

REVISTA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

1 VOLUMEN
NÚMERO



2012



LOJA - ECUADOR



roses

ecuaplanet

DAVET

Distribuidor de  para el Austro

**AGROPECUARIA
YAMBA**

Engorde Industrial Ganadero



**Los mejores productos veterinarios
al servicio ganadero, avicultor del
Austro.**

Nuestra experiencia es vida

Telf. 07 2560007 - 07 2572989 . email: nilo_cordoal@yahoo.es



**Clinica Veterinaria
Rodriguez**

Dr. Miguel E. Rodriguez C.
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Av. Manuel Agustin Aguirre entre Rocafuerte y Pasaje La Fe

Tel.: 2577061 /Cel.: 085287565 - 084611993

Domicilio: 2584340

email: miguelerc25@hotmail.com

IEPI Derechos de Autor:
Nro. cue-000816

ISBN: 978-9942-11-360-3



9 789942 113603



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

RESOLUCIÓN N° 003-CONEA-2010-111-DE

DEFINICIÓN DE LA CARRERA

La Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia es el escenario de formación de profesionales emprendedores, con carácter científico, técnico y humanista en los ámbitos de la salud animal, producción pecuaria y salvaguarda de la salud pública, utilizando racionalmente los recursos naturales, para contribuir al desarrollo socio-económico de la Región Sur y del País.

MISIÓN

Formar profesionales de alto nivel científico, técnico y humanista, con espíritu emprendedor, compromiso social y ambiental; en los campos de la salud animal, producción pecuaria y salud pública. Generar y difundir conocimientos y tecnologías, para contribuir a la solución de la problemática pecuaria y al desarrollo de Loja y del País.

VISIÓN

La Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia es una unidad académica evaluada, acreditada y reconocida socialmente; con talentos humanos de elevado nivel científico en los campos de la salud animal, producción pecuaria y salud pública; con recursos tecnológicos suficientes para formar profesionales probos, generar ciencia y tecnología y ofrecer servicios especializados para contribuir al buen vivir.

Balanceados y productos
Avimientos
 Excelescentes rendimientos

SURAVIMENTOS
 DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

Pasaje la FEUE y Lauro Guerrero
 Telefax: 2550610 / 091597762 / 099582134

Dr. Marco V. Torres A.
ASESOR TÉCNICO
 marpeli28@hotmail.es



Dr. René Lituma Añazo M.D.Z
 GERENCIA GENERAL



TECNICOS A SU SERVICIO
 PRODUCTO GARANTIZADO

Av. Manuel A. Aguirre y Azuay
 Telf.: 07 2581072 . Cel.: 097007372
 email: renelituma@hotmail.com Loja-Ecuador

SEPAGRO
 INSUMOS AGRICOLAS, PRODUCTOS VETERINARIOS Y TERRICOLAS

Ing. Manuel Maza Macas. Consultor Agropecuario
Dr. Luis Maza Macas. Veterinario Zootecnista

PROFESIONALES AGROPECUARIOS

Dirección: Av. 5 de Octubre 39-38 y Trilobos Tel.: 2915654
 Dirección: Establecimiento No. Gran Colombia 83-34 y Barrantes Gran Colombia Tel.: 2988481

El Chacarero
Agropecuaria



INDUSTRIA Y COMERCIO
MARCELO GALLARDO

Importadores y distribuidores de:

- Insumos Médicos
- Equipos Médicos y de Laboratorio
- Productos Químicos
- Instrumental Quirúrgico

Av. Salvador Bustamante Cali y Miguel Cano Madrid. Teléfonos 072615448 - Telefax: 072615283
 email: incogate@hotmail.com Loja-Ecuador



Alfagenetics
 Centro de Biotecnología de la Reproducción Animal



Venta de Semen Porcino de razas: York Shire
 Landras Belgas, Large White

Servicio de Inseminación Artificial en Vacunos y porcinos

Dr. Gran Colombia 87-36 y Latacunga junto a AGRIPAC. EMAIL: dard522@hotmail.com
 Telf.: 094251955 - 072585061



Dr. Milton Neira C.
Dra. Iris Barrionuevo O.

