



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS**

**AGROPECUARIA**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**“Validación de la respuesta fisiológica de un protocolo anestésico de un bloqueo general para sedación en terneros”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO**

**AUTOR: JOHNNY JAVIER CHUNCHI MOCHA**

**DIRECTOR: MVZ CHRISTIAN SANTIAGO HERNÁNDEZ  
ENCALADA Mgs.**

**CUENCA - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS**

**AGROPECUARIAS**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA.**

**“Validación de la respuesta fisiológica de un protocolo anestésico de un bloqueo general para sedación en terneros”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO.**

**AUTOR: JOHNNY JAVIER CHUNCHI MOCHA.**

**DIRECTOR: MVZ CHRISTIAN SANTIAGO HERNÁNDEZ  
ENCALADA Mgs.**

**CUENCA - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

### **Declaratoria de Autoría y Responsabilidad**

**Johnny Javier Chunchi Mocha** portador de la cédula de ciudadanía N° **0107417396**. Declaro ser el autor de la obra: “**Validación de la respuesta fisiológica de un protocolo anestésico de bloqueo general para sedación en terneros**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **24 de octubre del 2023**

F: ..........

**Johnny Javier Chunchi Mocha**

**C.I. 0107417396**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Johnny Javier Chunchi Mocha, bajo mi supervisión.



Firmado electrónicamente por:  
**CHRISTIAN SANTIAGO  
HERNANDEZ ENCALADA**

---

MVZ Christian Hernández Mgs.

**DIRECTOR**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación va dedicado a Dios por guiarme durante todos estos años, a mi hermano Alfredo Chunchi quien es mi pilar fundamental para luchar contra todas las adversidades que se presentan, siendo mi ejemplo de lucha y perseverancia para que me levantara con fuerza a seguir adelante, por sus consejos y sacrificios que día a día hace para verme cumpliendo mis sueños.

De igual manera a mi mamá, Esperanza Mocha, a mis hermanos Carlos y Beatriz Chunchi, por ser un modelo a seguir, siendo mis guías durante mis años de estudio, por darme apoyo moral y palabras de aliento de que, si puedo lograr grandes cosas en mi vida profesional, de igual manera dedico este trabajo a mis sobrinos para demostrarles de esta manera que con esfuerzo, dedicación y perseverancia se puede alcanzar las metas propuestas en la vida.

*Johnny Javier Chunchi Mocha.*

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, quiero expresar mi profundo agradecimiento a Dios por brindarme salud, sabiduría y permitirme cumplir una meta más en el transcurso de mi vida estudiantil; así mismo agradezco a mi hermano que se encuentra fuera del país por haberme brindado su apoyo incondicional y solventar los gastos de mi formación académica, a mi querida mamá por sus consejos de cada día de que no me dé por vencido y que luche por mis sueños.

Al Ing. Manuel Maldonado por la ayuda que me brindado a lo largo de todo este trabajo. De la misma manera quiero agradecer al Dr. Víctor Guamán por la colaboración en lo práctico de esta tesis, también al MVZ. Christian Hernández Mgs. y a la Dra. Alba Siavichay, por la asesoría a lo largo de esta investigación, por su comprensión y apoyo para culminar esta investigación.

A cada uno de los docentes que me brindaron sus conocimientos en cada clase compartida y formaron parte de mi desarrollo académico que hoy en día eh logrado.

*Johnny Javier Chunchí Mocha.*

## INDICE GENERAL

I. Resumen.....	XIII
II. Abstract.....	XIV
CAPÍTULO I	11
1.1. Introducción .....	11
1.2. Planteamiento del problema .....	12
1.3. Hipótesis.....	12
1.4. Antecedentes.....	13
1.5. Objetivos.....	13
1.5.1    Objetivo General.....	13
1.5.2    Objetivos Específicos .....	14
1.6. Justificación .....	14
CAPÍTULO II	15
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Anestesia.....	15
• División de anestésicos.....	15
• Tipos de anestesia .....	15
• Los agonistas alfa 2 adrenérgicos.....	16
• Receptores de el alfa 2 adrenérgicos.....	16
• Efectos alfa 2 adrenérgicos sobre el sistema nervioso central.....	17
• Efectos alfa 2 adrenérgicos sobre el sistema cardiovascular.....	17
• Efectos alfa 2 adrenérgicos a nivel respiratorio.....	17
• Efectos alfa 2 adrenérgicos a nivel digestivo .....	17
• Efectos alfa 2 adrenérgicos a nivel endocrino.....	18
2.2. Monitorización del paciente durante la anestesia .....	18
• Frecuencia cardiaca.....	18

• Frecuencia respiratoria .....	18
• Temperatura corporal.....	20
2.3. Principales Anestésicos.....	21
• Ketamina.....	21
• Farmacodinamia .....	21
• Farmacocinética.....	22
2.3.1.3. Contraindicaciones.....	22
• Acepromacina .....	22
• Farmacodinamia .....	22
• Farmacocinética.....	23
• Mecanismo de acción .....	23
• Midazolam.....	23
• Farmacocinética.....	24
• Farmacodinamia .....	24
• Mecanismo de acción .....	24
• Dexmetomidina. ....	25
• Farmacocinética.....	25
• Farmacodinamia .....	25
CAPITULO III .....	26
3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
3.1. Ubicación de la zona de estudio.....	26
3.2. Materiales y Equipos .....	26
• Materiales para la toma de muestras .....	26
3.3. Procedimiento.....	27
3.4. Localización del área de estudio .....	28
3.5. Variables.....	28

3.5.1. Variable Independiente.....	28
3.5.2. Variables dependientes .....	28
3.6. Diseño experimental.....	29
CAPITULO IV	29
4. RESULTADOS	29
4.1. Descripción de los resultados.....	29
CAPÍTULO V	32
5.1 DISCUSIÓN.....	32
5.2 CONCLUSIONES.....	34
5.3 RECOMENDACIONES.....	34
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	35
XII. ANEXOS.....	44

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Diseño experimental .....	29
Cuadro 2:Tabla de contingencia de la FC, FR, TEAM I, SAT.....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del ensayo - Azuay (Baños).....	26
Figura 2: Valoración de signos clínicos .....	30
Figura 3:Valoracion de las variables motoras.....	31
Figura 4: Valoración del tiempo de recuperación .....	31

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Adquisición y alimentación de los terneros .....	44
Anexo 2: Examen físico de los animales .....	44
Anexo 3: Toma de constantes fisiológicas .....	45
Anexo 4: Preparación de los protocolos anestésicos a utilizar .....	45
Anexo 5: Cateterización de los animales .....	46
Anexo 6: Aplicación de los protocolos anestésicos .....	46
Anexo 7: Toma de los signos clínicos .....	47
Anexo 8: Evaluación de las variables motoras .....	47
Anexo 9: Tiempo de recuperación.....	48

## I. Resumen

Este estudio se llevó a cabo en la provincia del Azuay, específicamente en el cantón Cuenca, parroquia Baños, Ecuador. Su objetivo principal fue evaluar la respuesta fisiológica de dos protocolos anestésicos en terneros en un entorno de campo. En este contexto, se compararon dos protocolos anestésicos: uno que incluía ketamina, acepromazina y midazolam (T1), y otro que involucraba ketamina, tiletamina-zolazepam y dexmedetomidina (T2). El estudio se realizó en seis terneros machos de 0 a 3 meses de edad, distribuidos según un diseño de cuadro cruzado (3x2).

Durante el estudio, se recopilaron datos sobre diversas variables, que incluyeron parámetros fisiológicos como la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la temperatura corporal. Además, se observaron signos clínicos como sialorrea, desorientación, hipotermia, regurgitación, descompensación, incontinencia fecal y micción. También se evaluaron variables motoras, como los reflejos palpebral, corneal, pupilar y la posición del ojo.

Los resultados obtenidos revelaron que el tratamiento T1 no produjo efectos adversos significativos en las constantes fisiológicas, signos clínicos y variables motoras. Además, se observó que los terneros se recuperaron más rápidamente en T1. Por otro lado, T2 mostró efectos adversos significativos en los signos clínicos, en los cuales los terneros presentaron desorientación, además de un tiempo de recuperación más prolongado en comparación con T1.

En resumen, este estudio concluye que T1, representa una alternativa segura y eficaz para la anestesia de terneros en condiciones de campo, ya que no produce efectos adversos significativos en las variables evaluadas y permite una recuperación más rápida en comparación con T2.

**Palabras Clave:** Anestesia, terneros, constantes, monitorización

## II. Abstract

This study was carried out in the province of Azuay, specifically in the Cuenca canton, Baños parish, Ecuador. Its main objective was to evaluate the physiological response of two anesthetic protocols in calves in a field setting. In this context, two anesthetic protocols were compared: one involving ketamine, acepromazine, and midazolam (T1) and another involving ketamine, tiletamine-zolazepam, and dexmedetomidine (T2). The study was conducted on six male calves aged 0 to 3 months, distributed according to a crossover design (3x2).

During the study, data were collected on several variables, including physiological parameters such as heart rate, respiratory rate, and body temperature. In addition, clinical signs such as sialorrhea, disorientation, hypothermia, regurgitation, decompensation, fecal incontinence, and urination were observed. Motor variables such as palpebral, corneal, pupillary reflexes, and eye position were also evaluated.

The results revealed that T1 treatment did not significantly affect physiological constants, clinical signs, and motor variables. Moreover, it was observed that calves recovered faster at T1. On the other hand, T2 showed significant adverse effects on clinical signs, in which calves presented disorientation, along with a longer recovery time compared to T1.

In summary, this study concludes that T1 represents a safe and effective alternative for calf anesthesia under field conditions since it does not produce significant adverse effects on the variables evaluated and allows for faster recovery compared to T2.

