UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"ESTUDIO DE TRES PROTOCOLOS DE ANALGESIA (*Dos experimentales y un testigo*) EN CIRUGÍA DE CANINOS"

Tesis de Grado previa a la obtención de título de Médico Veterinario y Zootecnista

AUTOR:

Juan Carlos Astudillo Solano

DIRECTOR:

Dr. José Eugenio Gaona. Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2012

SERIE 17 DERECHOS RESERVADOS

APROBACIÓN

"ESTUDIO DE TRES PROTOCOLOS DE ANALGESIA (*Dos experimentales y un testigo*) EN CIRUGÍA DE CANINOS"

TESIS PRESENTADA AL TRIBUNAL DE GRADO COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA.

……

Dra. Laura Peña Merino Mg. Sc.

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

……	**……..**
Dr. Galo Escudero Sanchéz	**Méd. Andrea del Carmen Cevallos**
VOCAL DEL TRIBUNAL	**VOCAL DEL TRIBUNAL**

CERTIFICACIÓN

Dr. José Eugenio Gaona, Mg. Sc

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que luego de haber revisado el trabajo de investigación denominado **"ESTUDIO DE TRES PROTOCOLOS DE ANALGESIA (*Dos experimentales y un testigo*) EN CIRUGÍA DE CANINOS"** de autoría del señor egresado **Juan Carlos Astudillo Solano,** mismo que ha sido prolijamente dirigido desde su inicio, avance y culminación, se autoriza su presentación final para la evaluación correspondiente.

Loja, de 26 de octubre de 2012

……

Dr. José Eugenio Gaona. Mg.Sc.

AUTORÍA

El trabajo de tesis realizado conjuntamente con las ideas, las conclusiones y recomendaciones difundidas, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Juan Carlos Astudillo Solano

AUTOR

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitir realizar todas la metas cumplidas, A la Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, A la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Al Doctor José Eugenio Gaona en calidad de Director de Tesis y al Doctor Alfonso Saraguro M. Asesor.

A todos los catedráticos y personal administrativo de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia y a todos quienes de una u otra forma colaboraron para solidificar mis propósitos. Y agradezco infinitamente a mis padres por su apoyo incondicional, a mis padres políticos que me guiaron y motivaron hasta alcanzar mis propósitos.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado especialmente a mi amada esposa Tannia Elizabeth, a mi querida hija Domenica, de igual manera dedico a mis padres y hermanos, a mis padres políticos y hermanas políticas y todos quienes pusieron un granito de arena para cumplir con mi meta.

Juan Carlos

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenidos		Pág.
PORTADA		i
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO		ii
CERTIFICACIÓN		iii
AUTORÍA		iv
AGRADECIMIENTO		v
DEDICATORIA		vi
INDICE DE CONTENIDOS		vii
INDICE DE CUADROS		ix
INDICE DE FIGURAS		xi
1.	RESUMEN	1
1.	SUMARY	3
2.	INTRODUCCIÓN	5
3.	REVISIÓN DE LITERATURA	7
3.1	ANESTESIA GENERAL	7
3.1.1	Etapas de la anestesia	7
3.2.	TRANQUILIZACIÓN Y PREANESTESIA	12
3.2.1.	Clasificación	13
3.3	ANALGESIA	16
3.3.1	Fisiología del Dolor	16
3.3.1.1	Mecanismos moleculares de nocicepción	16
3.3.1.1.1	Tipos de nociceptores	17
3.3.1.2	Receptores opiáceos	18

3.3.2	Reconocimiento del Dolor	19
3.3.2.1	Dolor quirúrgico	19
3.3.2.2	Dolor post-operatorio	19
3.4	ANALGÉSICOS	20
3.4.1	Clasificación	20
3.5	FÁRMACOS A UTILIZAR	23
3.5.1	Tramadol (Tramal)	23
3.5.2	Xylacina (Xilacina 2%)	27
3.5.3	Acepromacina (Tranquilán)	29
3.5.4	Ketamina (Ketamina 50)	31
3.5.5	Midazolam	34
3.5.6	Atropina (Atropina Zoo)	37
3.6	Trabajos relacionados	40
4.	METODOLOGIA	51
5.	RESULTADOS	62
5.1	ESTUDIO DURANTE EL ENSAYO	62
5.2	ESTUDIO POSTERIOR EL ENSAYO	89
6.	DISCUSIÓN	93
6.1	ESTUDIO DURANTE EL ENSAYO	93
6.2	ESTUDIO POSTERIOR EL ENSAYO	105
7.	CONCLUSIONES	107
8.	RECOMENDACIONES	109
9.	BIBLIOGRAFIA	110
ANEXOS		112

INDICE DE CUADROS

Cuadro	CONTENIDO	Pág.
Cuadro 1	Esquema general de las distintas etapas y síntomas clínicos de la anestesia	11
Cuadro 2	Clasificación de preanestésicos, vía, dosis y efectos.	14
Cuadro 3	Clasificación de los analgésicos, vía, dosis y efectos.	21
Cuadro 4	Administración y dosis de tramadol	26
Cuadro 5	Administración y dosis de xilacina	28
Cuadro 6	Administración y dosis de tranquilán	31
Cuadro 7	Administración y dosis de ketamina	33
Cuadro 8	Administración y dosis de midazolam	37
Cuadro 9	Administración y dosis de atropina	39
Cuadro 10	Grupo experimental al cual se aplicó el Protocolo 1	55
Cuadro 11	Grupo experimental al cual se aplicó el Protocolo 2	56
Cuadro 12	Grupo experimental al cual se aplicó el Protocolo 3	56
Cuadro 13	Signos evaluados	59
Cuadro 14	Reflejos evaluados	60
Cuadro 15	Frecuencia cardiaca inicial durante el ensayo (latidos por minuto)	62
Cuadro 16	Frecuencia respiratoria inicial durante el ensayo (respiraciones por minuto)	64
Cuadro 17	Temperatura inicial durante el ensayo (°C)	66

Cuadro 18	Diagnóstico por electrocardiograma	68
Cuadro 19	Tiempo de aparición de anestesia quirúrgica (segundos)	70
Cuadro 20	Tiempo de duración de la anestesia quirúrgica (minutos)	72
Cuadro 21	Tiempo de analgesia (minutos)	74
Cuadro 22	Evolución de las constantes fisiológicas durante la anestesia quirúrgica (minutos)	76
Cuadro 23	Signo pupilar (minutos)	82
Cuadro 24	Signo de relajación muscular (minutos)	84
Cuadro 25	Signo de la relajación del esfínter anal (minutos)	85
Cuadro 26	Reflejo deglutorio (minutos)	86
Cuadro 27	Reflejo de enderezamiento de la cabeza (minutos)	87
Cuadro 28	Tiempo de recuperación de la anestesia quirúrgica (minutos)	89
Cuadro 29	Comparación de costos	91