MÉDICOS VETERINARIOS ZOOTECNISTAS

Rancho
 AGROPECUARIO



Dr. Guillermo Jara M.
 VENTAS Y SERVICIO TÉCNICO

Av. Manuel Agustín A. y 10 de Agosto
 Loja-Ecuador

ranchoagropecuaria@gmail.com

ALMACEN Y CLÍNICA VETERINARIA

"JULARIH"

Dra. Julia Arias Herrera
 Médica Veterinaria Zootecnista



Rocafurte 17- 66 Lauro Guerrero Tel: 093455512 E-mail: jularih@yahoo.es



**Revista
DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

Universidad Nacional de Loja
Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Volumen 1, Nro. 1

2012

IEPI Derechos de Autor Nro. Cue-000816
ISBN:978-9942-11-360-3

Comité editorial

Dr. Dubal Antonio Jumbo Jimbo

Coordinador de la Carrera

Dr. Tito Muñoz Guarnizo

Responsable de la Comisión

Dr. Héctor Castillo Castillo Mg.Sc.

Miembro de la Comisión

Dra. Martha Reyes Coronel Mg. Sc.

Miembro de la Comisión

MVZ. Andrea Cevallos Jarro

Miembro de la Comisión

Editor responsable

Dr. Tito Muñoz Guarnizo

E.mail: titoflaco@yahoo.com

Dirección: Ciudadela Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa"
La Argelia, Loja-Ecuador

Portada

Impresión: Andinagrafika

Telf.: 07 2577401

Loja-Ecuador

EL SULFATO DE MAGNESIO Y LA ACEPROMACINA COMO PREANESTÉSICOS EN LA ANESTESIA GENERAL POR KETAMINA EN PERROS

AUTORES:

Tito Ramiro Muñoz Guarnizo *; Jackson Adrián Cuenca Camacho **

**Docente investigador de la Universidad Nacional de Loja-Ecuador*

***Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia*

RESUMEN

Se analizó el efecto del sulfato de magnesio y la acepromacina como miorrelajantes en la anestesia general con Ketamina en 30 perros adultos clínicamente sanos, con edades y pesos diferentes, divididos en tres grupos experimentales; el primer grupo recibió como preanestésico sulfato de magnesio a dosis de 30 mg/kg IV, y como anestesia de inducción Ketamina a dosis de 15 mg/kg IV; el segundo grupo recibió como preanestésico acepromacina a dosis de 0,11 mg/kg IV y como anestésico de inducción Ketamina a dosis de 15 mg/kg IV; el tercer grupo recibió únicamente como anestesia de inducción Ketamina a dosis de 20 mg/kg IV. Para el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente randomizado, y la prueba de Duncan para la comparación de promedios. El tiempo promedio de anestesia quirúrgica fue 45,2 minutos en el grupo uno; 37,8 en el grupo dos; y, 23,5 minutos en el grupo tres; existiendo diferencia estadística en los tres grupos experimentales. El promedio de relajación se calificó de 0 a 10 puntos, resultando ser de 8,8 en el grupo uno, de 7,1 en el grupo dos y de 4,8 en el grupo tres; existiendo diferencia estadística entre los grupos. El tiempo promedio de recuperación fue 54,9 minutos en el grupo dos, 36 minutos en el grupo tres y 27 minutos en el grupo uno, con diferencia estadística entre los grupos. Se concluye que el sulfato de magnesio puede ser utilizado como droga preanestésica en la anestesia general por Ketamina en perros clínicamente sanos.

