiraciones por minuto, para la D2 se obtuvo como promedio de 31.14 ± 4.49 respiraciones por minuto, con valor mínimo de 24 y máximo de 36 respiraciones por minuto, 30.43 ± 2.44 respiraciones por minuto, con valor mínimo de 28 y valor máximo de 35 respiraciones por minuto para la D3.

Los datos de la tabla N° 9: llevado al análisis estadístico para la frecuencia respiratoria, de las variables dosis y tiempo de anestesia mostro diferencia significativa ($P \leq 0.05$) (Anexo tabla 15), esta diferencia en cuanto a la frecuencia respiratoria por efecto dosis y tiempo de anestesia. Posiblemente se deba al grado de depresión que ejerce la xilacina en el sistema respiratorio, donde a mayor cantidad de droga mayor será el efecto de depresión.

Enríquez (2014), menciona que no existe diferencias significativas de la frecuencia respiratoria frente a las dosis, cuando se aplicó xilacina/ketamina por vía epidural en alpacas, no coincidimos en los resultados obtenidos en toretes al ser sometidos a la analgesia epidural con clorhidrato de xilacina, probablemente el uso de la combinación de

xilacina y ketamina no produce depresión del sistema respiratorio en alpacas, también se puede comparar con un estudio realizado en 10 bufalinos quienes usaron la asociación de xilacina a una dosis de 0.05 mg/kpv y ketamina 2 mg/kpv por vía epidural habiendo observado una disminución relativa de la frecuencia respiratoria (López et al, 2000), esto resultados son similares a los resultados del presente estudio.

Según al seguimiento que se hizo en cuanto a las frecuencias respiraciones por minuto, luego de administra xilacina por vía epidural se observó que hubo una ligera disminución, como indica (Sumano et al, 2000), así también (Skarda et al, 1997) expresan que los efectos de la xilacina sobre el sistema respiratorio se caracterizan por producir una respiración rápida y superficial de tipo abdominal, siendo al parecer los rumiantes más sensibles a la acción depresora de xilacina.

También (Pérez, 2010) indica que existe hipoxemia asociada a la depresión respiratoria las cuales han sido observada en vacas, cabras y ovejas, que la absorción sistémica de la xilacina es mínima el cual se metaboliza rápidamente pero si tiene efectos en la frecuencia respiratoria haciendo que haya disminución de las respiraciones por minuto.

Trabajo realizado por (Jean et al, 1990), se administró una dosis de 0.05 mg/kg de xilacina por vía epidural diluido en 5 ml de solución salina en vacas, Donde la xilacina administrada epidural mente indujo la sedación y la analgesia selectiva en el sacro 3 y coccígeas durante 2 horas, observándose así en las 6 vacas incoordinación en la parte posterior del animal y disminución de la frecuencia respiratoria debido a su potente

efecto depresor cardiopulmonar de la xilacina, a pesar que la absorción sistémica es mínima, por lo que recomienda que debe evitarse el uso de clorhidrato de xilacina en bovinos con enfermedades cardiacas y pulmonares, coincidiendo con (Muir y Hubell, 1992), quienes indican que depende de la dosis estos efectos, y pueden ser aditivos con la sobredosis de más de 2 mg/kpv., que induce a la disnea y muerte en los animales mayores.

4.6.2 FRECUENCIA CARDIACA

Tabla N° 10: Frecuencia Cardiaca por minuto según dosis y tiempo de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peneana en toretes

Dosis	PRE ANESTESIA			LATENCIA			RECUPERACIÓN		
	X±DS	Min.	Max.	X±DS	Min.	Max.	X±DS	Min.	Max.
D1	78.14±5.27	68.00	85.00	58.71±7.67	49.00	70.00	68.86±6.72	60.00	78.00
D2	74.71±4.27	69.00	80.00	54.00±4.24	49.00	60.00	65.00±6.61	57.00	75.00
D3	72.57±5.22	65.00	80.00	45.29±3.82	50.00	64.00	64.00±4.00	59.00	71.00

La tabla N° 10: manifiesta la frecuencia cardiaca, latidos por minuto a diferentes dosis y tiempos de analgesia epidural con clorhidrato de xilacina para la protrusión peneana en toretes, habiéndose obtenido un promedio de 78.14±5.27 latidos por minuto, con valor mínimo de 68 y valor máximo de 85 latidos por minuto para la dosis D1, y para la D2 se obtuvo como promedio de 74.71±4.27 latidos por minuto, con valores mínimo de 69 y

valores máximo de 80 latidos por minuto y 72.57 ± 5.22 latidos por minuto, con valores mínimo de 65 y valor máximo de 80 latidos por minuto para la D3. Esto en tiempo de pre-inducción.