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	REPRESENTACIÓN	Pág.
Figura 1	Frecuencia cardíaca inicial durante el ensayo	63
Figura 2	Frecuencia respiratoria inicial durante el ensayo.	65
Figura 3	Temperatura inicial durante el ensayo	67
Figura 4	Tiempo de aparición de anestesia quirúrgica	71
Figura 5	Tiempo de duración de anestesia quirúrgica	73
Figura 6	Tiempo de analgesia	75
Figura 7	Evolución de la frecuencia cardiaca	77
Figura 8	Evolución de la frecuencia respiratoria	79
Figura 9	Evolución de la temperatura corporal	81
Figura 10	Tiempo de recuperación de anestesia quirúrgica	90

1. RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado **"ESTUDIO DE TRES PROTOCOLOS DE ANALGESIA (*Dos experimentales y un testigo)* EN CIRUGÍA DE CANINOS"**, se realizó en el Hospital Docente Veterinario "César Augusto Guerrero" de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja. Los objetivos en estudio fueron: evaluar la eficacia de tres protocolos de analgesia en intervenciones quirúrgicas de perros, identificar los signos de analgesia y anestesia, evaluar los costos de cada protocolo utilizado. Se utilizaron 30 caninos de diferente edad, sexo, raza y peso, clínicamente saludables, conformaron tres grupos experimentales de 10 animales cada uno, donde se aplicó los siguientes tratamientos: **Tratamiento 1:** Tramadol 2 mg/kg vía intramuscular, Xylacina 0,25 mg/kg vía intramuscular, Atropina 0,04 mg/kg vía intravenosa y Ketamina 4mg/kg intravenosa (promediado de 3-5 mg/kg). **Tratamiento 2:** Tramadol 2 mg/kg vía intramuscular, Midazolam 0,2 mg/kg vía intravenosa, Atropina 0,04 mg/kg vía intravenosa y Ketamina 4mg/kg intravenosa (promediado de 3-5 mg/kg). **Tratamiento 3:** Acepromacina 0,11 mg/kg vía intramuscular, Atropina 0,04 mg/kg vía intravenosa y Ketamina 8mg/kg vía intravenosa (promediado de 7-10 mg/kg). Las variables estudiadas fueron las siguientes: a. Estudio durante el ensayo: Tiempo de analgesia, tiempo de aparición de la anestesia quirúrgica, tiempo de duración de la anestesia quirúrgica, parámetros fisiológicos; b. Estudio posterior al ensayo: Tiempo de recuperación.

En la presente investigación se estudió analgesia, el tiempo de la aparición de la anestesia quirúrgica, duración de la anestesia quirúrgica, la pérdida de los signos y reflejos, el tiempo de recuperación y constantes fisiológicas después de la

administración de los respectivos protocolos. Se practicó laparotomías exploratorias a nueve unidades experimentales, para determinar el tiempo de analgesia. Fueron las siguientes: Ovariohisterectomía, resección intestinal y gastrectomías parciales. Se logró obtener los siguientes resultados: El tiempo promedio en que se presentó la anestesia quirúrgica fue mayor en el grupo I; y el menor en el grupo III. La duración de la anestesia quirúrgica, fue mayor en el grupo III, y menor en el grupo I. La analgesia fue mayor en el grupo III, y menor en el grupo I. Las constantes fisiológicas: estuvieron dentro de los parámetros normales al inicio del ensayo. El menor tiempo de recuperación de la anestesia lo obtuvo el grupo I y el mayor tiempo el grupo III. Los valores de los protocolos utilizados en los tres grupos experimentales son los siguientes: El protocolo III es de menor costo y el protocolo II es el de mayor costo.

1. SUMARY

The present work of investigation entitled **"STUDY OF THREE PROTOCOLS OF ANALGESIA (*Two experimental and a witness)* IN CANINE SURGERY"** was performed in the Veterinary Teaching Hospital "César Augusto Guerrero" of the career of Veterinary Medicine and Zootecnia of area Agropecuary of Resources Naturals Renewable of the National University of Loja. The study objectives were: evaluate the effectiveness of three protocols surgical analgesia in dogs, identifying signs of analgesia and anesthesia, evaluate the cost of each protocol. We used 30 dogs of different age, sex, race and weight, clinically healthy, formed three experimental groups of 10 animals each, which was applied the following treatments: **Treatment 1:** Tramadol 2 mg / kg IM, xylacina 0.25 mg / kg IM atropine 0.04 mg / kg and ketamine 4mg/kg IV. **Treatment 2:** Tramadol 2 mg / kg IM, midazolam 0.2 mg / kg IV atropine 0.04 mg / kg IV and ketamine 4mg/kg IV. **Treatment 3**: Acepromazine 0.11 mg / kg IM, atropine 0.04 mg / kg ketamine IV and IV 8mg/kg (averaging 7-10 mg / kg). The variables studied were: a. Study during the assay: analgesia time, time to onset of surgical anesthesia, the duration of surgical anesthesia, physiological parameters, b. Post-trial study: Recovery time.

We studied analgesia, time of occurrence of surgical anesthesia, surgical anesthesia duration, loss of signs and reflections, time constants and physiological recovery after administration of the respective protocols. Exploratory laparotomies were performed nine experimental units, to determine the duration of analgesia. Were: ovariohysterectomy, intestinal resection and partial gastrectomy. It was possible to obtain the following results: The average time of submission surgical anesthesia was

higher in group I, and the lowest in group III. The duration of surgical anesthesia was higher in group III and lowest in group I. Analgesia was higher in group III and lowest in group I. The constants Physiological parameters were within normal at baseline. The shorter recovery time from anesthesia was obtained by the group as long as I and group III. The values of the protocols used in the three experimental groups are as follows: The protocol III is lower cost and protocol II is the high cost.

2. INTRODUCCIÓN

Las mascotas son animales que viven en estrecho contacto con el hombre las más populares son los perros que desde tiempos remotos sirven de compañía y alegría al hombre, quien se ha relacionado con ellas de diversas formas según su tipo de cultura. Por ejemplo actualmente en la población nacional y local se incorporan a las mascotas como un miembro más de la familia.