**KEYWORDS:** Anesthesia, calves, constants, monitoring

# CAPÍTULO I

## 1.1. Introducción

En la actualidad, la cría de ganado bovino tiene un impacto económico significativo en las familias que se dedican a la ganadería de carne o leche. Sin embargo, se enfrentan a problemas económicos debido a la falta de tratamiento adecuado o absoluto para afecciones quirúrgicas como el desplazamiento del abomaso, ruminotomías, cesáreas y la presencia de hernias umbilicales en terneros, lo que conduce a la mortalidad temprana y retrasos en la producción (Castiñeiras, 2007).

En el año 2022, Alarcón argumentó que, en el caso de los bovinos, las cirugías no son tan comunes en comparación con otras especies, y es esencial que los médicos veterinarios tengan conocimientos sobre planes anestésicos y procedimientos quirúrgicos para abordar casos clínicos que requieran cirugía. Además, factores como el temperamento, la salud del animal y el tipo de cirugía a realizar deben considerarse al implementar un plan anestésico adecuado para cada paciente (Villamar, 2022).

Una investigación realizada por Gómez en 2018 reveló que las hernias umbilicales son una de las patologías más frecuentes en terneros menores de 3 meses, causando daño físico, trastornos digestivos, aumento de la presión abdominal, disminución de la masa muscular y mutaciones genéticas. Por lo tanto, se recomienda la cirugía para corregir esta anomalía, utilizando protocolos anestésicos que incluyen medicamentos como alfa 2 adrenérgicos (detomidina, xilacina, dexmedetomidina) para sedación, analgesia y relajación muscular, así como inhibidores de NMPA (N Metil D Aspartato) (ketamina y tiletamina) para la inducción y mantenimiento de la anestesia, conjuntamente con benzodiazepinas (Rodríguez, et al., 2012).

El objetivo principal de esta investigación es “evaluar las respuestas fisiológicas de un protocolo anestésico de bloqueo general para la intervención quirúrgica en terneros”.

## **1.2. Planteamiento del problema**

El proceso anestésico para las patologías de resolución quirúrgica en rumiantes se asocia con varios riesgos pre, intra y post quirúrgicos, encontrándose complicaciones tales como la regurgitación, mala ventilación, timpanismo y acidosis ruminal por falta de salivación. También existen ciertos factores que afectan al paciente, tales como: el temperamento, estado de salud, el tipo de cirugía y las características del fármaco a utilizar (Rodríguez, et al., 2012); de la misma forma al utilizar y manejar anestesia implican varios efectos secundarios relacionados con la depresión del sistema cardiovascular, respiratorio y el surgimiento de accidentes anestésicos como taquicardias, arritmias, bradicardia, hipotensión, apnea, entre otros (López A. , 2015).

En consecuencia, por los inconvenientes antes mencionados para disminuir la tasa de mortalidad y efectos adversos producidos por la no intervención quirúrgica de anomalías en bovinos, el mal manejo y el uso de protocolos anestésicos. Esta investigación trata de elaborar un plan de sedación y analgesia que reúnan las condiciones necesarias para evitar mayores alteraciones en las constantes fisiológicas de los terneros sometidos a cirugías como lo son los accidentes anestésicos, por lo que es importante conocer el uso correcto de cada uno de los fármacos anestésicos y pre anestésicos a emplearse, lo mismo que este trabajo de investigación se involucrará sobre los más recomendados (xilacina, ketamina) para los diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos y de esta manera prevenir complicaciones que pongan en riesgo la vida del paciente (Villamar, 2022).

## **1.3. Hipótesis**

H1. El uso de ketamina, acepromazina y midazolam en un bloqueo general para intervenciones de terneros en condiciones de campo tiene una mejor respuesta fisiológica y clínica frente a un bloqueo general de ketamina, tiletamina- zolacepam y dexmetomidina, evidenciada en sus constantes fisiológicas, signos clínicos y motrices del animal, permitiendo una intervención más rápida.

## **1.4. Antecedentes**

Con el pasar del tiempo los médicos veterinarios han incrementado la utilización de anestesia en rumiantes, como la cirugía es un método para corregir diferentes tipos de patologías como es el caso de las cirugías, por lo que estos planes anestésicos se los maneja con la finalidad de no afectar en el bienestar animal ante los diferentes procesos quirúrgicos que en muchas de las ocasiones generan dolor post resolución quirúrgica (Otero P. , 2006).

En el caso de Re (2012) quien en su estudio utilizo fármacos como tiletamina-zolacepam y ketamina-detomidina a dosis alta, media y baja en terneros machos para comprobar la capacidad de inmovilización y anestesia en bovinos, el resultado que se obtuvo fue un efecto rápido de  $6\pm 2$ min y  $4\pm 1$ min en la dosis alta y baja correspondientemente, en cuanto al tiempo que permanecieron decúbito los animales duró de 1 a 2 horas en las diferentes dosis (alta, media y baja), Los resultados llevaron a la conclusión de que la combinación de estos fármacos permite la realización la cirugía pero compromete la depresión respiratoria.

Por otro lado, Anselme et al., (2023) realizaron un estudio para evaluar el efecto del brotizolam como coagente con ketamina sobre la calidad de la inducción, intubación, relajación muscular y recuperación de la anestesia con isoflurano en 17 terneros, donde expresa que al utilizar el brotizolam generó un efecto negativo sobre la calidad de inducción, intubación y relajación muscular a comparación con la ketamina por lo que no recomiendan el uso de brotizolam para procesos de inducción y intubación.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

- Validar la respuesta fisiológica de un protocolo anestésico con ketamina, acepromazina y midazolam en un bloqueo general para intervenciones de terneros en condiciones de campo frente a un bloqueo general de ketamina, tiletamina- zolacepam y dexmetomidina, como alternativa aplicable para el trabajo en pequeños predios ganaderos.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Establecer un protocolo anestésico alternativo aplicable en terneros en condiciones de campo dentro del Cantón Cuenca.
- Comparar las respuestas fisiológicas, clínicas y motoras de las sedaciones mediante dos técnicas, la primera ketamina, acepromazina, midazolam y la segunda ketamina, tiletamina- zolacepam y dexmetomidina.

### **1.6. Justificación**

Actualmente, la cirugía es una de las alternativas para optimizar la salud y calidad de vida de los animales que presentan anomalías mediante la recuperación y tratamiento quirúrgico (Martinez, 2021). Por ello es importante que los médicos veterinarios que actualicen sus conocimientos respecto a la correcta aplicación de los protocolos o esquemas de anestesia utilizados, para facilitar el desarrollo de los procedimientos quirúrgicos basado en anestesia (hernias umbilicales e inguinales, cesarías, castraciones, rumenotomía, traumas, tendinopatías, desviación del pene) implementación de técnicas de bloqueos anestésicos, la adecuada valorización al paciente para de esta manera evitar complicaciones (Villamar, 2022).

Por tal razón, desde hace mucho tiempo se ha venido efectuando técnicas de anestesia loco regional tal como es la realización de bloqueos neurales los cuales han permitido una apropiada analgesia en pacientes con o sin patologías concomitantes, ya que se les atribuye una menor respuesta endocrina, metabólica e inflamatoria desencadenadas por la cirugía y el traumatismo, los resultados pueden verse más atenuados en el caso de que las técnicas son la combinación de anestésicos, analgésicos y antiinflamatorios (analgesia multimodal) obteniendo un adecuado control del dolor posoperatorio y una recuperación pronta del paciente (Tornero, et al., 2017).

# CAPÍTULO II

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Anestesia

Anestesia es un término que proviene del griego “anaesthesia” que significa insensibilidad, que hace referencia a la pérdida total de estimulaciones, esto debido a la implementación de un fármaco el cual deprime la actividad normal del tejido nervioso ya sea de forma general, regional o local (Castiñeiras, 2007).

- **División de anestésicos**

Los anestésicos se dividen en dos grupos, el primero se los conoce como anestésicos locales que actúan sobre los nervios a nivel transitorio y selectivo, de igual manera bloquea la transmisión del impulso sensitivo, nervioso o motoro correspondiente a las terminaciones nerviosas. Y en el segundo grupo están los anestésicos generales que son los que deprimen el Sistema Nervioso Central (SNC) ocasionándoles la pérdida progresiva de conciencia (Edmondson, 2016)

- **Tipos de anestesia**

#### 2.1.2.1. Anestesia general

La anestesia general inyectable se utiliza en animales de especies mayores y menores para diferentes procesos quirúrgicos, brindando inmovilización y relajación en el paciente (Patetta, Nieves, Casas, & Manzoni, 2007); los cuales conllevan a la pérdida de la conciencia y sensación del dolor, de igual manera es importante conocer el estado de salud para poder realizar la correcta elección del fármaco y evitar efectos secundarios (Thibaut, et al., 2002); y por ende permitir al anestesiólogo un control adecuado en las constantes fisiológicas durante el procedimiento quirúrgico o de resolución quirúrgica (Neto, 2004).

#### 2.1.2.2. Anestesia regional

La anestesia regional es la cual se lo realiza mediante la inyección de anestésico en un área o región anatómica próxima al nervio, con estas técnicas

se bloquea el tronco del nervio el cual es el encargado de trasladar la conducción sensitiva de la región en donde se realizará la intervención quirúrgica (Otero & Portela , 2017).

### **2.1.2.3. Anestesia local**

Los anestésicos locales actúan sobre los nervios produciendo parálisis temporal, reversible, pérdida de la sensibilidad, con supresión de la función y motricidad de una región o área anatómica localizada (Villamar, 2022). Además, es una anestesia que produce analgesia post-operatoria debido a los bloqueos de los nociceptores y reducción del estrés quirúrgico (Mello & Dickenson, 2008)

- **Los agonistas alfa 2 adrenérgicos**

Son sedantes de continuo uso en Medicina Veterinaria debido a que produce relajación muscular, sedación y analgesia, de igual manera son fármacos con una elevada predictibilidad, dentro de ellos están: la xilacina, detomidina, romifidina, medetomidina y dexmedetomidina (Calvo, 2021), además son medicamentos que previenen que la frecuencia cardíaca y la presión arterial aumenten en el transcurso de una cirugía, también son fármacos que protegen el corazón del estrés de una cirugía y por ende se previenen las complicaciones del sistema cardiovascular (Duncan, et al., 2018).