En la observación para el tiempos de latencia a diferentes dosis para la D1 un promedio de 58.71 ± 7.67 latidos por minuto, con valor mínimo de 49 y máximo de 70 latidos por minuto, para la D2 se obtuvo como promedio de 54.00 ± 4.24 latidos por minuto, con valor mínimo de 49 y máximo de 60 latidos por minuto, 45.29 ± 3.82 latidos por minuto, con valor mínimo de 50 y valor máximo de 64 latidos por minuto para la D3.

Se obtuvo los siguientes resultados para tiempo de recuperación a diferentes dosis, para la D1 un promedio de 68.86 ± 6.72 latidos por minuto, con valo mínimo de 60 y máximo de 78 latidos por minuto, para la D2 se obtuvo como promedio de 65.00 ± 6.61 latidos por minuto, con valor mínimos de 57 y máximo de 75 latidos por minuto, 64.00 ± 4.00 latidos por minuto, con valor mínimo de 59 y máximo de 71 latidos por minuto para la D3.

Los datos de la tabla 10, llevados al análisis estadístico (Anexo tabla 16), la frecuencia cardiaca para las variables dosis y tiempo de anestesia mostro diferencia significativa ($P \leq 0.05$), esto indica que existe diferencia en cuanto a la frecuencia cardiaca con la dosis administrada y el tiempo de anestesia, con clorhidrato de xilacina, se observa ligera disminución en el tiempo de latencia pero se normaliza en el tiempo de recuperación, por lo tanto es significativo ($P \leq 0.05$). (Muir, 2008), la xilacina reduce la frecuencia cardiaca debido a la disminución de las salidas de los nervios

simpáticos del sistema nervioso central y al aumento de la actividad parasimpática; pueden iniciar con una bradicardia sinusal o un bloqueo auriculo-ventricular de primer o segundo grado; raras veces producen bloqueos auriculo-ventriculares completos (de tercer grado) con latidos de escape.

Por lo que (Pérez, 2010) manifiesta que la bradicardia se debe a un aumento de la actividad de los baroreceptores y del tono vagal, asociada a una disminución de la actividad del sistema nervioso simpático, junto a la disminución de la frecuencia cardíaca, se describe un bloqueo aurículo-ventricular de segundo grado el que puede ser evitado por la administración previa de atropina. Según a esto (Traverso, 2009) comenta que ocasiona una depresión respiratoria y una bradicardia que puede progresar hacia un atraso o una interrupción de las impulsiones de las contracciones cardíacas, por lo tanto la xilacina produce cambios fisiológicos profundos en cada especie con referencia a los toretes, con analgesia epidural mediante la administración de xilacina, llega a producir disminución de los latidos cardiacos que no llegan a producir alteraciones de necesidad mortal, este mismo hecho manifiesta

López (2005), reporta un estudio en 10 bufalinos machos de la raza mediterránea, de diferente peso y edad a los que se le administraron una combinación de 0.05 mg/kg de peso vivo de xilacina + 2mg/kg de peso vivo de ketamina, por vía epidural a nivel del espacio sacrococcígeo, en el cual se evaluaron los signos vitales durante y después de la anestesia, la frecuencia cardíaca durante la anestesia fue ligeramente mayor a la evaluada previamente a la inoculación. Este estudio no se asemeja a los

resultados que se muestra en dicho estudio, tiene un efecto diferente en el sistema cardiaco, probablemente se debe a la especie y al peso corporal y a la acción diferente de los fármacos

Enríquez, (2014), quien determino en alpacas la frecuencia cardiaca a distintas dosis por tiempo de anestesia con la asociación de xilacina y ketamina a una dosis de 0.04mg/kg xilacina y 2mg/kg ketamina, observó un mínimo descenso de la frecuencia cardiaca en el tiempo de latencia esto debido a la concentración de las dosis utilizadas y concordando con lo que manifiesta (Skarda et al,1997), que la xilacina reduce la frecuencia cardiaca por la estimulación de los adrenoreceptores α_1 y α_2 ., caracterizada por su efecto analgésico visceral, sedante y relajante muscular; en grandes rumiantes bloquean las fibras sensoriales, pero en aquellos pacientes que presentan alteraciones en el sistema respiratorio y sistema cardiopulmonar no es recomendable su uso, esto referido por (Nowrouzian et al, (1991).