En el cuidado de las mascotas son varios los problemas de salud ocasionados por diferentes causas, como alteraciones patológicas y traumatismos donde es necesaria la intervención quirúrgica; pero hay ocasiones en que se requiere de intervenciones de carácter estético.

La utilización de protocolos de analgesia constituye la base fundamental en la investigación de las prácticas quirúrgicas, la misma que nos ofrece alternativas en la administración de fármacos analgésicos permitiendo mejor desempeño, bajar los riesgos en el paciente intervenido y seguridad del médico cirujano. Los estudios realizados sobre este tema son de mucha importancia en el campo de la clínica, por la actitud de los profesionales veterinarios frente al dolor en los animales y en particular en una práctica operatoria garantizando de esta maneras el éxito de la misma.

Al realizar combinaciones de nuevos analgésicos en caninos es necesario que su aplicación sea de la manera más sencilla, que haya una mínima toxicidad conjuntamente con una rápida eliminación de estos productos.

Con estos antecedentes los objetivos planteados en la presente de investigación fueron los siguientes:

- ✓ Evaluar la eficacia de tres protocolos de analgesia en intervenciones quirúrgicas de perros.
- ✓ Identificar los signos de analgesia y anestesia
- ✓ Evaluar los costos de cada protocolo utilizado.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. ANESTESIA GENERAL

La anestesia general puede definirse como la supresión total, en forma temporal, de la sensibilidad y de la movilidad de los seres vivos, sin afectar sus funciones vitales, mediante la acción de fármacos aplicados por medio de procedimientos especiales (Alexander, A 1989).

3.1.1. Etapas de la Anestesia

Bravo, M; Leon P (1960) afirman que la respuesta clínica del paciente frente a la acción de los anestésicos se traduce por una parálisis descendente e irregular del SNC, deprimiendo primero la corteza, después de los ganglios basales y el cerebelo y la médula espinal; comienza por las funciones sensitivas y luego las motoras; por último, la acción alcanza al bulbo, y cuando las concentraciones anestésicas son muy altas producen la parálisis del centro respiratorio y vasomotor, causando la muerte. Cada una de estas acciones podemos verlas paso a paso los diferentes períodos de la anestesia, aunque su duración es un tanto arbitraria, ya que varían en duración como en intensidad según el agente empleado.

Con el objeto de cuantificar la intensidad de la depresión del sistema nervioso central se han establecido 4 etapas de creciente profundidad de depresión del SNC (Torales, P. 2010).

a. I Etapa de inducción o analgesia

Esta etapa comienza con la administración del anestésico general, termina cuando el paciente pierde la conciencia. En esta etapa existe analgesia y amnesia.

b. II Etapa de excitación o delirio

Comienza con la pérdida de la conciencia y termina cuando comienza la respiración regular. En esta etapa hay pérdida de la conciencia y amnesia pero el paciente puede presentar excitación, delirios, forcejeos, la actividad refleja esta amplificada, la respiración es irregular y pueden presentarse nauseas y vómitos. La descarga simpática aumentada puede provocar arritmias cardíacas.

c. III Etapa de anestesia quirúrgica

Comienza con la regularización de la respiración y termina con parálisis bulbar. En esta etapa se han descrito 4 planos diferentes para caracterizar mejor el nivel de profundidad de depresión del SNC. En esta etapa se realizan la mayoría de las intervenciones quirúrgicas.

La etapa III se divide en cuatro planos (Fuentes, V. 1992).

c.1 Plano 1

- ✓ Respiración, frecuencia cardiaca y respiratoria normal.

- ✓ Ligera midriasis.
- ✓ Tono muscular y reflejos abdominales presentes.
- ✓ Respiración costoabdominal.

c.2 Plano 2

- ✓ Movimientos oculares ausentes.
- ✓ Reflejos abdominales disminuidos o abolidos.
- ✓ Respiración lenta y rítmica costoabdominal.
- ✓ Útil para cirugía general (pero no de abdomen).

c.3 Plano 3

- ✓ Pérdida de la capacidad de regulación de la temperatura, por inhibición hipotalámica del centro termorregulador, lo que se traduce en hipotermia.
- ✓ Tiempo de llenado capilar adecuado.
- ✓ Tono muscular ausente.
- ✓ Respiración abdominal.
- ✓ Miosis.
- ✓ Frecuencia cardiaca y presión arterial normales.
- ✓ Útil para cirugía de cualquier tipo.

c.4 Plano 4

- ✓ Respiración abdominal irregular e inadecuada; posibles periodos de apnea.

- ✓ Oxigenación inadecuada.
- ✓ Taquicardia e hipertensión evidentes.
- ✓ Reflejos ausentes y flaccidez muscular.
- ✓ Tiempo de llenado capilar lento.

d. IV Etapa de parálisis bulbar

La intensa depresión del centro respiratorio y vasomotor del bulbo ocasionan el cese completo de la respiración espontanea y colapso cardiovascular. Si no se toman medidas para disminuir drásticamente los efectos de la dosis anestésica la muerte sobreviene rápidamente.

Cuadro 1. Esquema general de las etapas y síntomas clínicos de la anestesia

ESTADO DE ANESTESIA		DEPRESION DEL SNC	NERVIOS PERIFERICOS	COLOR DE LAS MUCOSAS	TAMAÑO DE LA PUPILA	ACTIVIDAD OCULAR	TONO MUSCULAR	RESPIRACIÓN	PULSO Y PRESION SANGUINEA	REFLEJOS						OTRAS OBSEVACIONES
										PARPEBRAL	CORNEAL	CUTANEO	DEGLUTORIO	TUSIGENO	PEDAL	
I analgésia		CORTEZA SENSORIAL		NORMAL RUBORIZADAS	○	voluntaria		Rápido e irregular	Rápido y elevado	+	+	+	+	+	+	DOLOR ABOLIDO
II delirio		CORTEZA MOTORA RIGIDEZ		RUBORIZADAS	◯			Muy irregular (errática)	Pulso rápido y presión elevada	+	+	+	+	+	+	INCONSCIENTE DEGLUCIÓN Y EMESIS PUEDEN OCURRIR
III quirúrgico	Plano 1	CEREBRO MEDICO	III	RUBORIZADA / NORMAL	○			LENTA Y REGULAR	NORMAL	+ -	+	-	-	-	-	
	Plano 2	MEDULA ESPINAL U BULBO	V / X	NORMAL	○ ○	FIJA		LENTA Y REGULAR	NORMAL	-	+ -	-	-	-	-	
	Plano 3	MEDULA ESPINAL Y BULBO	VI	NORMAL PALIDAS	○	3er párpado relajado		Torácica / abdominal	Pulso rápido y débil	-	-	-	-	-	-	MUSCULOS LISOS DEPRIMIDOS
	Plano 4	DEPRESION BULBAR		PALIDAS	○			Abdominal (superficial)	Pulso rápido y débil	-	-	-	-	-	-	REFLEJO ANAL PRESENTE
IV PARALISIS (MUERTE)		PARALISIS BULBAR		PALIDAS Y CIANOTICAS	◯		NINGUNO	PARO (diafragma paralizado	Nivel de choque	-	-	-	-	-	-	ESFINTERES RELAJADOS