- **Receptores de el alfa 2 adrenérgicos**

Estos receptores se subdividen en 3 tipos:  $\alpha 2A$ ,  $\alpha 2B$  y  $\alpha 2C$ , los que al unirse con los fármacos agonistas alfa 2 adrenérgicos producen a nivel de las células cambios moleculares que los expresan obteniendo una variedad de alteraciones, además es importante mencionar que los sitios de unión de los agonistas se genera a nivel de la columna celular intermedio lateral, la médula espinal y la sustancia gelatinosa (Calvo, 2021); también se han encontrado receptores a nivel del sistema nervioso central, tracto gastrointestinal, útero, riñones y glóbulos rojos (Belda et al., 2005).

- **Efectos alfa 2 adrenérgicos sobre el sistema nervioso central**

A nivel del sistema nervioso central los alfa 2 adrenérgicos causan efectos como la sedación, hipnosis, ansiolisis, amnesia y analgesia (Frederico, 2013); así mismo en el SNC se impide la liberación de dopamina, acetilcolina, serotonina, noradrenalina y sustancias P en la fase presináptica; de igual manera en la fase presináptica o postsináptica provocan la inhibición de la descarga neuronal debido a la analgesia, sedación, hipotensión, bradicardia y midriasis (Ibacache, 2014).

- **Efectos alfa 2 adrenérgicos sobre el sistema cardiovascular**

Dentro de los efectos a nivel del sistema cardiovascular se encuentran eventos como la alteración de la tensión, bradicardia y bloqueos auriculo ventriculares debido a la deducción de la estimulación vagal y del tono simpático (Nannarone et al., 2007); de igual manera ejercen una presión sanguínea que da como resultado el descenso de tensión ocasionando una normo tensión o una ligera hipotensión (Salazar G. , 2012).

- **Efectos alfa 2 adrenérgicos a nivel respiratorio**

A nivel respiratorio los anestésicos promueven una depresión respiratoria, produce una bradipnea (disminución del número de respiraciones por minuto), disminución del volumen tidal que se refiere al volumen de aire que recorre mediante la inspiración y expiración normal, provocando alteraciones leves en las presiones de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) e incremento en las presiones de CO<sub>2</sub> (Calvo, 2021).

- **Efectos alfa 2 adrenérgicos a nivel digestivo**

Los agonistas alfa 2 adrenérgicos a nivel del sistema digestivo provoca la disminución de la motilidad propulsiva, reducción de la actividad mioeléctrica, y el vaciado desde el esófago hasta el colon (Calvo, 2021); además ocasiona una hipersalivación, reflujo, interrumpe la rumia, el eructo se acumula en el estómago y puede llegar a provocar timpanismo gaseoso causándoles una muerte súbita (Villamar, 2022).

- **Efectos alfa 2 adrenérgicos a nivel endocrino**

A nivel del sistema endocrino produce una disminución de producción de insulina, incremento de la hormona de crecimiento, además impide la lipólisis sobre el tejido, de igual manera inhibe la producción de renina en el riñón, además aumenta la filtración glomerular, excreción de sodio y agua, finalmente disminuye la presión a nivel ocular (Ibacache, 2014).

## **2.2. Monitorización del paciente durante la anestesia**

- **Frecuencia cardiaca**

Es la que permite analizar y evaluar la actividad del corazón, también ayuda a establecer el estado fisiológico del paciente por tal razón su valorización debe ser precisa ya que es de vital importancia para el Médico (González, et al., 2020); además la frecuencia cardiaca puede variar debido a varios factores como; comportamiento, estado nutricional, tipo e intensidad del ejercicio y por los factores ambientales (Adam et al., 2019).

### **2.2.1.1. Variabilidad de la frecuencia cardiaca**

Es un factor establecido como la variabilidad del tiempo de un latido cardiaco el mismo que es medido mediante un periodo de análisis específico, de igual manera la determinación se basa en medir las ondas R sucesivas y calcular el tiempo entre ellas en milisegundos permitiendo de esta manera determinar indirectamente el equilibrio simpático-vagal (Corredor , Riveros, & Corredor, 2020); de igual manera es el encargado de regular la presión arterial, el intercambio de gases, el intestino, el corazón, el tono vascular, la presión sanguínea y finalmente cuando se habla del músculo cardiaco este posee ciertas propiedades que soportan sus funciones tanto eléctrica como mecánica (Viuche, Vargas, & Cuenca, 2020).

- **Frecuencia respiratoria**

Cumple funciones importantes como: el intercambio gaseoso, transporte de los gases hacia y desde los tejidos mediante el sistema vascular, ventila la vía

desde la atmósfera hasta los alvéolos, en cuanto a las funciones metabólicas ayudan a la limpieza o filtración en relación a sus funciones metabólicas ayuda en la filtración o limpieza de materiales no apto para el organismo (Asenjo & Pinto, 2017). Además, la función del sistema respiratorio bovino ha sido reconocida históricamente como un mecanismo de intercambio de gases, pero no como parte del sistema ácido básico, y mucho menos como un componente fundamental de la termorregulación (Zoilo, 2015); para el equilibrio y control del sistema respiratorio es importante el intercambio gaseoso de oxígeno y de dióxido de carbono, así como también la concentración de iones H<sup>+</sup> para una adecuada ventilación pulmonar (García , Rodríguez, & Rodríguez, 2011).

Existe un mecanismo que permite temperaturas más altas en climas fríos y más bajas en climas, sin alterar las concentraciones de gases en sangre, desequilibrar el pH o mantener las temperaturas internas dentro de límites aceptables en vacas aclimatadas, la frecuencia respiratoria aumenta en proporción a la temperatura ambiente, lo que puede provocar dificultad respiratoria en situaciones extremas (Zoilo, 2015).

#### **2.2.2.1. Mecanismo de ventilación pulmonar**

Se le conoce como ventilación pulmonar a la cantidad de aire que ingresa y sale del pulmón por cada minuto, la misma que se calcula desde la misma manera (Luna, 2006):

$$\text{Volumen corriente (cantidad de aire que entra al pulmón en cada respiración)} \times \\ \text{frecuencia respiratoria} = \text{volumen/ minuto}$$

De igual manera la ventilación pulmonar tiene importante funciones como es el caso de la mezcla y el intercambio de gases que se adquiere de la atmósfera (nitrógeno, oxígeno y otros gases), por otro lado lo que influye en la mecánica respiratoria es la cantidad de oxígeno y las presiones, además estos cambian dependiendo a la altitud del nivel del mar (m.s.n.m), por lo que a mayor altitud la concentración de oxígeno pulmonar es menor, esto debido a la presión con la que ingresa el oxígeno a las zonas de intercambio gaseoso (García & Gutiérrez, 2015).

El sistema respiratorio realiza diversas y complejas funciones relacionadas con el sostenimiento de la vida como es la ventilación (movilización de gas y aire en dos compartimentos atmósfera y aire), también son fenómenos respiratorios complejos debido a las múltiples condiciones funcionales del sistema de conducción de aire, la gran cantidad de vías de comunicación entre la atmósfera y los numerosos sacos alveolares que constituyen el destino final y las propiedades físicas y biológicas de la respiración por tal razón el ciclo de ventilación consta de componentes inspiratorios y espiratorios (Cristancho, 2022).

- **Temperatura corporal**

Esta es una constante fisiológica de vital importancia, por lo que es fundamental mantener la temperatura del paciente en un rango normal dependiendo de la especie (Cisneros & Díaz, 2020). En los mamíferos la temperatura corporal va de 36 a 40°C aproximadamente, sin embargo puede variar según el tamaño la raza, sexo, especie y la edad del animal, de igual manera la temperatura puede disminuir con la edad, por ejemplo, las vacas pasan de 39,1 a 38,3 °C, también puede incrementarse la temperatura mediante la ingesta de alimentos, por la actividad muscular, el estro, la gestación tardía, el ayuno, además puede disminuir después de la esquila o debido a la ingesta de grandes cantidades de agua fría, también varía con la hora del día (mínimo temprano en la mañana y máximo al anochecer) y tiene una tendencia estacional a seguir los cambios en la temperatura ambiente (Saravia & Cruz, 2003).

La principal fuente de producción de calor en los animales de sangre caliente es la actividad metabólica de órganos como el hígado, riñones, cerebro y el corazón (que representan aproximadamente un 60% de la temperatura corporal), por otro lado, la ruta principal de disipación de calor es a través de regiones del cuerpo sin pelo altamente vascularizadas que actúan como "ventanas térmicas" como son las orejas, los pies y la nariz de los mamíferos (Olivera & Lezcano, 2019).

## **2.3. Principales Anestésicos**

- **Ketamina**

Es un anestésico disociativo con propiedades sedantes y analgésicas, además está compuesto por dos enantiómeros (R- y S- ketamina), trabaja como antagonistas del receptor N-metil-D-aspartato (NMDAR) de glutamato, además se ha demostrado que tiene efectos a cantidad bajas, menor a las dosis manejadas, mejorando los síntomas depresivos considerablemente y en pocas horas (Pérez , et al., 2020).

De igual manera este fármaco debe suministrarse posterior a la sedación del paciente con otro fármaco, también ocasiona excitación, procesos respiratorios como apnea, los cuales son arrítmicos que causan cambios en la presión parcial de oxígeno arterial y en la retención de CO<sub>2</sub>, la ketamina en el caso de ser nuevamente suministrada alarga el tiempo de anestesia y en ocasiones al momento de la recuperación se presentan efectos secundarios como: rigidez muscular o convulsiones (Sumano , et al., 2020).