4.6.3 TEMPERATURA CORPORAL

Tabla N° 11: Temperatura corporal según dosis y tiempo de anestesia con clorhidrato de xilacina para la protrusión peneana en toretes

Dosis	PRE ANESTESIA			LATENCIA			RECUPERACIÓN		
	X±DS	Min.	Max.	X±DS	Min.	Max.	X±DS	Min.	Max.
D1	38.21±0.26	37.9	38.6	39.00±0.32	38.4	39.4	39.14±0.36	38.5	39.5
D2	38.20±0.40	37.8	39.0	38.86±0.43	38.2	39.4	39.17±0.32	38.6	39.6
D3	38.19±0.31	37.8	38.6	38.77±0.36	38.2	39.3	39.11±0.28	38.6	39.5

La tabla N° 11: muestra valores sobre la temperatura corporal en °C, a diferentes dosis y tiempos de analgesia epidural con clorhidrato de xilacina, para la protrusión peneana en toretes, habiéndose obtenido un promedio de 38.21±0.26 °C, con valor mínimo de 37.9 °C y máximo de 38.6 °C; para la D1 y para la D2 se obtuvo un promedio de 38.20±0.40 °C, con valor mínimo de 37.8 °C y máximo de 39.0 °C y 38.19±0.31 °C, con valor mínimo de 37.8 y máximo de 38.6 °C para la D3. Esto en tiempo de pre-inducción.

En la observación para el tiempo de latencia a diferentes dosis para la D1 un promedio de 39.0±0.32 °C, con valor mínimo de 38.4 y máximo de 39.4 °C, para la D2 se obtuvo como promedio de 38.86±0.43 °C, con valor mínimo de 38.2 y máximo de 39.4 °C, D3 se obtuvo un promedio de 38.77±0.36 °C, con valor mínimo de 38.20 y máximo de 39.3 °C.

Los resultados de temperatura corporal en tiempo de recuperación a diferentes dosis, para la D1 un promedio de $39.14 \pm 0.36^{\circ}\text{C}$. Con valor mínimo de 38.5 y máximo de 39.5°C , para la D2 se obtuvo como promedio de $39.17 \pm 0.32^{\circ}\text{C}$, con valor mínimo de 38.6 y máximo de 39.6°C , y 64.00 ± 4.00 y para D3 se obtuvo un promedio de $39.11 \pm 0.28^{\circ}\text{C}$, con valor mínimo de 38.6 y máximo de 39.5°C .

Los datos de la tabla N° 11: llevados a análisis estadístico (Anexo tabla 17) de la temperatura corporal, para la variable dosis demostró diferencia no significativa ($P \geq 0.05$), y para la interacción de la dosis y tiempo es no significativo ($P \geq 0.05$), por lo que la temperatura corporal de los toretes han mostrado un ligero incremento de la temperatura corporal en el tiempo de latencia, (Deppe, 1983) indica que después de la administración de la xilacina por vía epidural en vacunos, presentan una elevación pasajera de la temperatura. (Fouad y Khamis, 1973) reportan que en los búfalos aumenta entre $0.4 - 0.8^{\circ}\text{C}$. Mientras en otras especies (Enríquez, 2014) manifiesta que no existe diferencia significativa ($P \geq 0.05$) estadísticamente de la temperatura corporal en alpacas cuando se usa la xilacina.

V. CONCLUSIONES

- El tiempo de duración para la protrusión peneana en toretes de la anestesia epidural con clorhidrato de xilacina, para la D1 no presento la protrusión peneana, la D2 fue de 49.86 ± 1.96 minutos, y para la D3 fue de 78.71 ± 4.23 minutos.
- El tiempo de inducción mayor fue con la D1 con un promedio de 10.28 minutos, para la D2 fue de 7.71 minutos y el menor tiempo fue con la D3 de 5.28 minutos, tiempos de latencia, mayor fue de 62.71 minutos con la D3 seguido de 46.71 minutos para la D2 y el menor tiempo fue con la D1 de 32.42 minutos, y el tiempo de recuperación mayor fue de 91.0 minutos con la D3 seguido de 78.71 minutos para la dosis D2 y el menor tiempo fue con la D1 de 62.42 minutos.
- El mapeo de las diferentes regiones con la anestesia epidural con clorhidrato de xilacina fue: D1 abarca desde la cola, hasta la región de la grupa, y en dos animales hasta la nalga, para la D2 abarca desde la cola, hasta el corvejón. D3 abarca desde la cola hasta la babilla y pezuña.
- En cuanto a las constantes clínicas, la frecuencia respiratoria y cardiaca mostro diferencia significativa, para las variables dosis y tiempo, y la temperatura corporal no mostrando diferencia significativa, para el factor dosis e interacción dosis-tiempo. Mostrando significancia para factor tiempo en la constante temperatura.
- La administración epidural del clorhidrato de xilacina al 2% es un protocolo de anestesia eficaz y seguro para ejercer la protrusión peneana en toretes.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda usar la anestesia epidural con clorhidrato de xilacina a una dosis de 0.06 mg/kpv. Para la protrusión peneana en machos para casos clínicos de emergencia.
- Realizar más estudios sobre el uso de clorhidrato de xilacina por vía epidural con combinación de otros fármacos según edad y peso del animal a diferentes dosis.
- En la administración epidural se debe de utilizar la aguja Tuohy para mayor facilidad de la técnica.