Fuente: Fuentes, V 1992

3.2. TRANQUILIZACIÓN Y PREANESTESIA

Fuentes, V (1992) llegó a establecer que la tranquilización es el efecto producido por un grupo de medicamentos, cuyas propiedades alteran el temperamento de un paciente en el sentido de disminuir su respuesta a los estímulos ambientales. La medicación preanestésica es un término general que se refiere a la administración de algunos agentes un poco antes de que sea administrada la anestesia, (Booth, N. McDonald, L 1988).

Los preanestésicos se los administra para los siguientes fines:

a. Calmar y controlar al paciente.

b. Facilitar una inducción anestésica suave incrementando la seguridad, para evitar provocar la liberación de adrenalina, aumento del tono simpático, con la consiguiente aceleración del ritmo cardiaco e inadecuado llenado de los ventrículos, arritmias e incluso fibrilaciones, que podrían desencadenar hipoxia.

c. Aliviar el dolor pre-operatorio, pues, cuando existe el animal no puede tranquilizarse sin un analgésico.

d. Reducir la dosis total de anestésico general, lo que aumenta la seguridad de la anestesia.

e. Reducir efectos no deseables sobre el sistema nervioso autónomo (reducción de espasmos y secreciones).

f. Reducir el dolor durante el período de recuperación de la anestesia y lograr que éste sea suave y tranquilo (Hall y Clarke, 1983. Citado por Cevallos, A 2009).

Los tranquilizantes son utilizados para:

a. Sujeción química para diversos procedimientos diagnósticos y clínicos.

b. Aquietar y calmar animales indóciles, temerosos y agresivos, de fauna silvestre.

c. Transporte de animales.

d. Premedicación en anestesia general y neuroleptoanalgesia, (Botana L, 1999 Citado por Cevallos A 2009).

3.2.1. Clasificación

Ezquerra, 1992 efectúa la siguiente clasificación de preanestésicos.

Cuadro 2. Clasificación de preanestésicos, vía, dosis y efectos

CLASIFICACIÓN		DOSIS Y VÍA	EFECTOS
ANTICOLINÉRGICOS	✓ Atropina ✓ glicopirrolato	0,04 mg/kg IM 0,015 mg/kg IM, IV, SC	➢ Reducen la salivación y secreciones bronquiales, previene bradicardia y reduce la incidencia del vómito al disminuir la motilidad gastrointestinal ➢ Dilatación pupilar, disminución de frecuencia cardíaca, taquicardia. La sobredosificación provoca estimulación central y convulsiones.
TRANQUILIZANTES	Fenotíacinicos ✓ Acepromacina ✓ Promazina ✓ Propionil Pormazina ✓ Clorpromacina	0,11 mg/kg IV, IM, SC 0,66 – 1,1 mg/kg IV 0,44 – 2,2 mg/kg IM, IV O,55 – 4,4 mg/kg IV	➢ Deprimen el tronco encéfalo y las vías que se dirigen a la corteza cerebral tranquilizando al animal reduciendo la actividad motora ➢ Puede provocar rigidez, tremores y catalepsia. Hay depresión de la termorregulación y se destaca la aparición de hipotensión.
	Derivados tiacínicos ✓ Xilacina ✓ medetomidina	0,5 mg/kg IM 10 a 80 ug/kg	➢ Son sedantes y analgésicos potentes de pequeños animales ➢ Provocan una hipertensión transitoria, seguida por bradicardia, hipotensión y bloqueo atrioventricular.
	Benzodiacepinas ✓ Diazepam	0,1 – 0,5 mg/kg IV 0,1 – 1 mg/kg IV	➢ Provocan sedación ligera, relajación muscular de origen central

	✓ Midazolam		➢ Puede incrementar el reflejo de la tos y provocar laringoespasmos; tiene efectos mínimos sobre la respiración y circulación.
	Butirofenonas ✓ Droperidol ✓ Lemperone	0,7 – 1,7 mg/kg IV 0,221 – 0,88 mg/kg IV	➢ Producen sedación, disminución de la actividad motora y tranquilización. Tienen actividad simpaticolíticas, previniendo arritmias y provocando hipotensión. ➢ Produce signos extrapiramidales como tremores, rígidez y catalepsia. Puede haber alteraciones del comportamiento como agresividad tras el uso de éstos fármacos
ANALGÉSICOS	Morfina Meperidina Oximorfona Metadona Butorfanol Tramadol	0,1 – 0,25 mg/kg IM o SC 2,4 mg/kg IM o SC 0,1 -0,2 mg/kg IM o SC 0,1 -0,2 mg/kg IM o SC 0,5 mg/kg IM 1 – 4 mg/kg VO, IM, IV	➢ Los animales están más relajados, la inducción anestésica es más suave, las concentraciones anestésicas son inferiores y la recuperación es menos dolorosa. ➢ Pueden provocar depresión respiratoria.

Fuente: Ezquerra, 1992. Citado por Cevallos, A. 2009.

3.3 ANALGESIA

Etimológicamente procede del prefijo griego *a-/an-* (carencia, negación), y *algia*, dolor. La analgesia es una alteración de la sensación de dolor sin pérdida de consciencia. El cuerpo posee un sistema endógeno de analgesia, que puede complementarse con analgésicos para regular la nocicepción y el dolor. La analgesia puede producirse en el sistema nervioso central, en los nervios periféricos o en los nociceptores. De acuerdo con la teoría de control de entrada del dolor, la percepción del dolor puede ser modulada por el cuerpo, (es.wikipedia.org/wiki/Dolor).