- **Farmacodinamia**

La ketamina es un compuesto de dos isómeros (S+ y R-) los cuales experimentan biotransformación similar, posterior a los cinco minutos de la aplicación del fármaco, se lo encuentra en el plasma norketamina, sin embargo la hidroxiketamina se presenta a los quince o veinte minutos, de igual manera la ketamina ejerce su función sobre el sistema de proyecciones tálamo-neocorticales, deprimiendo de forma selectiva la acción neuronal a nivel de corteza y el tálamo, al mismo tiempo estimula simultáneamente zonas del sistema límbico y el hipocampo, produciendo desorganización funcional en lo que respecta las vías inespecíficas del mesencéfalo y áreas talámicas, además existen pruebas que la ketamina deprime la transmisión en la formación reticular bulbar medial, el cual es importante para el transporte de transmisión de los componentes afectivo-emocionales de la nocicepción desde la médula espinal a centros encefálicos superiores (Cruz, et al., 2009).

- **Farmacocinética**

La ketamina una molécula soluble en agua, tiene liposolubilidad el cual le facilita al momento de atravesar la barrera hematoencefálica (Cruz, et al., 2009), al manejar a concentraciones que son de 4 a 5 veces más altas que las plasmáticas y su vida media de distribución va desde los 7 a 11 minutos, además este fármaco se esparce por el cuerpo mediante la dilución en el torrente sanguíneo que luego disminuye rápidamente su concentración debido a la distribución y captación rápida de los tejidos principal mente el cerebro y después procede a la eliminación (Cendales, et al., 2022). De igual modo la ketamina a nivel del hígado se metaboliza y finaliza su actividad, gran parte se excreta mediante la orina en forma de metabolitos hidroxilados, conjugados y al menos el 4% aparece en forma inalterada, este proceso de eliminación dura de dos a tres horas (López & Sánchez, 2007).

### **2.3.1.3. Contraindicaciones**

En casos de hipertensión arterial, hipersensibilidad a la ketamina o sus derivados, insuficiencia cardiaca congestiva crónica, isquemias miocárdicas, en animales menores a tres meses e intoxicación etílica no se debe utilizar (López & Sánchez, 2007).

- **Acepromacina**

La acepromacina se deriva de la fenotiazina la misma que posee propiedades anti-arrítmicas y antieméticas, actúa conjuntamente con la dopamina en el sistema nervioso provocando una moderada sedación sin analgesia, este proceso provoca una disminución en la utilización de anestésicos inyectables e inhalatorios, también conocido como un analgésico sintético derivado de la codeína, tiene poca afinidad por los receptores opiáceos y se lo utiliza para el control del dolor post quirúrgicos en pequeños (Pérez & Rendón , 2014).

- **Farmacodinamia**

A nivel del sistema nervioso central el encargado del control de la actividad motora, comportamiento es un neurotransmisor conocido como la dopamina, la

acepromacina ejerce su función sobre los receptores dopaminérgicos del sistema nervioso central bloqueándolos, inhibiendo así el sistema reticular el cual es el encargado de regular el estado de vigilia, de controlar la temperatura, equilibrio hormonal y emesis, su acción inicia de veinte a treinta minutos luego de su administración (Flores, 2017).

- **Farmacocinética**

Este medicamento es metabolizado en el hígado y el tiempo de eliminación es de tres horas por medio de la orina, sin embargo, noventa y seis horas luego de su administración se lo puede encontrar en forma de metabolitos en la orina (Flores, 2017).

La administración de la acepromacina por vía intravenosa en bovinos a dosis de 0.01mg/kg promueve una sedación media, siendo comúnmente usado en cesarías u otras cirugías que mantienen al animal de pie (SCOTT et al, 2011), la acepromacina, no promueve la analgesia, puede tener su efecto tranquilizante cuestionado en pacientes sometidos a estímulos nociceptivos de diversos grados (Odate, 2019).

- **Mecanismo de acción**

En cuanto al mecanismo de acción la acepromacina aumenta la presión venosa central, produce bradicardia intermitente, bradipnea, disminuye la presión arterial y bloquea los receptores adrenérgicos del paciente, por lo que antes de una anestésico general es importante la aplicación de atropina para prevenir o minimizar los efectos vagales, la misma que se puede administrar mediante por vía intramuscular, oral, subcutánea o intravenosa y posee un efecto de seis a ocho horas y en ocasiones podría durar hasta doce horas (Ibañez, 2014).

- **Midazolam**

Este fármaco tiene propiedades anti convulsionantes, relajantes musculares centrales y sedantes, pertenece al grupo de las benzodiazepinas y tiene una menor vida media, es soluble en agua y es compaginable a la ketamina, de igual forma estas benzodiazepinas generan efecto en la unión al sitio benzodiazepinas

modulatorio del receptor GABAA, el mismo que es el encargado de regular alostéricamente el canal de cloro postsináptico, incrementando la acción inhibitoria de la glicina y generando una modulación (Rebuelto, et al., 2003).

Según Quintana (2020), indica que veinte minutos posteriores a la administración intramuscular su acción es rápida debido a la unión elevada a proteínas, genera un efecto sedante y dependiendo la dosis tiene una duración promedio de cuarenta y cinco a noventa minutos, además produce relajación muscular, como sedante y principalmente como anticonvulsivo.

- **Farmacocinética**

Mediante una administración intravenosa su efecto es rápido debido a su elevada lipofilia y su eliminación se basa en el metabolismo hepático y posteriormente se excreta por vía renal; por otra parte, si es suministrado por vía intramuscular se absorbe con rapidez al menos del 91% (Salazar, et al., 2013).

- **Farmacodinamia**

El midazolam tiene un efecto depresor del sistema nervioso central (SNC), sistema límbico y formación reticular, potencia la acción del ácido gamma-aminobutírico, lo que ocasiona una depresión neural en el sistema nervioso central con efectos ansiolíticos, sedantes y produciendo una amnesia retrógrada sin propiedades analgésicas (Delgado , 2007).

- **Mecanismo de acción**

Tiene una corta acción depresora a nivel del sistema nervioso central, posee propiedades ansiolíticas, sedantes, amnésicas, relajantes musculares y anticonvulsivas, así mismo el midazolam disminuye el metabolismo cerebral debido a la reducción del consumo de oxígeno y flujo sanguíneo cerebral (FSC), también incrementa el umbral de excitación para las convulsiones (Ibañez, 2014).

- **Dexmetomidina.**

Pertenece al grupo de los agonistas alfa dos adrenérgicos, la misma que se utiliza en perros y gatos tanto como sedante y premedicación, es segura y efectiva como la medetomidina ya que es utilizada también en perros, gatos y caballos, sin embargo los estudios son escasos con la utilización de estos fármacos en equinos, pero en la actualidad la dexmedetomidina es utilizada no solo como sedante o como preanestésico combinado con otros fármacos sino también es utilizado mediante infusión continua intraoperatoria en medicina veterinaria y humana (Cabrejo, 2011).

- **Farmacocinética**

Este fármaco ha proporcionado un efecto dosis dependiente y ha demostrado una gran variabilidad interindividual en el volumen de distribución y tiempos de aclaramiento, posee varios factores como es el estado hemodinámico o gasto cardiaco y la albuminemia (Gaita, 2021).

La dexmedetomidina es un fármaco altamente lipofílico, su vida media de distribución es de seis minutos y el proceso de eliminación es de dos horas (Cabrejo, 2011), además posee una elevada unión a las proteínas, de igual forma es eliminada principalmente a través del hígado, se excreta principalmente a nivel renal el 95% y al menos 4% de forma fecal (Duarte , 2022).

- **Farmacodinamia**

Este fármaco presenta una extensa afinidad por los receptores alfa-2 por lo que se convierte en un agonista puro de estos receptores (Gaita, 2021). Ejerce un efecto sedante en todos los agonistas alfa-2 adrenérgicos, siendo mediado por activación de los receptores pre y post sinápticos en distintos núcleos cerebrales a nivel del sistema nervioso central, inhiben la liberación de sodio el mismo que influye en las vías endógenas de inducción del sueño y en el estado de conciencia, además mediante la estimulación de receptores serotoninérgicos presenta un efecto hipnótico (Cabrejo, 2011).

Ejecuta un efecto anestésico y acción analgésica por los receptores que se sitúan a nivel de la médula espinal, los mismos que generan la hiperpolarización

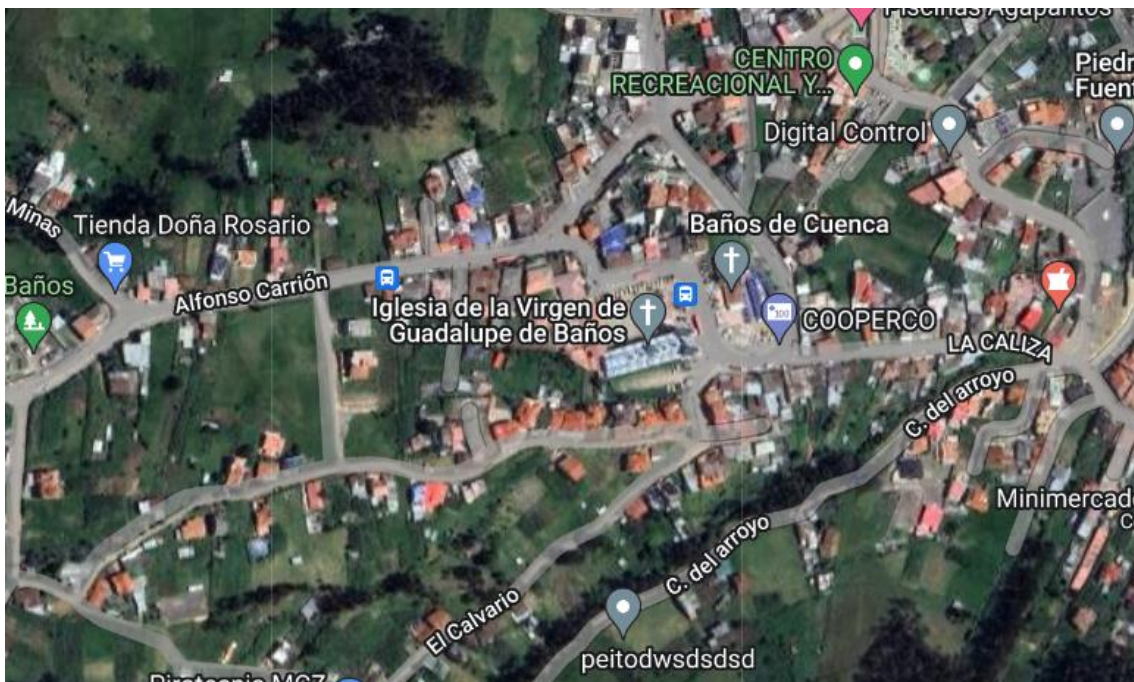
de las interneuronas, también disminuye la liberación de neurotransmisores pronociceptivos en el asta dorsal espinal, mediante la activación de receptores en el sistema nervioso central producen la inhibición de las fibras aferentes nociceptivas por fibras A y C asociadas a reflejos somato-simpáticos suprimiendo la transmisión del dolor (Belda, et al., 2005).