VII. REFERENCIAS

- Abdel-Maboud, M., y A., Shbaan. 1999.** Epidural xylazine analgesia in some domesticated animals. Alexandria Journal of Veterinary Science; 11(1):33-40
- Adams, R. 2003.** Farmacología y Terapéutica Veterinaria, 3º Edición, Editorial Acriba S.A. Zaragoza, España.
- Alexander, A. 1986.** “Técnicas quirúrgicas en animales y temas de terapéutica quirúrgica” Sexta Edición. Interamericana S.a. de C.V. México, Pág. 46, 47, 61.
- Booth, H., y E. Mc Donald. 1988.** “Farmacología terapéutica veterinaria” (volumen I), Acribia, S. A. Zaragoza – España, Pg. 198, 199, 282, 356, 354, 277, 353, 516.
- Branson. R., y W Tranquilli. 1993.** Duration Of Analgesia Induced By Epidurally Administered Morphine And Medetomidine In Dogs. J Vet Pharmacol Ther 16:369-372.
- Brunton, L. 2012.** Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. 12va Edición. Editorial McGrawHill. Mexico.
- Caulkett, N., P Cribb. Y T., Duque. 1993.** analgesia epidural para cesaría en Ganado. Can Vet J Volumen 34, noviembre de 1993. 34:674-676.
- Caulket, A., D. Macdonald, D. Janzens, N. Cribb y B. Fretz. 1993.** Xilazine hydrochloride epidural analgesia: a method of providing sedation and analgesia to facilitate castration of mature bulls. The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian; 15(8):1155-1159.
- Chevalier, M., P. Provost Y Z. Kara's. 2004.** “Effect of caudal epidural xylazine on intraoperative distress and postoperative pain in Holstein heifers.

Veterinary Anesthesia and Analgesia 31 (1):1-10.

Cruz, I., M. Sanchez y L.M. Cebrian. 2003. Anestesia epidural caudal en Ganado vacuno. *Asís Veterinaria*; 64:34-36.

Desrochers, A., S. Cuvelierz, y E. Troncy. 2001. Caudal epidural anaesthesia in cattle (surgical operations) *Summa*; 18(6):25-31.

Deppe, F. 1983. "Anestesia veterinaria", Universidad Austral – Chile, Pg. 28, 88, 38.

Dra. 2009. Dirección Regional Agraria-Puno. Compendio Estadístico. Puno - Peru.pp.345-409.

Engelhardt, W., y G. Breves. 2004. Neurotransmisores. *Fisiología veterinaria*. Acribia - Zaragoza. España. España. pág. 236, 345,68.

Esquerra, J. 1992. "anestesia practica de pequeños animales". Interamericana – España. Pág. 90.

Enríquez, K. 2014. Anestesia epidural con la asociación de xilacina y ketamina en alpacas. FMVZ UNA _ PUNO (tesis).

Falk, J., L. Walfner, C. Cotter, J. Gudmundson, y D. Barth. 2001. Effects of epidural lidocaine anesthesia on bulls during electroejaculación. *Canadian Veterinary Journal*; 42(2):116-120.

Fikes, L., H. Lin y J. Thurmon, 1988. A preliminary comparasion of Xilacina and lidocaine as epidural analgesia in ponies. *Vet. Sur* 18 (1) 85-86

Fouad, K., y L. Khamis, 1973. "Noticias en medicina veterinaria" Cuaderno N° 4. Pág. 332, 333, 337, 340, 341.

Frandsen, R., y T. Spurgeon. 1995. Anatomía del sistema nervioso. Anatomía y fisiología de los animales domésticos. 5ta Edición. Editorial interamericana – Mc Graw-Hill. México.

- Greene, S. 2002.** Veterinary Anesthesia and Pain Management Secrets. Departamento de Veterinaria Clínica America. University of Illinois of Veterinary Medicine Urbana, Illinois-Philadelphia
- Gill, C., P. Bello, F. Saldaña, y M. Huertos. 2003.** Analgesia epidural. [Http://tratado.uninet.edu/c1203i.html](http://tratado.uninet.edu/c1203i.html), Octubre 2013.
- González, W., y A. Monge. 2001.** Sujeción, tranquilización y anestesia, material, suturas y preparación del campo quirúrgico. *Bovis*; 103:23-30.
- Gloobe, H. 1989.** Anatomía Aplicada del Bovino. ed., IICA, San José de Costa Rica.
- Hall L., y K. Clarker. 1991.** Veterinary Anesthesia; Editorial Saunders Company.
- Hilbery, A. 1994.** Manual de Anestesia de los Pequeños Animales, Editorial Acribia.
- Hoeben, D., P. Mijten, y A. Kruif. 1996.** Complications occurring during the caesarean section on the standing cow. *Vlaams Diergeneeskunding Tijdschrift.*; 65(2):56-61.
- Hubell. 1989.** Comparison of lidocaine, xilazine and xilazine/lidocaine for caudal epidural analgesia in horses. *JAVMA.*, 201: 1187-1189
- INEI, 2012.** Instituto Nacional de Estadística e informática III Censo Nacional Agropecuario (III CENAGRO), Lima (Peru).
- Jean, A., R. Skarda, W. Muir, y G. Hoffsis. 1990.** Caudal epidural analgesia induced by xilazine administration in cows, *Am. J. Vet Res.*, 51: 1232-1236.
- Kamiloglu, A., S. Ozturk, G. Atalan, y E. Klc. 2005.** Clinical assesment of epidural analgesia induced by xylazine-lidocaine combination accompanied by xylazine sedation in calves. *Iris Veterinary Journal*; 58(10); 567-570.