3.3.1 Fisiología del Dolor

El dolor es un mecanismo de protección que da la señal de alerta cuando se produce una lesión en un área del organismo.

3.3.1.1 Mecanismos moleculares de nocicepción

Los nociceptores son terminaciones nerviosas libres de neuronas sensitivas primarias, cuyos cuerpos neuronales se encuentran en los ganglios raquídeos. Esto quiere decir que los nociceptores no están rodeados de estructuras especiales, como es el caso de otros receptores sensoriales de la piel, como los corpúsculos de Pacini que detectan las vibraciones, o los discos de Merkel, que detectan la presión. Hay tres grandes clases de nociceptores: térmicos, mecánicos y polimodales. Todos ellos tienen en común la existencia de umbrales de excitación elevados, en

comparación con los receptores del tacto y de la temperatura normal. Esto implica que normalmente no se activan en ausencia de estimulaciones nocivas.

Dado que se trata de terminaciones nerviosas sin estructuras especiales, el término nociceptor se refiere tanto a la fibra nerviosa aferente como a su receptor. Los nociceptores se encuentran en muchos tejidos corporales como la piel, vísceras, vasos sanguíneos, músculo, fascias, tejido conectivo, periostio y meninges. Los demás tejidos corporales apenas cuentan con terminaciones nociceptivas. Estos receptores transmiten la información a través de fibras nerviosas que son clasificadas dependiendo de su diámetro y grado de mielinización en fibras A y C.

3.3.1.1.1 Tipos de nociceptores

- **Fibras A delta:** Las fibras A se subdividen en los tipos alfa, beta, gamma y delta. De estos subtipos, las fibras A delta son las que conducen los impulsos nociceptivos. Son fibras de pequeño diámetro y mielinizadas que conducen impulsos nerviosos relativamente rápidos variando de 5 a 50 metros por segundo. Algunas de ellas responden a la estimulación química o térmica en forma proporcional con el grado de lesión tisular; otras, sin embargo, se activan principalmente por estimulación mecánica como presión, lo que evidencia que se localizan en el lugar de la lesión. Algunas fibras A delta pueden tener respuestas polimodales y comenzar a excitarse después de que se haya alcanzado un umbral alto de excitación tras la producción del daño tisular.

- **Fibras C:** Son fibras nerviosas de conducción lenta, inferior a la rápidez de conducción de las fibras A delta. Son estructuras no mielinizadas o amielínicas, que responden a estímulos térmicos, mecánicos y químicos, y son llamadas nociceptores-C polimodales. Se calcula que existen alrededor de 200 fibras tipo C por centímetro cuadrado de piel.

3.3.1.2 Receptores opiáceos

Existen varios tipos de receptores opiáceos relacionados con la percepción dolorosa de los cuales tiene especial importancia tres: los receptores

- MOP = μOP = Mu
- DOP = δOP = Delta
- KOP = κOP = Kappa

Los receptores mu, al ser activados inhiben la transmisión de señales de dolor, provocando así analgesia supraespinal frente a cualquier tipo de dolor. Además, esta activación tiene otros efectos como depresión respiratoria, sedación, miosis, hipotermia, bradicardia, dependencia física y cambios de carácter, con euforia.

Los receptores kappa son similares a los anteriores en su efecto analgésico, en este caso a nivel espinal, aunque actúa sobre todo frente al dolor de origen visceral.

Los receptores delta, al ser estimulados, originan disforia, agitación, midriasis, sudoración, alucinaciones, taquicardia y estimulación respiratoria vasomotora.

3.3.2 Reconocimiento del Dolor

3.3.2.1 Dolor quirúrgico

Aunque para determinar que intervenciones son dolorosas se toma como referencia fundamental la experiencia humana, podemos citar algunos tipos de operaciones que suelen requerir el uso de analgésicos:

- La cirugía ocular o de la periferia del ojo es muy dolorosa.
- La cirugía auricular es extremadamente dolorosa.
- Las intervenciones ortopédicas especialmente las que afectan a los huesos largos así como las amputaciones son muy dolorosas.
- La cirugía torácica, debido al abordaje lateral.
- La cirugía abdominal especialmente si se intervienen las vísceras más craneales.
- Operaciones perianales.

3.3.2.2 Dolor post-operatorio

Los pequeños animales muestran signos más patentes cuando padecen dolor postoperatorio que cuando se trata de un dolor crónico. Los jóvenes de menos de 6 meses lo manifiestan más claramente que los adultos o viejos.

Aunque en muchos casos las recuperaciones anestésicas con excitación se atribuyen al agente anestésico, pueden ser debidas al dolor que aparece por no

haber administrado analgésico antes de que el animal hay recuperado la consciencia. (Ezquerra, 1992, Citado por Cevallos, A 2009).

3.4 ANALGÉSICOS

Aunque se puede usar el término para cualquier sustancia, es decir, mecanismo que reduzca el dolor, generalmente se refiere a un conjunto de fármacos, de familias químicas diferentes que calman o eliminan el dolor por diferentes mecanismos.

3.4.1 Clasificación

Los analgésicos pueden clasificarse de muchas maneras diferentes, por lo que es más útil clasificarlos por el sitio donde actúan: Analgésicos de acción periférica y analgésicos de acción central donde dentro de este grupo se halla los opiáceos y no opiáceos

Cuadro 3. Clasificación de los analgésicos, vía, dosis y efectos

CLASIFICACIÓN		DOSIS Y VIA	EFECTOS
ACCIÓN PERIFERICA	Ac. Acetilsalicílico Fenilbutazona Acetaminofén Flunixin Meglumina Ibuprofeno Naproxeno	10 mg/kg VO 10 – 20 mg/kg VO 8 mg/kg VO 1 mg/kg IM o IV 10 – 20 mg/kg VO 5 mg/kg VO	➢ Impiden el dolor reduciendo la síntesis de sustancias humorales liberadas localmente y medidoras de la inflamación. Se usan fundamentalmente para aliviar el dolor somático crónico. ➢ Suelen provocar irritación e incluso ulceración gastrointestinal.
ACCIÓN	Opiáceos: ✓ Morfina ✓ Codeína ✓ Metadona ✓ Meperidina ✓ Oximorfona ✓ Fentanilo ✓ Tramadol	 0,1 – 0,25 mg/kg SC o IM 2 mg/kg SC 0,1 – 0,2 mg/kg SC o IM 3- 4 mg/kg IM 0,05 – 0,1 mg/kg IV o IM 2,5 ug/kg 1 – 4 mg/kg VO, IM, IV	➢ Provocan analgesia con algo de sedación, depresión respiratoria, vómito y éstasis gastrointestinal. Se dividen en agonistas puros, agonistas parciales y antagonistas. ➢ Los principales efectos colaterales son: hipotensión, bradicardia, respuesta antidiurética, relajación de los vasos esplácnicos y aumento de la presión del líquido cefalorraquídeo.