Palabras clave: *Anestesia General, Ketamina, Sulfato de Magnesio, Acepromacina.*

ABSTRACT

It was analyzed the effect of magnesium sulfate and acepromazine as muscle relaxants during general anesthesia with ketamine in 30 adult dogs clinically healthy, with ages and different weights, divided into

three experimental groups: the first group received magnesium sulfate as a preanesthetic dose of 30 mg/kg IV, and ketamine as an anesthetic induction dose of 15 mg/kg IV, the second group received acepromazine as a preanesthetic dose of 0,11 mg/kg IV ketamine as an anesthetic induction dose of 15 mg/kg IV, the third group received only ketamine as an anesthetic induction dose of 20 mg/kg IV. For statistical analysis was used a completely randomized design and Duncan's test for comparison of averages. The average time of surgical anesthesia was 45,2 minutes in group one, 37,8 in group two, and 23,5 minutes in group three, existing statistical difference in the three experimental groups. The average relaxation was graded from 0 to 10 points, proving to be of 8,8 in Group 1; 7,1 in group two and 4,8 in group three, existing statistical difference between groups. The average recovery time was 54,9 minutes in group two, 36 minutes in group three and 27 minutes in one group, with statistical difference between groups. Was concluded that magnesium sulfate could be used as a preanesthetic drug in general anesthesia by ketamine in healthy dogs.

Keywords: *General anesthesia, ketamine, magnesium sulfate, acepromazine.*

1. INTRODUCCIÓN

La **Ketamina** es un fármaco antagonista de los receptores del glutamato (NMDA, N-metil D-aspartato) y bloquea el transporte neuronal de serotonina, dopamina y noradrenalina causando una disociación de la actividad del SNC; además produce analgesia mediada por receptores u opiáceos (Restrepo, 2009). **Cuando se administra sola, produce hipertonicidad del músculo esquelético y el movimiento resultante es contraproducente en una cirugía** (Tennant, 2011); con tal antecedente, la Ketamina puede ser incorporada a un protocolo anestésico para prevenir el desarrollo de estados de dolor crónico o exagerados (Manual Merck de Veterinaria, 2007).

Calvo *et al*, 1992, señalan que un tercio de los animales presentan salivación y lagrimeo; situación por la cual, Sumano y Ocampo, 1997, señalan que antes de usar Ketamina es conveniente aplicar sulfato de atropina (0,04 mg/kg por vía intramuscular), para evitar la salivación y los efectos autonómicos. Debido a que los animales sometidos al efecto de la Ketamina permanecen con los ojos abiertos, es conveniente administrar una pomada oftálmica para prevenir el resacamamiento de la córnea y posteriores úlceras (Calvo *et al*, 1992).

Aunque en la actualidad no se recomienda su uso en perros (Sumano y Ocampo, 1997), siempre debe aplicarse Ketamina en esta especie tras una preanestesia con atropina y algún tranquilizante como acepromacina, xilacina, medetomidina, diazepam y midazolam (Calvo *et al*, 1992).

Entre los efectos adversos de la Ketamina se pueden anotar taquicardia, salivación e hipertonicidad muscular; en animales con shock, **puede producir arritmias** (Tennant, 2011). De allí que varios autores, sugieren en perros, el uso de combinaciones que van desde xilacina previo a la inducción con Ketamina a dosis de 0,5 a 1 mg/kg IM, con lo que también se logra sedación, prolongación de la analgesia y reducción de la cantidad necesaria de Ketamina y el tiempo de recuperación; asimismo, se plantea la combinación con acepromacina a dosis de

2 mg/kg IM, así como sulfato de atropina (0,04 mg/kg) antes de la Ketamina que puede aplicarse a dosis de 20 mg/kg por vía intramuscular (Sumano y Ocampo, 1997).

La **acepromacina** es sin lugar a dudas, el tranquilizante más utilizado en pequeños animales, tanto para tranquilización como para premedicación (preanestesia); además, permite reducir las dosis necesarias de anestésicos intravenosos e inhalatorios (Calvo *et al*, 1992). Es un derivado de las fenotiazinas que en pequeños mamíferos se usa para proporcionar sedación o como medicación preanestésica o combinada con Ketamina para proporcionar anestesia general (Tennant, 2011).