- Khatra, S., y P. Tyagi. 1972.** Regional anesthesia of paralumbar fossa a study buffalo calves. *Indian Vet. J*; 49:286-293.
- Kurt, A. 2013.** Manual de Anestesia y Analgesia en Pequeños Animales. 2da edición. Editorial el Manual Moderno.
- Katzung, B. 2010.** Farmacología Basica y Clinica. 12va Edición. Editorial McGrawHill. Mexico.
- Lee, N., A. Yamagishi, K. Oboshi y H. Yamada. 2003.** Antagonistic effects of intravenous or epidural atipamezole on xilazine induced dorsolumbar epidural analgesia in cattle. *Veterinary Journal*; 166(2):194-197
- Lec Le blanc., P. Carron. 1990.** Anestesia, clínica veterinaria norte america en Equinos
Pract.6: 693-704 citado por Grubb,T.L., T. W. Riebbold.
- Larson, L., y R. Kitchell. 1958.** Neural mechanisms in sexual behavior. II. Gross neuroanatomical and correlative neurophysiological studies of the external genitalia of the bull and the ram, *Am. J. Vet Res.*, 19:8
- López, E., E. Ríos, G. Baravalle, A. Macció, and S. Ludueño. 2005.** Efectos de la Ketamina por vía epidural en búfalos, Editorial Departamento de Clínicas Facultad de Ciencias Veterinarias- UNNE, Argentina
- Madagan, K. 2000.** Protrusion peniana en toritos mediante clorhidrato de xilacina epidural Affeld Valdivia. Chile.
- Molinari, C. 1993.** Temas de analgesia y anestesia veterinaria: Un enfoque práctico de la anestesiología. Ed. Agro Vet.
- Morón, F., y M. Levy. 2002.** Farmacología general. Editorial Ciencias médicas habana - cubana.
- Muir, W., J. Hubell, y R. Bednarski. 1992.** Manual de Anestesia Veterinaria.

Ed. Acribia. Zaragoza. España.

Muir, W. 2008. Manual de Anestesia Veterinaria. Ed. Acribia. Zaragoza.

Moscuzza, C., y M. Becaluba. 2008. Anestésias loco-regionales en el rumiante.

Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle, y W. Sack. 1973. The Viscera of the Domestic Mammals. Paul Parey, Berlín. Citado por Shiberly, M. J. 1993. Anatomía Veterinaria: básica, comparativa y clínica. El Manual Moderno, S. A. de C. V., México D. F.

Nowrouzian, I., A. Adib-Hashemi, M. Ghamsari, y M. Karoly-Haghighi. 1991. Evaluación de la analgesia epidural con Clorhidrato de Xilacina. Not. Méd. Vet. 61: 13-17.

Ocampo, S. 1982. "Anestesia veterinaria en pequeños especies" Mc Graw – Hill S. A. de c. v. México. Pg. 100. 79, 80.

Otero, P. 2004. Drogas Analgésicas. En: Otero P (ed.). Dolor: Evaluación y tratamiento en pequeños animales. 1ra ed. Editorial Inter-Médica, Buenos Aires, Argentina, PP. 93-10

Pascuzzo, C., 2008. Farmacología Básica 2008. Ciencias de la Salud - Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.

Paddleford, R. 2001. Manual de anestesia en pequeños animales. Ed. Mc graw Hill D.F Mexico.

Piccavet MTJE., FMR. Gasthuys, HH. Laevens, y SA. Watts. 2004. Cardiopulmonary effects of combined xylazine-guaiphenesin-ketamine infusion and extradural (inter-coccygeal lidocaine) anaesthesia in calves. Veterinary Anaesthesia and Analgesia; 31(1):11-19.

Palmer, W. 2005. Welfare aspects of theriogenology: investigating alternatives

to electroejaculation of bulls. *Theriogenology*; 64(3):469-479.