CENTRAL	No opiáceos ✓ Baclofén ✓ Oxido nitroso	Poco estudiado 66% N2O y 34% de O2	➢ Provocan analgesia inhibiendo el reconocimiento cortical de los estímulos dolorosos. Tienen propiedades analgésicas aún en concentraciones subanestésicas

Fuente: Ezquerra, 1992. Citado por Cevallos, A 2009

3.5 FÁRMACOS A UTILIZAR

3.5.1 Tramadol (Tramal)

Fórmula: Cada ml. de una ampolla contiene:

Clorhidrato de tramadol…… 50 mg.

Tramal, es un analgésico cuyo efecto se basa en la acción del fármaco en el Sistema Nervioso Central (encéfalo y médula espinal) sobre los receptores específicos del sistema de percepción del dolor.

A diferencia de numerosos analgésicos de potente acción, Tramal se distingue en dosis terapéuticas, por falta de un efecto depresor sobre la respiración así como por su comportamiento neutral con relación a la circulación. En dosis terapéuticas no se han comprobado los efectos secundarios de otros analgésicos tradicionales de acción central, tales como la inhibición de la diuresis o acciones orgánicas tóxicas.

Tramadol se absorbe bien desde el tracto gastrointestinal, no es afectado por los alimentos, su biodisponibilidad es de 75–78%. Las concentraciones plasmáticas pueden ser detectables desde 15 a 45’ posterior a la administración, la concentración plasmática máxima se produce en 2 horas, su vida media se produce a las 6 horas aproximadamente y su ligación a proteínas plasmáticas es de 20%. Se distribuye por todo el organismo. Se metaboliza en el hígado vía N y O demetilación, glucorolización o

sulfatación. Se elimina por vía renal sin cambios en un 30% y 50% como sus metabolitos. El peligro de desarrollo de dependencia o tolerancia farmacológica es casi nulo.

Indicaciones

Para el dolor moderado el tramadol es tan efectivo como la morfina. Es efectivo en el control del dolor postquirúrgico.

En el tratamiento del dolor crónico se ha demostrado que es efectivo en osteoartritis, fibromialgia, neuropatía diabética y otros dolores neuropáticos como la amputación de un miembro. Comparado con narcóticos, el tramadol no induce depresión respiratoria significativa ni constipación. El Tramadol representa la mejor arma terapéutica para el control del dolor oncológico crónico sin los efectos adversos de los narcóticos.

Precauciones

Deberá evitarse la administración prolongada, durante la gestación ya que Tramal atraviesa la placenta y puede producir síndrome de abstinencia.

Los pacientes con antecedentes de estados convulsivos deberán ser seguidos de cerca durante el tratamiento con Tramal. El tratamiento prolongado con Tramal puede

conducir a una dependencia física y psíquica. En estos casos puede también reducirse el efecto de Tramal de modo que tendrían que consumirse cantidades mayores del medicamento.

Este medicamento puede modificar la capacidad de reacción (reflejos), de tal modo que, no se podría reaccionar lo suficientemente rápido y acertadamente ante acontecimientos inesperados y repentinos.

En caso de tratamiento de dolor agudo, suele ser suficiente un tratamiento de hasta 7 días, en caso de continuar el dolor, el paciente deberá ser reevaluado por su médico tratante el que debe establecer el tratamiento causal y el sintomático más apropiado.

Contraindicaciones

Hipersensibilidad a tramadol u otras sustancias estructuralmente relacionadas. Tramal no debe emplearse en intoxicaciones agudas por alcohol, analgésicos y otros psicofármacos, cuando se consume simultáneamente un antidepresivo del tipo inhibidor de la MAO (monoaminooxidasa), o cuando se han consumido estos dentro de un período de 14 días antes de iniciar la administración de TRAMAL.

Según (Diccionario de Especialidades Farmacéuticas, 2002) la preparación debe ser administrada con cuidado en pacientes con reacciones incrementadas frente a opioides.

Pacientes con desordenes de la conciencia de origen desconocido, shock.

Una evaluación riesgo/beneficio deberá ser considerado en los siguientes problemas médicos:

Insuficiencia hepática, el metabolismo de tramadol y de su metabolito M1 está reducido en pacientes con cirrosis hepática, lo que resulta en una prolongación de la vida media. En esta situación se recomienda reducir la dosis. Incremento de la presión intracraneal o trauma craneal, tramadol produce miosis, lo que enmascara la existencia, extensión y el curso o evolución de la patología craneana.

Riesgo de depresión respiratoria, tramadol disminuye la expansión respiratoria y aumenta la resistencia de la vía aérea. Convulsiones, tramadol puede incrementar el riesgo de convulsiones en pacientes que toman neurolépticos y otras drogas que reducen el umbral convulsivo, (Grünenthal Ecuatoriana S. A 1975.)

Administración y dosis

Cuadro 4. Administración y dosis de tramadol

Especie	Dosis y Vía
Perros	1 – 4 mg/kg VO, IM, IV
Gatos	1 mg/kg IV

Fuente: Grünenthal Ecuatoriana S. A 1975

3.5.2 Xylacina (Xilacina 2%)

Fórmula: Un ml de solución inyectable contiene:

Xilacina (clorhidrato) …….20 mg

Vehículo c.s.p. ……1 ml

Cheminova, salud animal, afirma que la xilacina es un analgésico no narcótico especialmente utilizado en intervenciones quirúrgicas, que también tiene efecto sedante, miorrelajante, anestésico, tranquilizante, según la posología y la vía de administración.

El mayor efecto se presenta en la presinapsis de los receptores alfa-2 adrenérgicos en el SNC, causando inhibiciones de la liberación de noradrenalina en las terminaciones nerviosas.

Indicaciones

Sedante, tranquilizante, miorrelajante, analgésico, anestésico especialmente indicada en el manejo e intervenciones de animales domésticos y salvajes.

Especies de destino

Caninos, Felinos, Ovinos y Caprinos.