Por su potencia tranquilizante, deprime el sistema nervioso central, **provoca relajación muscular** y reduce la actividad espontánea. Posee propiedades antieméticas hipotensoras e hipotérmicas; como otras fenotiazinas, genera bloqueo moderado de receptores alfa adrenérgicos (Sumano y Ocampo, 1997).

El período de latencia previo a la inducción de su efecto, es más corto que los demás de sus derivados: 10 minutos por vía oral y cinco minutos por vía intramuscular (Sumano y Ocampo, 1997). La duración de su efecto sedante depende de la dosis; una dosis normal dura de 1 a 4 horas (Tennant, 2011); los signos clínicos en el perro comienzan a restablecerse después de 3 a 4 horas, aunque el efecto puede durar hasta 7 horas (Sumano y Ocampo, 1997).

Al aplicar el fármaco por vía parenteral, es recomendable una dosis de 0,125 a 0,25 mg/kg (Sumano y Ocampo, 1997); aunque Calvo *et al*, 1992, recomiendan como preanestesia en perros, dosis de 0,03 mg/kg en razas grandes y 0,05 en las demás.

Según Calvo *et al*, 1992, los efectos generales de la acepromacina son: tranquilización y sedación, antiemético, **espasmolítico**, antihistamínico de débil acción, hipotensor y bloqueador adrenérgico.

El **sulfato de magnesio** o sulfato magnésico, de nombre común **sal de Epsom** (o sal inglesa), es un compuesto químico que contiene magnesio, y cuya fórmula es $Mg SO_4 \cdot 7H_2O$; y, puede elaborarse a partir del magnesio y al ácido sulfúrico (Wikipedia, 2012). Es un fármaco usado en el control de las convulsiones eclámpicas para suprimir o controlar las contracciones uterinas sean estas espontáneas o inducidas y como broncodilatador luego del uso de beta agonistas y agentes anticolinérgicos. También tiene indicación como terapia de reemplazo en la deficiencia de magnesio y como laxante para reducir la absorción de tóxicos del tracto gastrointestinal (Samaniego, 1999).

Actualmente, está indicado como tratamiento de inicio en el manejo de algunas **arritmias**, particularmente en Torsades de Pointes en humanos (taquicardia ventricular específica que muestra distintas características en el electrocardiograma), y en arritmias secundarias a sobredosis de antidepresivos tricíclicos o toxicidad digitálica. Está también considerado para la fibrilación ventricular refractaria y la taquicardia ventricular, luego de la administración de dosis de lidocaína y bretilio (Graves, 1996 y Samaniego, 1999).

Al respecto Tennant, 2011; manifiesta que el sulfato de magnesio en el hombre es utilizado como tratamiento de emergencia en arritmias graves, especialmente en situaciones de hipomagnesemia; y en animales, en el tratamiento de **disrritmias ventriculares** que no responden a otros fármacos, como desfibrilador químico y en el tratamiento de la hipotensión grave y concluye recalando que existe muy poca información sobre el uso de este fármaco en animales de compañía.

En 1916, Peck y Meltzer proponen la aplicación de sulfato de magnesio endovenoso para provocar anestesia quirúrgica (Higgins, 1997); por su acción en el intercambio de iones a nivel celular, se evalúa la acción del sulfato de magnesio en la prolongación del efecto anestésico locoregional, logrando efectos favorables (Aguilar, 1981).

El diazepam combinado al chloropent (hidrato de cloral, pentobarbital de sodio, **sulfato de magnesio**), produce una anestesia quirúrgica de 60-90 minutos en las aves domésticas (Christensen, Fosse, Halverson *et al.* 1987).

Las propiedades terapéuticas del magnesio se conocen desde hace cientos de años. En la actualidad su uso más extendido es como laxante y como antiácido. Aunque la mayor evidencia científica se encuentra en el campo de la obstetricia y en el de la cardiología; además tiene otros usos, muchos de ellos relacionados con la anestesiología. En el músculo estriado actúa a dos niveles: bloquea la liberación de acetilcolina (Ach) en la membrana presináptica e inhibe la entrada de calcio por lo que actúa como **relajante muscular** (disponible en: <http://www.sedar.es/restringido/2005/4/222.pdf>).