Perez, R. 2010. “Farmacología veterinaria”. Universidad de Concepción, pg. 200 y 230.

.Pino, J. 2013. Bloques regionales en anestesia. Centro de Neurología Veterinaria. Madrid.

Phocco, A. 2016. Anestesia epidural con la asociación de xilacina y ketamina en llamas. FMVZ – UNA Puno tesis

Queirolo, L. 1977. Afecciones quirúrgicas del pene y prepucio del toro, *Not Med. Vet* 77: 163-181.

Riebold, W., O. Gable, y O. Gelser. 1984. “Anestesia de grandes animales” Editorial Acribia, Zaragoza – España. Pg. 9, 10.

Scott, R. 2004. Epidural analgesic regimens for common surgical and bstetrical procedures in farm animal practis. *Irish Veteriary Journal*; 57(10):605-608.

Shively, M. 1993. Anatomía Veterinaria: básica, comparativa y clínica. El Manual Moderno, S. A. de C. V., México D. F.

Skarda, R., G. St-Jean, y w. Muir. 1997. Influence of tolazoline on caudal epidural administration of xylazine in cattle. *American Journal of Veterinary Research*; 51(4):556-560.

Stafford, K., J. Mellor, E. Dooley, D. Mc-Dermott, D. Smeaton, y A. McDermott. 2005. The cost of alleviating the pain caused by the castration of beef calves. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*; 65:123-126.

Sumano, H. 1996. Farmacología Clínica en Bovinos. 1a ed., Trillas, México.

Traverso, C. 2009. Medicina Operatoria II. Cirugía en Animales Grandes. FMVZ – UNA Puno. Libro.

Vilca, L. 1997. Sanidad animal boletín del centro pastoral san Jerónimo Asillo
Puno – Perú.

Warren, R. 1986. “Anestesia de animales domésticos” Editorial labor,
Barcelona – España.

Zaugg, H., y M. Nussbaum. 1990. Epidural Injection of Xylazine: A New Option
For surgical Analgesia of Bovine Abdomen and Udder. Vet Med: 1043-
104

ANEXOS

Tabla N° 12: Análisis de Varianza para el tiempo de inducción (minutos) en toretes

F.V.	GL	SC	CM	FC	F. Tab.	Sig.
DOSIS * TIEMPO	2	90,200	45,190	4,340	,029	*
ERROR	18	187,429	0,975			
TOTAL	21	875,000				
CORREGIDO	20	277,810				

Tabla N° 13: Análisis de Varianza para el tiempo de latencia (minutos) en toretes

F.V.	GL	SC	CM	FC	F. Tab.	Sig.
DOSIS * TIEMPO	2	324,095	162,048	25,917	,000	*
ERROR	18	112,143	62,508			
TOTAL	21	980,000				
CORREGIDO	20	436,238				

Tabla N° 14: Análisis de Varianza para el tiempo de recuperación (minutos) en toretes.

F.V.	GL	SC	CM	FC	F. Tab.	Sig.
DOSIS * TIEMPO	2	8483,429	424,714	49,368	,000	*
ERROR	18	1546,571	85,921			
TOTAL	21	4700,000				
CORREGIDO	20	1003,000				

Tabla N°15: Análisis de Varianza para la frecuencia respiratoria (respiraciones/min) según, tiempo de anestesia en toretes

F.V.	GL	SC	CM	FC	F Tab.	SIG.
Dosis	2	11,143	5,571	0,611	0,546	*
Tiempos	2	1747,810	873,905	95,916	0,000	*
Dosis*Tiempos	4	151,905	37,976	0,168	0,005	*
Error	54	492,000	9,111			
Total	62	2402,857				

Tabla N° 16: Análisis de Varianza para la frecuencia cardiaca (latidos/min) según dosis, y tiempo de anestesia en toretes

F.V.	GL	SC	CM	FC	F Tab.	Sig.
Dosis	2	664,032	332,016	11,083	0,000	*
Tiempos	2	5363,079	2681,540	89.511	0,000	*
Dosis*Tiempos	4	188,444	47,111	1,573	0,195	*
Error	54	1617,714	29,957			
Total	62	7833,270				

Tabla N° 17: Análisis de Varianza para la temperatura corporal (°C) según dosis, y tiempo de anestesia en toretes

F.V.	GL	SC	CM	FC	F Tab.	Sig.
Dosis	2	0,096	0,048	0,406	0,668	N.S
Tiempos	2	9,921	4,961	42,194	0,000	*
Dosis*Tiempos	4	0,105	0,026	0,224	0,924	N.S
Error	54	6,349	0,118			
Total	62	16,471				

FICHA DEL REGISTRO DE LOS ANIMALES

Determinar tiempos de inducción, latencia, y recuperación del grado de analgesia en toretes con las siguientes dosis