Precauciones

Puede causar relajación muscular del tracto respiratorio superior, por lo tanto hay que tener cuidado con animales que estén sufriendo obstrucciones de las vías superiores.

Contraindicaciones

No es recomendable su empleo en hembras en el último mes de gestación. Caninos y Felinos con obstrucción esofágica, torsión del estómago, hernias, etc., así como afecciones pulmonares.

Dosificación

Según la clase y grado de efecto deseado dependerá la administración del producto:

Cuadro 5. Administración y Dosis de la Xilacina

Especie	Vía Intravenosa	Vía Intramuscular
Caninos y Felinos	0,125 – 0,20ml /5kpv	0.25-0,50 ml /5kpv

Fuente: Holliday-Scott S.A 1999

Cuando se emplea como preanestésico se debe aplicar de manera lenta la dosis. Debe usarse dosis baja y aplicación lenta en animales seniles y relativamente rápidos en animales excitables. Cuando se emplea en perros y gatos deben estar en ayunas pues generalmente se presenta vómito.

3.5.3 Acepromacina (Tranquilán)

Fórmula: Cada ml. de solución inyectable contiene:

Maleato de Acepromacina……10 mg

La acepromacina es una droga que disminuye la excitabilidad nerviosa sin embotamiento de la consciencia ni tendencia al sueño, produciendo, un estado de quietud y calma en los animales excitados o no, e indiferencia al medio con disminución de la actividad motora (Vademécum Veterinario Holliday 1999. Tomado de tesis Cevallos, A 2009)

Indicaciones:

- Tranquilizante para perros y gatos.
- Control de animales inquietos, nerviosos o agresivos durante exámenes clínicos, tratamientos, transporte, radiografías y procedimientos que requieran de la indiferencia parcial o total del animal, como en el caso de profilaxis dentarias en caninos.
- Antiemético, para evitar el mareo en el transporte.
- Útil para disminuir el prurito en irritaciones de la piel. (Laboratorios Zoo Ltda.)

Precauciones

- Reducir la dosis en un 50% en razas sensibles como bóxer, braquiocefálicos y razas gigantes, recomendándose como vía de administración SC o IM preferentemente.

- En caso de hipotensión aguda tratar al animal con fluidoterapia hasta su estabilización.

- La premedicación con acepromacina potencia a las drogas utilizadas tanto en la inducción como en el mantenimiento anestésico reduciéndolas hasta en un 50%

- Ocasionalmente los sementales adultos pueden presentar prolapso del pene.

Contraindicaciones

Laboratorio Zoo Ltda, afirma las siguientes contraindicaciones:

- La acepromacina está contraindicada en pacientes con tétano, hipovolemia, en estado de shock y en intoxicaciones con estricnina o insecticidas organofosforados.

- Contraindicado en caninos braquicéfalos (Pekinés, Yorkshire, Maltés, Shih Tzú, Boxer, Lhasa Apso, Pug, Bulldog, Bullmastiff), por su alta sensibilidad al efecto de hipotensión y bradicardia, principalmente en la raza Boxer.

- Tranquilán no tiene propiedades analgésicas. En cualquier tipo de cirugía es indispensable utilizar un anestésico.

Administración y dosis

Cuadro 6. Administración y dosis de tranquilán

Especie	Dosis y Vía
Perros	0,5 a 2 mg/kg VO, IM
Gatos	1 – 2 mg/kg VO, IM

Fuente: Laboratorios Zoo. Ltda 1992

El efecto es mayor cuando los animales tienen el estómago vacío, en caso contrario, la dosis puede aumentarse a criterio del Médico Veterinario.

3.5.4 Ketamina (Ketamina 50)

Fórmula: 1 ml de solución anestésica disociativa inyectable para perros y gatos.

Ketamina base……50mg

Excipientes c.s.p……1 ml

La ketamina es un anestésico disociativo que deprime la tálamo-corteza y estimula la zona límbica, produciendo un estado cataléptico con hipertonía muscular y analgesia somática, manteniendo presentes los reflejos corneal, faríngeo, laríngeo y deglutorio.

A nivel farmacodinámico fundamentalmente se observa taquicardia, hipertensión y a

dosis anestésicas no presenta depresión ventilatoria.

En los perros se biotransforma en el hígado, mientras que en los gatos se excreta por el riñón como ketamina en un 85% a 90%

Indicaciones

Premedicación, inducción y mantenimiento de la anestesia. De elección en operación cesárea. Se puede combinar con otras drogas como Sulfato de Atropina, Acepromacina (Acedán), Xilazina, Diazepán, Midazolam, Tiopental sódico, Éter Gliceril Guayacólico y anestésicos inhalatorios, de esta manera se bloquean los efectos colaterales indeseables de la Ketamina y se obtiene un mejor protocolo anestésico.

Precauciones

- La Ketamina produce sialorrea, por lo cual se recomienda el uso de sulfato de atropina al 1 por mil en los casos que se requiera.

- Cuando se usa de forma EV, puede observarse apnea dependiente de la dosis y la velocidad de administración.

- En caso de sobrevenir un paro respiratorio, se indica la ventilación a presión positiva.

- No utilizar analépticos.

- La repetición de la Ketamina en el mantenimiento anestésico prolonga la

recuperación proporcionalmente a las veces administradas.

- Durante la recuperación se recomienda que el animal esté en un lugar con poca luz y poco ruido.

Contraindicaciones

- Animales convulsivos.
- Traumatismo craneano con aumento de la presión intracraneana.
- Glaucoma y en aquellos casos en donde no se debe aumentar la presión intraocular.
- Insuficiencia cardíaca descompensada.
- Hipertensión.
- Insuficiencia renal (especialmente en gatos).
- Insuficiencia hepática severa (especialmente en perros).

Cuadro 7. Administración y dosis de ketamina

Especie	Vía Intravenosa	Vía Intramuscular
Perros	7 – 10 mg/kg	15 – 25 mg/kg
Gatos	7 – 10 mg/kg	15 – 25 mg/kg

Fuente: Holliday-Scott S.A 1966

La combinación con otras drogas anestésicas puede reducir hasta un 50% la dosis de Ketamina (Holliday Scott S.A 1966)

3.5.5 Midazolam

Fórmula:

Midazolam……0,5 g

Agentes de formulación c.s.p……100ml

Midazolam, es un agente derivado del grupo de las benzodiazepinas de última generación, el cual podrá ser utilizado como ansiolítico, tranquilizante, sedante, hipnótico, anticonvulsivante y relajante muscular.