La interacción más clásica y mejor conocida del sulfato de magnesio es con los *relajantes musculares no despolarizantes*. El magnesio inhibe la liberación de acetilcolina (Ach) en la placa, compite con el calcio en el miocito y disminuye la excitabilidad de la fibra muscular. **Es por tanto un relajante muscular y va a interactuar con los relajantes musculares**. Por ejemplo, se conoce que 40 mg/kg de sulfato de magnesio disminuye en un 25% la ED del vecuronio y a la mitad el tiempo de instauración. Además prolonga la duración del efecto al doble. Esta interacción se observa con otros relajantes musculares no despolarizantes como el pancuronio pero no, por ejemplo, con el rocuronio o cisatracurio con el que sólo se ha observado una prolongación de la duración de acción (Revista de Anestesiología, 2005).

Con estos antecedentes y, tratando de aprovechar las bondades del sulfato de magnesio como miorelajante y antiarrítmico, se ha planteado la hipótesis de su uso como preanestésico en la inducción por Ketamina, considerando que las debilidades de ésta cuando se administra sola, están dadas por efectos de **hipertonicidad del músculo esquelético** (lo cual resulta contraproducente en la

cirugía), además de su potencial acción arritmica (Tennant, 2011). Para este objetivo, se ha tomado en consideración su comparación con el protocolo Acepromacina-Ketamina, de amplio uso en la cirugía de pequeñas especies en el medio.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Hospital Docente Veterinario "César Augusto Guerrero" de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Loja.

Se analizaron 30 perros adultos mestizos, de diferente edad y sexo, clínicamente sanos y sin diferencias fisiológicas, a los cuales se les practicó un examen coproparasitario y luego se desparasitó previo al experimento. Se organizaron tres grupos, cada grupo estuvo conformado por 10 unidades experimentales; el primer grupo recibió un protocolo de anestesia dado por sulfato de magnesio en calidad de preanestésico a dosis de 30 mg/kg IV, y Ketamina como anestesia de inducción a dosis de 10 mg/kg IV. Al segundo grupo se le suministró un protocolo de anestesia dado por acepromacina como preanestésico a dosis de 0,11 mg/kg IM y Ketamina como anestesia de inducción a dosis de 10 mg/kg IV. El grupo tres recibió únicamente anestesia de inducción a base de Ketamina a dosis de 20 mg/kg IV.

Los patentados comerciales utilizados en el presente experimento fueron: Ketamina y Acepromacina de los laboratorios Holliday y sulfato de magnesio al 20 % en volumen de 1 litro, comprado en farmacias Fybeca de la ciudad de Loja. Para poder medir con

mayor eficacia las variables propuestas, se realizaron laparotomías exploratorias al 50 % de unidades experimentales en cada grupo.

Las principales variables evaluadas fueron: el tiempo de anestesia quirúrgica, la relajación muscular y el tiempo de recuperación. El tiempo de anestesia quirúrgica fue valorado en minutos, desde el tercer período hasta las primeras reacciones de sensibilidad del animal. La relajación muscular fue valorada sobre 10 puntos dándole calificativos de muy buena (8-10 puntos), buena (6-8 puntos) y mala (< a 6 puntos). El tiempo de recuperación fue medido a partir de las primeras reacciones post anestesia quirúrgica, hasta la recuperación aparente del animal.

Para el experimento se utilizó un diseño completamente randomizado con tres tratamientos y diez repeticiones, que corresponde al siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

La comparación de promedios se realizó mediante la prueba de Duncan.

3. RESULTADOS

El tiempo de anestesia quirúrgica fue medido en minutos, resultando mayor en el grupo uno (Sulfato de Magnesio + Ketamina) con 45,2 minutos; seguido del grupo dos (Acepromacina + Ketamina) con 37,8 minutos, y al final el grupo tres (Ketamina sola) con 23,5 minutos de anestesia quirúrgica (cuadro uno).