D1 0.04 mg/kg clorhidrato de xilacina

N° ANIMAL	PESO DOSIS		TIEMPO INDUCION (min.)	TIEMPO LATENCIA (min.)	TIEMPO RECUPERACION (min.)
Toro 1	244	0.48	9	39	63
Toro 2	269	0.54	10	28	59
Toro 3	282	0.57	12	35	64
Toro 4	249	0.50	10	30	62
Toro 5	242	0.49	11	29	64
Toro 6	270	0.54	9	32	68
Toro 7	290	0.58	11	34	57

D2 0.06 mg/kg clorhidrato de xilacina

N° ANIMAL	PESO	DOSIS	TIEMPO INDUCION (min.)	TIEMPO LATENCIA (min.)	TIEMPO RECUPERACION (min.)
Toro 1	274	0.82	8	45	74
Toro 2	280	0.84	8	52	81
Toro 3	256	0.77	7	41	75
Toro 4	278	0.83	8	50	80
Toro 5	290	0.87	7	48	79
Toro 6	264	0.79	7	47	84
Toro 7	280	0.84	9	44	78

D3 0.08 mg/kg clorhidrato de xilacina

N° ANIMAL	PESO	DOSIS	TIEMPO INDUCION (min.)	TIEMPO LATENCIA (min.)	TIEMPO RECUPERACION (min.)
Toro 1	236	0.94	5	59	93
Toro 2	244	0.98	6	65	89
Toro 3	256	1.02	5	61	95
Toro 4	260	1.04	6	69	86
Toro 5	242	0.97	5	64	90
Toro 6	283	1.13	5	57	93
Toro 7	272	1.09	5	64	91

**EVALUACION DE CONSTANTES CLINICAS CON D1 0.04mg/Kg DE
XILACINA EN TORETES**

CONSTANTES CLINICAS											
N° ANIMAL	PESO DOSIS		TIEMPO PRE INDUCCION			TIEMPO DE LATENCIA			TIEMPO DE RECUPERACION		
			FR	FC	T°	FR	FC	T°	FR	FC	T°
<i>Toro 1</i>	244	0.48 ml	28	68	37.9	23	51	38.4	23	60	38.5
<i>Toro 2</i>	269	0.54 ml	30	80	38.1	18	49	39.1	26	61	38.9
<i>Toro 3</i>	282	0.57 ml	34	78	38.3	24	55	38.8	28	67	39.0
<i>Toro 4</i>	249	0.50 ml	29	81	38.5	21	65	39.1	31	73	39.4
<i>Toro 5</i>	242	0.49 ml	28	76	38.0	20	63	39.4	33	69	39.5
<i>Toro 6</i>	270	0.54 ml	32	85	38.1	24	70	39.0	29	78	39.3
<i>Toro 7</i>	290	0.58 ml	38	79	38.6	26	58	39.2	33	74	39.4

**EVALUACION DE CONSTANTES CLINICAS CON D2 0.06mg/Kg DE
XILACINA EN TORETES**

CONSTANTES CLINICAS											
N° ANIMAL	PESO DOSIS		TIEMPO PRE INDUCCION			TIEMPO DE LATENCIA			TIEMPO DE RECUPERACION		
			FR	FC	T°	FR	FC	T°	FR	FC	T°
<i>Toro 1</i>	274	0.82 ml	29	77	37.8	18	53	38.2	24	57	38.6
<i>Toro 2</i>	280	0.84 ml	26	69	39.0	20	60	39.4	34	68	39.6
<i>Toro 3</i>	256	0.77 ml	31	70	38.0	21	50	38.5	33	59	39.0
<i>Toro 4</i>	278	0.83 ml	35	73	38.1	22	49	39.3	34	61	39.4
<i>Toro 5</i>	290	0.87 ml	30	79	37.9	19	52	38.7	31	75	39.1
<i>Toro 6</i>	264	0.79 ml	28	80	38.2	18	59	39.0	26	71	39.3
<i>Toro 7</i>	280	0.84 ml	28	75	38.4	20	55	38.9	36	64	39.2

**EVALUACION DE CONSTANTES CLINICAS CON D3 0.08mg/kg DE
XILACINA EN TORETES**

CONSTANTES CLINICAS											
N° ANIMAL	PESO DOSIS		TIEMPO PRE INDUCCION			TIEMPO DE LATENCIA			TIEMPO DE RECUPERACION		
			FR	FC	T°	FR	FC	T°	FR	FC	T°
<i>Toro 1</i>	236	0.94 ml	32	72	37.8	15	40	38.6	29	63	39.1
<i>Toro 2</i>	244	0.98 ml	32	74	38.4	16	49	39.0	35	64	39.1
<i>Toro 3</i>	256	1.02 ml	36	65	38.0	20	50	38.5	32	60	38.6
<i>Toro 4</i>	260	1.04 ml	34	70	38.1	16	48	38.9	29	65	39.2
<i>Toro 5</i>	242	0.97 ml	29	69	38.6	14	45	39.3	29	66	39.0
<i>Toro 6</i>	283	1.13 ml	35	78	37.9	18	43	38.2	31	59	39.5
<i>Toro 7</i>	272	1.09 ml	30	80	38.5	17	42	38,9	28	71	39.3



Figura N° 1: Regiones delimitadas por el mapeo anatómica vista posterior en toretes Brown Swiss con la D1.