## CAPITULO III

### 3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Ubicación de la zona de estudio

El presente estudio fue desarrollado en la parroquia Baños, cantón Cuenca, provincia del Azuay. El mismo que se encuentra ubicado a 4.200 m.s.n.m y con una temperatura promedio de 14°C (Google maps, 2022).



**Figura 1: Ubicación del ensayo - Azuay (Baños)**  
Fuente: (Google maps, 2022).

#### 3.2. Materiales y Equipos

- **Materiales para la toma de muestras**
- Botas
- Overol

- Cuaderno
- Lápiz
- Cámara fotográfica
- Termómetro
- Estetoscopio
- Mascarillas
- Agujas
- Jeringas
- Terneros
- Cronómetro
- Equipo venoclisis
- Equipo multi parámetros
- Cinta Bovino métrica

### **3.3. Procedimiento**

- Fase 1. Manejo de los animales

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron 6 terneros machos con una edad de 0 a 3 meses, a los cuales se les realizaron un examen físico para descartar cualquier tipo de patologías.

Un día antes se tomó el peso utilizando la cinta bovino métrica, además se restringió la comida 24 horas antes de la prueba.

- Fase 2. Aplicación de protocolo de anestesia

Primero se elaboró un registro de cada uno de los animales, donde se anotaron las constantes fisiológicas antes de la aplicación de los fármacos; posterior a esto después se efectuó la cateterización de la vena auricular marginal, también se colocó un suero de cloruro de sodio al 0.9% por donde fueron administrados los anestésicos. Del tratamiento uno que fueron: ketamina 3.5 mg/kg (dosis general 2-5 mg/kg/IV), acepromacina 0.05mg/kg, y del tratamiento dos que fueron: midazolam 0.4mg/kg, tiletamina-zolacepam 0.7mg/kg y dexmetomidina 0.01mg/kg. Después de la aplicación de los fármacos se tomó el registro de cada uno de los animales.

- Fase 3. Evaluación de dolor y recuperación

Para determinar el estímulo del dolor se procedió a realizar un pinchazo en la zona perianal, con una aguja de calibre 18 g (Gauge), en donde el animal no presento contractura muscular en la zona.

Posterior a esto se tomó el tiempo desde que el animal ya presento sintomatología de la anestésica de sedación y en cuanto tiempo el animal se demoró en reincorporarse.

### **3.4. Localización del área de estudio**

El trabajo de investigación fue realizado en la provincia del Azuay, Ciudad Cuenca, parroquia Baños, Sector Tuñi bajo condiciones de campo.

### **3.5. Variables**

#### **3.5.1. Variable Independiente**

- Protocolos anestésicos
  - Tratamiento (T1): ketamina 3.5mg/kg, acepromacina 0.05mg/kg, midazolam 0.4mg/kg
  - Tratamiento (T2): ketamina 3.5mg/kg, tiletamina–zolacepam 0.7mg/kg, dexmetomidina 0.01mg/kg

#### **3.5.2. Variables dependientes**

- **Constantes fisiológicas**
  - Frecuencia cardiaca (ppm)
  - Frecuencia respiratoria (rpm)
  - Temperatura rectal (°C)
- **Signos clínicos**
  - Sialorrea (salivación excesiva) (Si/No)
  - Desorientación (Si/No)
  - Hipotermia (Si/No)
  - Regurgitación (Si/No)
  - Descompensación (anomalías en postura) (Si/No)
  - Incontinencia fecal Si/No)

- Micción (Si/No)
- **Variables Motora**
- Palpebral (Si/No)
- Corneal (Si/No)
- Pupilar (reflejo de luz)
- Posición del ojo (posición de la pupila)

### 3.6. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de cuadro cruzado (3x2), donde se evaluó tres animales utilizando dos tratamientos en dos sesiones.

**Cuadro 1:** Diseño experimental

Sesión	Día 1	Día 2	Día 3	Tratamientos
<b>Sesión 1 (Semana)</b>	A	B	C	T1
	D	E	F	T2
<b>Sesión 2 (Semana)</b>	A	B	C	T2
	D	E	F	T1

Utilizamos estadística descriptiva, prueba de t-student entre variables paramétricas y pruebas asociativas. No paramétricas con rangos de Wilcoxon en relación a la frecuencia de signos clínicos y motores.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Descripción de los resultados

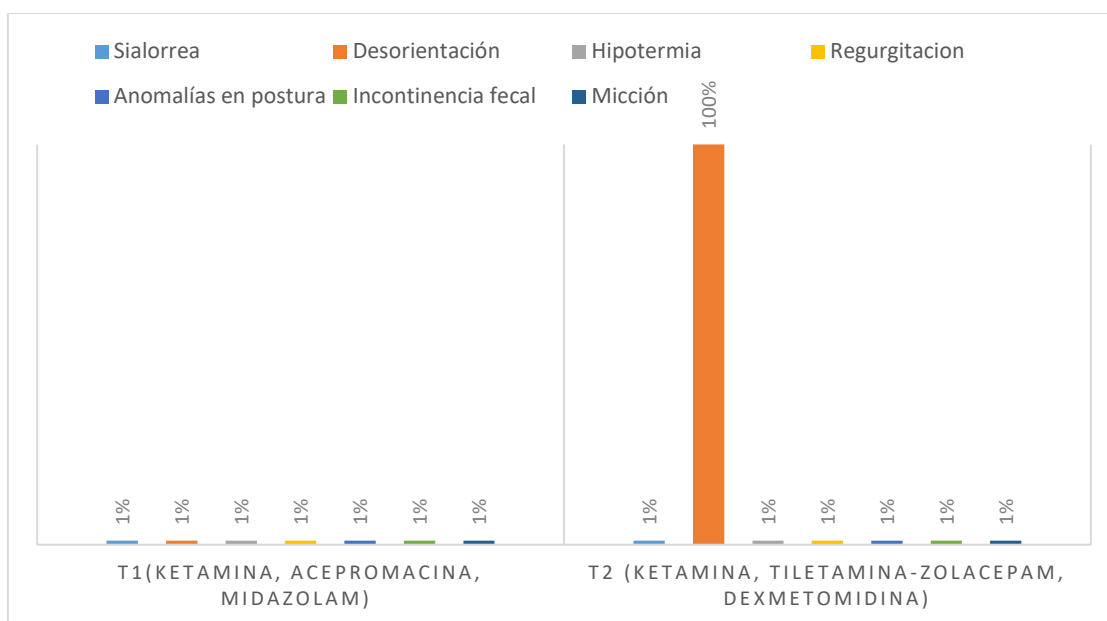
**Cuadro 2:**Tabla de contingencia de la FC, FR, TEAM R, SAT

<b>Contingencia de la FC, FR, TEAM I, SAT</b>						
		n	FC	FR	TEAM I	SAT
<b>Antes</b>	<b>T1</b>	6	109.67(±28.53)	59.50(±9.54)	38.28(±1.14)	86.00(±9.98)
<b>Después</b>	<b>T2</b>	6	93.33(±20.10)	65.33(±3.27)	39.5(±0.61)	75.80(±7.43)
<b>Valor p</b>			0.278	0.187	0.1767	0.0921
<b>Antes</b>	<b>T1</b>	6	133.17(±17,61)	55.83(±14,55)	37.70(±0,75)	sd
<b>Después</b>	<b>T2</b>	6	100.20(±36,58)	61.60(±10.04)	38,08(±0.48)	sd
<b>Valor p</b>			0.08009	0.474	0.3538	

\*Frecuencia cardiaca (FC), Frecuencia respiratoria (FR), Temperatura rectal (TEAM I), Saturación (SAT).

En el Cuadro 2 se exhiben las variables de los bovinos entre protocolos y tiempo de toma de muestra, evidenciando que no existe diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) durante el desarrollo de la investigación, no obstante, se alcanza un valor representativo en la segunda toma de muestra correspondiente a la frecuencia cardíaca (FC) con un valor  $p$  de 0.08009; mientras que en la primera toma de muestras la variable con el valor más representativa es la constante fisiológica correspondiente a saturación (SAT) con un valor de 0.0921.