Cuadro 1. Tiempo de anestesia quirúrgica en perros sometidos a tres protocolos de Anestesia general (minutos)

Repetición	Grupos experimentales		
	Sulfato de magnesio + Ketamina	Acepromacina + Ketamina	Ketamina sola
1	46	37	21
2	41	39	28
3	49	33	22
4	44	41	29
5	42	33	17
6	41	36	19
7	46	40	27
8	50	44	28
9	49	38	26
10	44	37	18
Promedio	45,2^a	37,8^b	23,5^c

La relajación muscular fue valorada sobre 10 puntos, correspondiendo en promedio 8,8 al grupo uno; 7,1 al grupo dos y 4,8 al grupo tres (cuadro dos).

Cuadro 2. Relajación muscular en perros sometidos a tres protocolos de Anestesia general (puntuación/10)

Repetición	Grupos experimentales		
	Sulfato de magnesio + Ketamina	Acepromacina + Ketamina	Ketamina sola
1	8	6	4
2	9	8	6
3	8	7	5
4	10	6	5
5	9	8	4
6	8	7	4
7	9	7	5
8	9	8	5
9	8	6	6
10	10	8	4
Promedio	8,8^a	7,1^b	4,8^c

El tiempo de recuperación fue estimado en minutos, a partir de las primeras reacciones de sensibilidad post anestesia quirúrgica, hasta la aparente recuperación del animal. El promedio en los

diferentes grupos experimentales fue de 27 minutos en el grupo uno, 54,9 minutos en el grupo dos y, 36 minutos en el grupo tres (cuadro tres).

Cuadro 2. Tiempo de recuperación en perros sometidos a tres protocolos de Anestesia general (minutos)

Repetición	Grupos experimentales		
	Sulfato de magnesio + Ketamina	Acepromacina + Ketamina	Ketamina sola
1	23	55	39
2	28	49	27
3	23	47	40
4	20	57	38
5	30	52	30
6	28	58	39
7	33	59	36
8	27	51	38
9	31	66	34
10	27	55	39
Promedio	27^a	54,9^c	36^b

4. DISCUSIÓN

El tiempo de anestesia quirúrgica fue superior en el grupo que tuvo como droga preanestésica al Sulfato de Magnesio; se considera que el efecto bloqueante neuromuscular de la droga, que a su vez es complementaria de la Ketamina por el efecto miorrelajante, provoca un estado más profundo de quietud e insensibilidad, que impide una metabolización rápida de la Ketamina y por lo tanto hace perdurar por más tiempo su efecto depresor sobre el sistema nervioso central y por ende un incremento de la anestesia quirúrgica, a diferencia del grupo dos que tuvo como droga preanestésica a la Acepromacina, que pese a ser una droga sedante con efectos miorrelajantes, no es un bloqueador neuromuscular y por lo tanto permite una recuperación más rápida de la sensibilidad en la anestesia quirúrgica; la diferencia entre estos dos grupos y el tercero, hace notar la importancia de la preanestesia en la inducción por Ketamina.

En lo que atañe a la relajación muscular, ésta también fue mucho mejor en el tratamiento uno, toda vez que alcanzó un calificativo de muy bueno, en relación a los otros dos grupos que fueron calificados como bueno y malo respectivamente, esto deja ver las ventajas de la utilización de un relajante muscular en la inducción por Ketamina,

toda vez que conforme a lo señalado por Tennant (2011), cuando se administra sola, produce hipertonicidad del músculo esquelético y el movimiento resultante es contraproducente en una cirugía. La diferencia marcada entre el grupo uno con el dos, se debe precisamente a la acción no despolarizante del sulfato de magnesio, razón por la cual los agentes bloqueadores neuromusculares se usan como complementos a los anestésicos generales, cuando se requiere una relajación muscular profunda (Lumb y Jones, 1984).