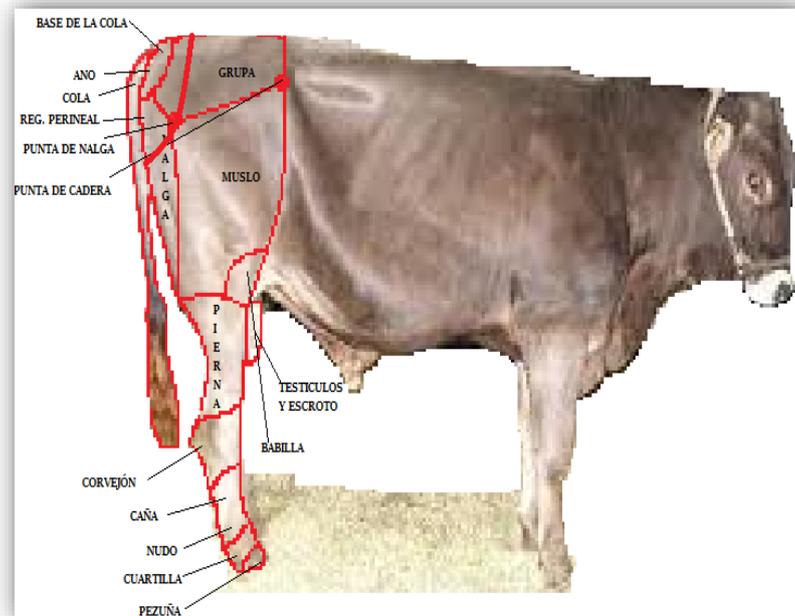


Figura N° 2: Regiones del miembro posterior, delimitando las zonas a insensibilizar con D1 en toretes Brown Swiss.



Figura N° 3: Regiones delimitadas por el mapeo anatómica vista lateral en toretes Brown swiss con la D2

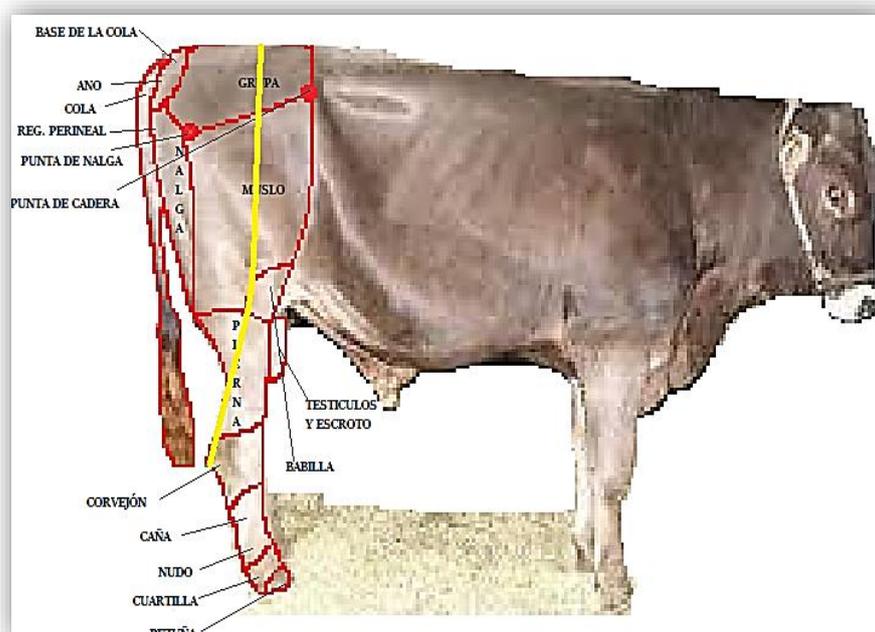


Figura N° 4. Regiones del miembro posterior, delimitando las zonas a insensibilizar con la D2 en toretes



Figura N° 5: Regiones delimitadas por el mapeo anatómica vista lateral en toretes

Brown Swiss con la D3



Figura N° 6: Regiones delimitadas por el mapeo anatómica vista posterior con la D3 en toretes Brown Swiss



Figura N° 7. Regiones del miembro posterior, delimitando las zonas a insensibilizar con la D3 en toretes Brown Swiss