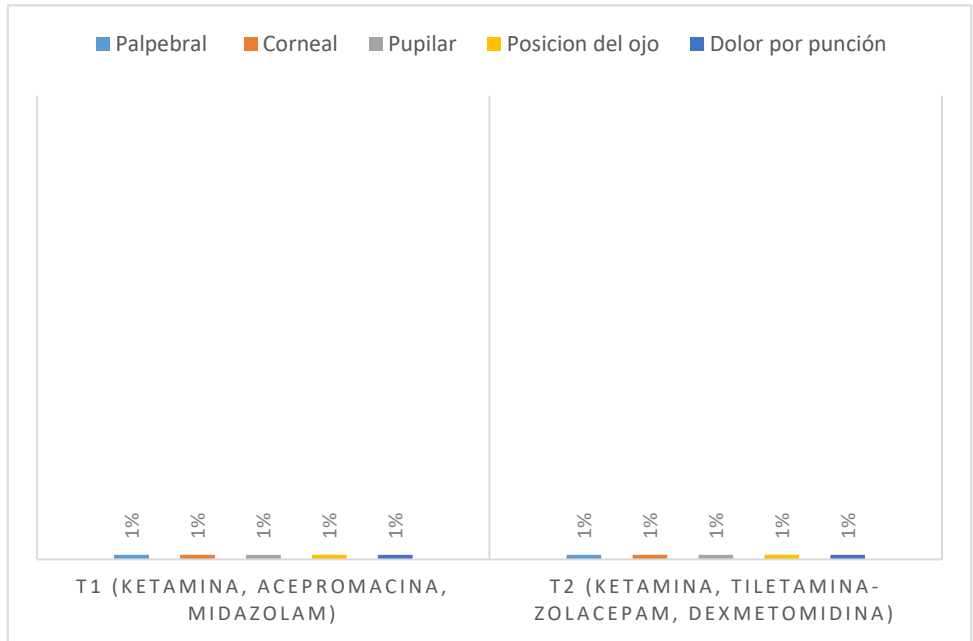
- **Análisis de la valoración de signos clínicos**



**Figura 2:** Valoración de signos clínicos

En la Figura 2 se representa la valoración de los signos clínicos de los bovinos entre protocolos, donde se evidenció que en el primer protocolo durante las dos tomas no generó ningún tipo alteraciones en los signos clínicos, sin embargo, en el segundo protocolo se refleja una alteración clínica que corresponde a la variable de desorientación con valor del 100%, debido a que en el primer protocolo se obtuvo un valor del 1%, siendo el segundo protocolo más invasivo para los animales durante el proceso de recuperación.

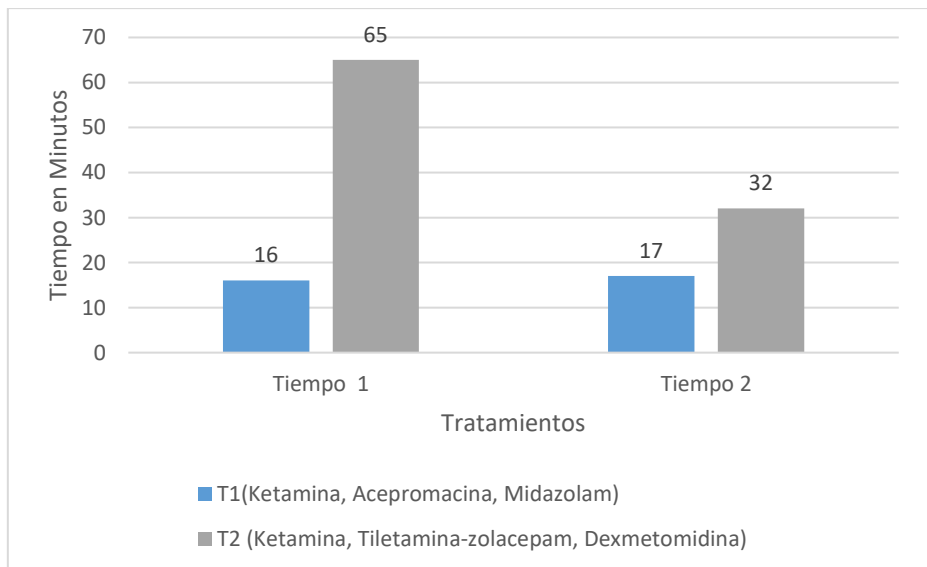
- **Análisis de la valoración de variables motoras**



**Figura 3:** Valoración de las variables motoras

En la Figura 3 se demostró que no se pudo apreciar respuesta al estímulo en ninguna de las variables motoras dentro de los dos tratamientos, por lo cual no hubo presencia sensible de las variables motoras.

- **Análisis de la valoración del tiempo de recuperación**



**Figura 4:** Valoración del tiempo de recuperación

En la Figura 4 se exhibe los valores del tiempo de recuperación de los animales en la primera y segunda aplicación de los protocolos, evidenciando que

en la primera toma de datos los animales se recuperan a los 16 minutos con el Tratamiento (T1) y con el Tratamiento (T2) se obtiene un tiempo de recuperación de 65 minutos y en cuanto en la segunda toma de datos se obtuvo que en el T1 y T2 oscilaban con tiempos de 17 y 32 minutos respectivamente.

## **CAPÍTULO V**

### **5.1 DISCUSIÓN**

En el presente estudio con la implementación de dos protocolos anestésicos (T1=ketamina, acepromacina, midazolam; T2=ketamina, tiletamina-zolacepam, dexmetomidina), en terneros para la variable constantes fisiológicas (Frecuencia respiratoria, Frecuencia Cardíaca, Saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>), Temperatura rectal) no se reportó diferencia entre protocolos; estos datos coinciden con los reportados por Ghurashi, et al., (2009) quienes utilizaron ketamina 4mg/kg, diazepam 0.5mg/kg como protocolo anestésico en la realización de una rumenotomía en caprinos, donde no tuvieron un efecto negativo sobre la respiración, frecuencia cardíaca y temperatura rectal; al igual que Abalos, et al., (2016) quienes evaluaron la duración de la anestesia y los efectos cardiopulmonares en cabras, mediante el empleo de tiletamina-zolacepam a dosis de 5.5, 4.5, 3.5, y 2.5 mg/kg conjuntamente con xilacina 0.1 mg/kg, obteniendo como resultado un incremento en la duración de la anestesia sin efectos adversos sobre la frecuencia de pulso, frecuencia respiratoria, temperatura y saturación de oxígeno. Sin embargo, los datos difieren de los reportados por Neelkant, et al., (2021) quienes utilizaron ketamina 3 mg/kg, isoflurano al 1-2%, dexmetomidina 2.5 µg/kg, para brindar tratamiento de diversas afecciones quirúrgicas en el ganado vacuno, consiguiendo como resultados la disminución en la frecuencia respiratoria y temperatura rectal de los animales; así mismo Atefeh, et al., (2022) compararon los efectos sedantes y fisiológicos de la xilacina, detomidina, medetomidina y dexmetomidina en cabras, obteniendo un efecto sedante de hasta 60 minutos y una disminución en los parámetros fisiológicos como frecuencia cardíaca, motilidad ruminal, frecuencia respiratoria.

Por otro lado, en cuanto a los signos clínicos (hipersialorrea, desorientación, hipotermia, regurgitación, descompensación, Incontinencia fecal y micción) de los animales, se reporta que hubo alteraciones solo en la variable de desorientación; no obstante, Venugobal, et al., (2018) indican que en su investigación al evaluar el midazolam y Guaifenesina como complemento con xilacina y ketamina en bovinos obteniendo como resultado la presencia de hipersialorrea, regurgitación y timpanismo en las unidades experimentales; así mismo (Carroll , Hartsfield, & Hambleton, 1997) expresan en su estudio que al analizar el efecto de tiletamina-zolazepam y butorfanol en cabras, registraron como signo clínico la regurgitación de 5 cabras.

Por otra parte, con la implementación de los protocolos anestésicos las variables motoras (palpebral, corneal, pupilar, posición del ojo y dolor por punción) no se vieron afectadas durante el desarrollo de la investigación; sin embargo, los datos difieren de los reportados por Kumar, et al., (2014) quienes registraron la pérdida del reflejo palpebral al evaluar la combinación de Midazolam y Ketamina en búfalos.

Finalmente, el tiempo de recuperación de los bovinos en el presente estudio con la implementación de dos protocolos anestésicos (T1= ketamina, acepromacina, midazolam; T2= ketamina, tiletamina-zolacepam, dexmetomidina) se vio afectado en el tratamiento dos con un tiempo elevado a comparación del Tratamiento 1; datos similares reportan (Kaur & Singh, 2004) quienes sometieron a 24 búfalos que padecían diversas afecciones quirúrgicas a pruebas anestésicas utilizando dos combinaciones de fármacos (1= midazolam-ketamina; 2= midazolam- tiopentona sódica al 5%) obteniendo un tiempo de recuperación más rápida en el grupo 1 a comparación del grupo 2; los resultados difieren de los encontrados por Bhatt, et al., (2018) quienes realizaron un estudio en 14 bovinos utilizando en el grupo 1 la combinación de butorfanol-midazolam y el grupo 2 butorfanol-diacepam registrando en los dos grupos una recuperación rápida y sin complicaciones; así mismo Rauch et al., (2022) realizaron la inmovilización de 13 ciervos rojos utilizando medetomidina (dos dosis) en combinación con tiletamina-zolacepam, adquiriendo como resultado que el tiempo de recuperación no se vio afectado.

## 5.2 CONCLUSIONES

- La implementación de ketamina 3.5mg/kg, acepromacina 0.05mg/kg y midazolam 0.4mg/kg como bloqueo general en terneros en condiciones de campo, generan una buena analgesia sobre todo a nivel somático, además una buena relajación muscular generalizada.
- La utilización del protocolo uno (ketamina 3.5mg/kg, acepromacina 0.05mg/kg y midazolam 0.4mg/kg) como anestésico alternativo en terneros no genera ningún efecto secundario, que afecte el bienestar animal; porque tiene una mejor respuesta fisiológica.
- La administración de dos técnicas anestésicas (ketamina, acepromacina, midazolam y ketamina, tiletamina-zolacepam, dexmetomidina) en bovinos no ejercen efecto negativo sobre las constantes fisiológicas y variables motoras, sin embargo, influyó en los signos clínicos (desorientación) y el tiempo de recuperación.