En lo relacionado al tiempo de recuperación, podemos decir que este fue menor (y por lo tanto mejor) también en el grupo uno; seguido del grupo tres que se indujo con ketamina sola, siendo más elevado en el grupo dos que recibió preanestesia a base de Acepromacina. Conforme se lo había anotado antes, la acepromacina provoca sedación y depresión nerviosa del sistema nervioso Central, por lo que potencia la acción anestésica de la Ketamina y reduce su dosis de administración; su recuperación a dosis normales puede tardar entre 1 y 4 horas; pero como la dosis preanestésica usada en el presente ensayo fue pequeña (0,11 mg/kg/), la recuperación estuvo situada en 54, 9 minutos promedio, es decir el doble de tiempo promedio empleado en el primer protocolo; constituyendo una desventaja, toda vez que es importante para la sobrevivencia del

paciente, la pronta recuperación de la anestesia general.

5. CONCLUSIÓN

El sulfato de magnesio a dosis de 30 mg/kg IV, produce un buen efecto mio-relajante en perros clínicamente sanos, lo cual coadyuva a una correcta inducción de anestesia general con Ketamina (15 mg/kg IV); incrementando el tiempo de anestesia quirúrgica, con excelente relajación muscular y una pronta recuperación postanestésica, en comparación con protocolos de preanestesia con acepromacina (0,11 mg/kg IV) y ketamina sola (20 mg/kg IV). Por lo cual puede recomendarse su uso especialmente en cirugías de pacientes jóvenes, sin padecimientos nerviosos y renales.

6. AGRADECIMIENTOS

Al Hospital docente veterinario "César A. Guerrero" de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Loja y a todo el personal que allí labora, por permitir el uso de sus instalaciones y equipos para la realización del presente trabajo de investigación.

7. BIBLIOGRAFÍA CITADA

Aguilar Marco, 1981; Influencia de los Iones de Magnesio en la acción de los anestésicos locales (PDF), Revista mexicana de anestesia vol. 4 Nro. 4 (consultado, marzo 2012).

Calvo L.J. *et al*; 1992; Anestesia Práctica de Pequeños Animales; Interamericana, McGraw-Hill, Madrid-España.

Christensen, J., *et al*; Comparison of various anesthetic regimens in the domestic fowl. Am. J. Vet. Res. 1987; 48: 1649-1657. Revista. Esp. Anesthesiol. Reanim. Vol. 52, Núm. 4, 2005.

Graves C. Fármacos que contraen o relajan el útero. En: Hardman J, Limbird L, Molinoff P, Ruddon R, Goodman A, eds. Goodman & Gilman. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. 9 ed. México DF: McGraw-Hill Interamericana; 1996. pp. 1012-3.

Higgins L. Anestesiología Mexicana en Internet; www.anestesia.com.mx; (consultado, marzo 2012).

Lumb, W.V. and Jones, E.W. Veterinary anesthesia. Philadelphia, PA: Lea and Febiger, 1984. CCPA, Manual vol. 1 (2nda edición) 1998 Capítulo XI—La anestesia.

Manual Merck de Veterinaria, 2007; V edición, Barcelona – España.

Restrepo J.G., 2009; Fundamentos de Medicina Veterinaria, Terapéutica Veterinaria, segunda Edición, Corporación para investigaciones Biológicas, Medellín-Colombia.

Samaniego E. Fármacos uterorelajantes. En: Samaniego E, ed. Fundamentos de Farmacología Médica. 5 ed. Quito: Editorial de la Universidad Central del Ecuador; 1999. pp. 719-20.

Sumano H y Ocampo I. Farmacología Veterinaria, 2007; editorial McGraw-Hill Interamericana, tercera edición.

Tennant B., 2011; Vademécum Farmacológico de Pequeños Animales y Exóticos, Editorial Lexus, quinta edición.

Wikipedia, la enciclopedia Libre; [http://es.wikipedia.org/wiki/Sulfato de magnesio](http://es.wikipedia.org/wiki/Sulfato_de_magnesio) (consultado marzo, 2012)