## 5.3 RECOMENDACIONES

- Realizar mayor número de investigaciones con la utilización de ketamina, acepromacina, midazolam, tiletamina-zolacepam y dexmetomidina en rumiantes.
- Incluir parámetros sanguíneos pre y post inducción para estudios generales en el comportamiento fisiológico de los terneros.
- Presentar esta propuesta de protocolo anestésico y su seguridad en los pequeños predios como una alternativa al buen manejo y resolución quirúrgica de las principales anomalías físicas.
- Establecer costos entre los diferentes protocolos anestésicos utilizados en bovinos.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- Abalos, J., Gicana, K., Brobio, E., & Addatu, M. (2016). Anesthetic and cardiopulmonary effects of intravenous tiletamine-zolazepam with or without Xylazine in Goats (*Capra hircus*). *Philippine Journal of Veterinary Medicine*, 53(2), 118-125. Obtenido de <https://www.ukdr.uplb.edu.ph/journal-articles/1574/>
- Adam, G., Silva, G., Carvalho, R., Silva, R., Cuña, V., & Fazio, F. (2019). Heart Rate Monitoring in Mangalarga Marchador Horses During a Field Marcha Test. *Journal of Equine Veterinary Science*, 79, 50-53. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.05.020>
- Afonso, J., & Reis, F. (2012). Dexmedetomidine: current role in anesthesia and intensive care. *Rev. Bras. Anesthesiol.*, 62(1), 125-133. doi:<https://doi.org/10.1590/S0034-70942012000100015>
- Alarcón, C. (2022). *Procedimientos quirúrgicos y técnicas anestésicas a nivel de campo, en bovino de Chile*. Santiago: [Tesis de Grado, Universidad de Chile]. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/188910/Monograf%C3%ADa-procedimientos-quir%C3%BArgicos-y-t%C3%A9cnicas-anest%C3%A9sicas-a-nivel-de-campo%2C-en-bovinos-de-Chile.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Anselme, O., Torgerson, P., Kuca, T., Bettschart, R., & Steblaj, B. (2023). Effects of brotizolam as a co-agent with ketamine for induction of anaesthesia in calves. *Veterinary Journal*, 293. doi:10.1016/j.tvjl.2023.105957
- Asenjo, C., & Pinto, R. (2017). Características anatómicas- funcional del aparato respiratorio durante la infancia. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(1), 7-19. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864017300020>
- Atefeh, N., Mohammad, M., Amir, S., Omid, A., Hossein, M., & Fatemeh, E. (2022). Evaluation of the sedative and physiological effects of xylazine, detomidine, medetomidine and dexmedetomidine in goats. *Veterinary*

- Medicine and Science*, 8, 1205-1210. Obtenido de <https://doi.org/10.1002/vms3.732>
- Belda, E., Laredo, F., Escobar, M., Agut, A., Soler, M., & Lucas, X. (2005).  $\alpha$ -2 adrenoceptor agonists for sedation and veterinary anaesthesia. *An.vet*, 21, 23-33. Obtenido de <https://revistas.um.es/analesvet/article/view/2911/2831>
- Bhatt, R., Kelawala, N., Dabas, V., Jhala, S., Suthar, D., & Tyagi, S. (2018). Clinico-physiological and haemodynamic effects of butorphanol-midazolam and butorphanol-diazepam premedication during thiopentone-isoflurane anaesthesia in bovine. *Indian Journal of Veterinary Surgery*, 39(1), 38-42. Obtenido de <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijvs&volume=39&issue=1&article=009>
- Cabrejo, C. (2011). Dexmedetomidina. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 12(6), 1-11. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63622160014.pdf>
- Calvo, A. (2021). *Evaluación y cuantificación del efecto sedante y de las alteraciones del patrón locomotor medidas mediante acelerometría de los alfa 2-adrenérgicos a dosis bajas en caballos*. Madrid: Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/76363/1/T43663.pdf%20>
- Carroll, G., Hartsfield, S., & Hambleton, R. (1997). Anesthetic effects of tiletamine-zolazepam, alone or in combination with butorphanol, in goats. *J Am Vet Med Assoc*, 211(5), 593-597. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9290827/>
- Castiñeiras, E. (2007). *Anestesia epidural en los bovinos mediante agonistas alfa dos adrenérgicos y opiáceos*. España: [Tesis de Grado, Universidad de Santiago de Compostela]. Obtenido de [https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2361/9788497509510\\_content.pdf](https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2361/9788497509510_content.pdf)
- Cendales, Y., Clavijo, J., & Torres, L. (2022). Identificación de alteraciones en constantes fisiológicas con el protocolo anestésico de xilacina y ketamina

en 50 gatas ovariohisterectomizadas durante jornadas de esterilización en una clínica de Bogotá. (*Tesis de grado*). Universidad Autónoma de Nariño, Bogotá, Colombia.

Cisneros , F., & Díaz, H. (2020). Evaluación de un protocolo de prevención de la hipotermia durante anestesia general en perros domésticos sometidos a profilaxis dental. *Revista Científica y Tecnológica*, 7(2), 58-63. Obtenido de <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/530/475>

Corredor , J., Riveros, F., & Corredor, L. (2020). Variabilidad de la frecuencia cardíaca en pacientes con cardiopatía chagásica. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 23(2), e1197. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v23n2/0123-4226-rudca-23-02-e1197.pdf>

Cristancho, W. (2022). *Fisiología respiratoria lo esencial en la práctica clínica* (4a edición ed.). Bogotá: El Manual Moderno.

Cruz , J., Giraldo, C., Fernández, E., & Tobar, O. (2009). Farmacología y uso clínico de la ketamina. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 4(1), 68-79. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3214/321428101006.pdf>

Delgado , A. (2007). Uso de midazolam en unidades de terapia intensiva pediátrica. *Medigraphic*, IX(1), 8-9. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/invsal/isg-2007/isg071b.pdf>

Duarte , G. (2022). Dexmedetomidina, tendencias y actuales aplicaciones. *Revista Chilena de anestesia*, 51(3), 263-271. Obtenido de <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv5115031153/>

Duncan, D., Sankar, A., Beattie, W., & Wijesundera, D. (2018). Alpha-2 adrenergic agonists for the prevention of cardiac complications among adults undergoing surgery (Review). *Cochrane Library*, 3, 1-150. Obtenido de <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004126.pub3>

- Edmondson, M. (2016). Local, Regional, and Spinal Anesthesia in Ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 32(3), 535-552. doi:10.1016/j.cvfa.2016.05.015
- Flores, G. (2017). Uso del maleato de acepermacina por vías alternativas y evaluación de su utilidad en electrocardiograma. (*Tesis de grado*). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón, México.
- Frederico, C. (2013). Escenarios clínicos con el uso de alfa 2-agonistas (dexmedetomidina). *Revista Mexicana de Anestesiología*, 36(1), 1-12. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2013/cmas131e.pdf>
- Gaita, R. (2021). Uso de dexmedetomidina en unidades de cuidados. (*Tesis doctoral*). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- García, L., Rodríguez, O., & Rodríguez, B. (2011). Regulación de la respiración: organización morfofuncional de su sistema de control. *MEDISAN*, 15(4), 1-10. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192011000400020](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192011000400020)
- García, H., & Gutiérrez, S. (2015). Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 38(2), 98-107. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cma152e.pdf>
- Ghurashi, M., Seri, H., Bakheit, A., Ashwag, E., & Abakar, J. (2009). Evaluation of ketamine/diazepam anesthesia for performing surgery in desert goats under field condition. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(2), 455-459. Obtenido de <http://www.ajbasweb.com/old/ajbas/2009/455-459.pdf>
- Gómez, J. (2018). Evaluación de dos metodologías empleadas para corrección de hernias umbilicales en terneras del complejo agropecuario industria de Tizayuca Hidalgo - México. (*Trabajo de grado*). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Mexico.

- González, D., Rodríguez, M., Valderrama, C., & Vargas, P. (2020). Comparación entre tres tiempos de duración de medición de frecuencia cardíaca en caballos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(2), e17845. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17845>
- Google maps. (2022). Obtenido de <https://mapasamerica.dices.net/ecuador/mapa.php?nombre=Banyos&id=4243>
- Ibacache, M. (2014). Mecanismos de protección celular con  $\alpha 2$ -agonistas. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 37(1), 251-253. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cmas141bo.pdf>
- Ibañez, D. (2014). Protocolos de anestesia general: fentanilo y midazolam versus clorhidrato de ketamina y maleato de acepromacina en perros criollos (*canis lupus familiaris*). (Tesis de grado). Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Abancay, Perú.
- Kaur, A., & Singh, S. (2004). Clinical effects of midazolam-ketamine and midazolam-thiopentone anaesthesia in bovines. *India Journal Veterinary Surgery*, 25(2), 80-82. Obtenido de <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijvs&volume=25&issue=2&article=005>
- Kumar, A., Kumar, A., Singh, S., & Nazar, R. (2014). Evaluation of midazolam-ketamine as an anaesthetic combination in Buffalo calves. *Haryana Vet*, 53(2), 117-120. Obtenido de <https://www.luvas.edu.in/haryana-veterinarian/download/harvet-Dec2014/10.pdf>
- López, A. (2015). *Efecto de la lidocaína como reductor de la concentración alveolar mínima (CAM) de sevoflurano durante la fase de mantenimiento anestésico en caninos geriátricos*. Cevallos: [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Ambato]. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/20709/1/Tesis%2045%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20390.pdf>
- López, J., & Sánchez, C. (2007). Utilización de ketamina en el tratamiento del dolor agudo y crónico. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 14(1),

45-65. Obtenido de [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462007000100007](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462007000100007)

Luna, F. (2006). Simulación por software de las curvas generadas en ventilación mecánica por control de presión. *Umbral Científico*, 1(9), 85-96. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/304/30400910.pdf>

Martinez, M. (2021). Anestesia Veterinaria: Una disciplina puntera en constante evolución. *AVEPA*, 41(2), 73. Obtenido de <https://www.clinvetpeqanim.com/img/pdf/1968697773.pdf>

Mello, R., & Dickenson, A. (2008). Spinal cord mechanisms of pain. *Br J Anaesth*, 101(1), 8-16. doi:10.1093/bja/aen088

Nannarone, S., Gialletti, R., Veschini, I., Bufalari, A., & Moriconi, F. (2007). The use of alpha-2 agonists in the equine practice: comparison between three molecules. *Vet Res Commun*, 31, 309-312. Obtenido de 10.1007/s11259-007-0103-7

Neelkant, Dilipkumar, D., Manjunath, P., Bhagvantappa, B., Venkatgiri, & Pallavi. (2021). Clinical and physiological changes in induction agents in drip form using guaifenesin and ketamine with or without dexmedetomidine under isoflurane anaesthesia for various surgeries in cattle. *The Pharma Innovation*, 10(11), 2485-2489. Obtenido de <https://www.thepharmajournal.com/archives/2021/vol10issue11S/PartY/S-10-11-99-100.pdf>

Neto, A. (2004). Alteraciones hemodinámicas y ventilatorias en cirugía laparoscópica. Anestesia epidural vs anestesia general. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 3(2), 7-15. Obtenido de <https://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/73>

Odate, E. (2019). Efeitos sedativos e tranquilizantes do Cloridrato de xilazina 2% e Maleato de Efeitos sedativos e tranquilizantes do Cloridrato de xilazina 2% e Maleato de. (*Tesis de grado*). Veterinária da Universidade Federal Rural da Amazônia,, Belém, Brazil.

- Olivera , F., & Lezcano, L. (2019). Evaluación del uso de sensores subcutánea para determinar las variaciones de temperatura corporal de bovinos. (*Tesis de grado*). Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Otero, P. (2006). Anestesia Veterinaria. *Academia*, 1(1), 1-76. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52637806/Anestesia\\_en\\_Diferentes\\_Especies-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668446601&Signature=MhbMRoS5pj7K6ukgqtvbleC9HPTKq9JXuJbDabwerAS31lut-wd--xrhAnpynvkBX9LuHUdlf4qinUdmfCaeZTQjzHwXiCbgXUuGNPSWHcGXUkX12G4wsUJpKFD](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52637806/Anestesia_en_Diferentes_Especies-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668446601&Signature=MhbMRoS5pj7K6ukgqtvbleC9HPTKq9JXuJbDabwerAS31lut-wd--xrhAnpynvkBX9LuHUdlf4qinUdmfCaeZTQjzHwXiCbgXUuGNPSWHcGXUkX12G4wsUJpKFD)
- Otero, P., & Portela , D. (2017). *Manual de anestesia regional en animales de compañía*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Inter-Médica S.A.I.C.I. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/316880398\\_Manual\\_de\\_anestesia\\_regional\\_en\\_animales\\_de\\_compania\\_anatomia\\_para\\_bloqueos\\_guiados\\_por\\_ecografia\\_y\\_neuroestimulacion\\_Pablo\\_E\\_Otero\\_Diego\\_A\\_Portela](https://www.researchgate.net/publication/316880398_Manual_de_anestesia_regional_en_animales_de_compania_anatomia_para_bloqueos_guiados_por_ecografia_y_neuroestimulacion_Pablo_E_Otero_Diego_A_Portela)
- Patetta, D., Nieves, C., Casas, L., & Manzoni, E. (2007). Anestesia general en el conejo. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 8(7), 1-7. Obtenido de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070707.html>
- Pérez , R., Kobayashi, L., García, A., Lamas, R., Vargas, M., Encarnación, M., . . . Fonseca, A. (2020). Ketamina, un nuevo agente terapéutico para la depresión. *Revista de la Facultad de Medicina*, 63(1), 6-12. doi:<https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2020.63.1.02>
- Pérez, J., & Rendón , E. (2014). Evaluación cardiorrespiratoria de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) anestesiados con una combinación de tramadol, acepromacina, xilazina y ketamina. *Archivos de medicina veterinaria*, 46(1), 145-149,. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2014000100020>
- Quintana , F. (2020). Comparación de dos protocolos de anestesia para orquiectomía en perros (*Canis lupus familiaris*): midazolam, propofol y

clorhidrato de tramadol. (*tesis de grado*). Universidad nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Abancay, Perú. Obtenido de [https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/916/T\\_0571.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/916/T_0571.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rauch, H., Pohlin, F., Einwaller, J., Habe, M., Painer, J., & Stalder, G. (2022). Comparison of the Cardiovascular Effects of Two Medetomidine Doses Combined with Tiletamine-Zolazepam for the Immobilization of Red Deer Hinds (*Cervus elaphus*). *Journal of Wildlife Diseases*, 58(1), 188-193. Obtenido de <https://doi.org/10.7589/JWD-D-20-00229>

Re, M. (2012). Inmovilización del gando vacuno mediante la administración de una combinación concentrada de fenciclidinas y antagonistas de los receptores adrenérgicos  $\alpha_2$ . (*Tesis doctoral*). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

Rebuelto , M., Montoya, L., Ambros, L., Waxman, S., & Grubissich, J. (2003). Chronobiological study of a ketamine-midazolam combination pharmacological response in dogs. *Invet*, 5(1), 83-90. Obtenido de <http://www.fvet.uba.ar/fcvanterior/publicaciones/archivos/ant/rebuelto.pdf>

Rodríguez, M., Águila, M., López, C., Pancorbo, T., & Santa, J. (2012). Anestesia en ganado bovino generalidades, vías de administración y principales fármacos. *Recursos Educativos*, 4(15), 121. Obtenido de <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/viewFile/1486/1509>

Salazar, G. (2012). *Efectos de la aplicación de Dexmedetomidina por vía epidural en vacunos*. Bayamo: [Tesis de Diplomado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/675/1/T-UTC-0537.pdf>

Salazar, V., Martínez, M., Martínez, F., & Rioja , E. (2013). *Manual de anestesia y analgesia de pequeños animales con patologías o condiciones específicas*. (G. A. S.L, Ed.) Zaragoza: Servet.

Sánchez, J., & Serantes, A. (2009). Anestesia en Bovinos y Pequeños Rumiantes. (*Tesis de grado*). Universidad de León , Madrid, España.

- Saravia , C., & Cruz, G. (2003). Influencia del ambiente atmosférico en la adaptación y producción animal. *Uruguay, Fac. Agr(50)*, 1-36. Obtenido de [http://www.dedicaciontotal.udelar.edu.uy/adjuntos/produccion/662\\_academicas\\_\\_academicaarchivo.pdf](http://www.dedicaciontotal.udelar.edu.uy/adjuntos/produccion/662_academicas__academicaarchivo.pdf)
- Sumano , H., Lizárraga, I., Ocampo, L., & Obregón, K. (2020). Reacciones adversas de los fármacos en los equinos. *Veterinaria México OA*, 7(3), 925. doi:<https://doi.org/10.22201/fmvz.24486760e.2020.3.925>
- Thibaut, J., Rivera, T., & Ahumada, F. (2002). Anestesia endovenosa en perros mediante el uso de propofol en dosis única, premedicado con acepromazina-atropina y xilazina-atropina. *Archivos de medicina veterinaria*, 34(1), 25-35. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2002000100003>
- Tornero, C., Fernández, L., & Orduña, V. (2017). Analgesia multimodal y anestesia regional. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 64(7), 401-405. Obtenido de <https://amaalvartis.com/wp-content/uploads/2021/09/Analgesia-multimodal-y-anestesia-regional-2017.pdf>
- Venugobal, G., Dharmaceelan, S., Murugesan, S., Senthilkumar, S., & Rajendran, N. (2018). Midazolam and Guaifenesin as Adjunct to Xylazine-Ketamine Induction and Isolurane Maintenance Anaesthesia in Cattle. *Indian Vet. J*, 5(8), 14-16. Obtenido de <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20183343373>
- Villamar, J. (2022). Utilización de bloqueos anestésicos locales y regionales en bovinos. (*trabajo de titulación*). Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Los Rios, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11423/E-UTB-FACIAG-MVZ-000101.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Viuche, G., Vargas, M., & Cuenca, M. (2020). Variabilidad de la frecuencia cardiaca en bovinos. [*Tesis de grado*]. Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia .

Zoilo, C. (2015). Respuesta fisiológicas de vacas criollas bajo tres rangos de carga calórica ambiental en el piedemonte llanero. (*Tesis de maestría*). Universidad de la salle, Bogota, Colombia .

## XII. ANEXOS

- Adquisición y alimentación de los terneros



**Anexo 1:** Adquisición y alimentación de los terneros

- Examen físico de los animales



**Anexo 2:** Examen físico de los animales

- Toma de constantes fisiológicas



**Anexo 3:** Toma de constantes fisiológicas

- Preparación de los protocolos anestésicos a utilizar



**Anexo 4:** Preparación de los protocolos anestésicos a utilizar

- Cateterización de los animales



**Anexo 5:** Cateterización de los animales

- Aplicación de los protocolos anestésicos



**Anexo 6:** Aplicación de los protocolos anestésicos

- Toma de los signos clínicos



**Anexo 7:** Toma de los signos clínicos

- Evaluación de las variables motoras



**Anexo 8:** Evaluación de las variables motoras

- Tiempo de recuperación



**Anexo 9:** Tiempo de recuperación

**Johnny Javier Chunchi Mocha** portador de la cédula de ciudadanía N° **0107417396**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “**Validación de la respuesta fisiológica de un protocolo anestésico de bloqueo general para sedación en terneros**” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **24 de octubre del 2023**

F: ..........

**Johnny Javier Chunchi Mocha**

**C.I. 0107417396**