Midazolam, es dos veces más potente que el Diazepam y su toxicidad se reduce a la mitad. Posee características de solubilidad únicas, es hidrosoluble en su estado de formulación original y liposoluble al nivel de pH corporal, lo que le brinda rapidez de acción luego de la inyección, (Laboratorios Richmond S.A).

Midazolam, es una benzodiazepina hipnótica de acción rápida, su efecto dura de 2 a 4 horas, lo cual favorece la maniobrabilidad del fármaco y el control de su efecto. Brinda un menor tiempo de inducción a la anestesia, permitiendo reducir las dosis de los agentes inductores y de mantenimiento. Midazolam, le brinda al paciente un despertar tranquilo y despejado.

Actúa selectivamente sobre las vías neuronales polisinápticas mediadas por el GABA (ácido gama amino butírico) o la glicina. Midazolam ejerce su acción sobre todo el

sistema nervioso central y casi con exclusividad su acción inhibitoria es presináptica. Esta acción inhibitoria presináptica tiene la misma potencia que la del Diazepam, pero la eficacia del Midazolam es, como dijimos, mucho mayor.

Midazolam, actúa principalmente sobre el SARA (sistema reticular ascendente), y su acción sobre este centro es responsable de sus efectos ansiolíticos, tranquilizantes, hipnóticos y sedantes. El efecto hipnótico del Midazolam está dado por la depresión de los centros corticales y la relajación muscular se debe principalmente a la depresión que causa el Midazolam sobre los centros motores espinales.

Midazolam, es metabolizado en el hígado, principalmente por oxidación microsomal. Su metabolito activo, posee muy corta vida media y baja actividad farmacológica, por lo tanto, no produce efectos clínicos.

Indicaciones

Su uso está indicado solo o combinado con analgésicos, parasimpaticolíticos y agentes anestésicos según diferentes protocolos. Midazolam, ejerce una acción sedante e hipnoinductora muy rápida, intensa y breve. Tiene asimismo propiedades ansiolíticas, anticonvulsivantes, tranquilizantes y miorrelajantes. Como parte de la medicación preanestésica puede utilizarse solo o combinado con analgésicos, parasimpaticolíticos (atropina), etc.

Para procedimientos diagnósticos y quirúrgicos menores: pudiendo combinarse con ketamina o xilazina. Como inductor de la anestesia en pacientes normales y en

pacientes críticos: combinado con ketamina, tiopental, propofol etc.

Precauciones

Las ampollas de midazolam deben emplearse únicamente si se dispone de adecuados dispositivos de reanimación. Verificar que el sistema de inviolabilidad del producto y sus condiciones de almacenamiento previo a su uso sean las adecuadas.

Las dosis y advertencias sugeridas en todos los casos quedan a consideración del médico veterinario actuante.

Conservar el producto entre 5 y 30º C, al abrigo de la luz solar directa, en lugar seco e higiénico.

Arrojar los residuos de administración y materiales descartables en recipientes para residuos patogénicos. No ingerir. Mantener fuera del alcance de los niños.

Venta exclusiva bajo receta a Médicos Veterinarios Matriculados.

Contraindicaciones

- Insuficiencia respiratoria grave.
- Insuficiencia hepática severa.
- Síndrome de apnea durante el sueño.
- Niños.
- Hipersensibilidad a las benzodiazepinas, al midazolam y a cualquiera de sus excipientes.

- Miastenia grave.
- Insuficiencia renal severa, en hembras gestantes y en pacientes debilitados o gerontes.
- Pacientes con falla cardíaca congestiva pueden eliminar la droga más lentamente.

Cuadro 8. Administración y dosis del midazolam

Especie	Dosis y Vía
Perros	0,2 mg/kg IV; 1 mg/kg IM
Gatos	0,2 mg/kg IV; 1 mg/kg IM

Fuente: Laboratorios Richmond S.A 1997

3.5.6 Atropina (Atropina Zoo)

Fórmula:

Cada ml de solución inyectable contiene:

Atropina sulfato……1 mg

Excipientes c.s.p……..1ml

La Atropina Zoo es un preanestésico, antiespasmódico, anticolinérgico, antisecretorio y antídoto de intoxicaciones. (LABORATORIOS ZOO LTDA).

Indicaciones

- Anticolinérgico, antiespasmódico, antisecretorio, antídoto en intoxicaciones por insecticidas organofosforados y carbamatos.

- En general, inhibe los efectos de la actividad del sistema nervioso autónomo parasimpático, por lo que se puede utilizar en los siguientes casos: En medicación preanestésica: disminuir la salivación y las secreciones de las vías respiratorias durante la anestesia general.

- Evita la bronco-constricción inducida por la administración de anestésicos generales inhalados.

- Reducir el peristaltismo gastrointestinal generado por los reflejos vagales inducidos por la manipulación quirúrgica de los órganos internos.

- Como antídoto: tratamiento de intoxicaciones por agonistas colinérgicos e inhibidores de la acetil colinesterasa, tales como muscarina e insecticidas carbamatos y organofosforados que actúan como anticolinesterasas.

- Evita la bradicardia y contrarresta el aumento de las secreciones a nivel de tracto respiratorio.

- En oftalmología: como midriático (dilatador de pupila), para exploraciones de fondo de ojo con el objetivo de examinar las estructuras oculares internas, dilata el esfínter del iris, inervado por fibras colinérgicas del nervio motor ocular común.

- Sistema cardiovascular: en colapso cardiovascular y en el tratamiento inicial de infarto agudo del miocardio. Restablece la frecuencia cardiaca y la presión arterial durante la anestesia cuando la estimulación vagal producida por la manipulación quirúrgica causa una súbita disminución de la frecuencia del pulso y de la actividad cardiaca, por lo que evita el sincope vagal y la bradicardia grave.

- Actúa como acelerador cardiaco.

- Tracto genitourinario: tratamiento de cólico renal por cálculos, debido a que relaja la musculatura lisa uretral. Se utiliza para disminuir la presión intravesical, aumenta la capacidad vesical y disminuye la fuerza de contracción de la vejiga.

Contraindicaciones

- ✓ No aplicar en animales con íleo paralítico.

- ✓ No aplicar en animales que presenten adherencias en cristalino y córnea o con glaucoma porque en la midriasis causada por la atropina, se bloquea el drenaje de los líquidos oculares por el conducto de Schlemm, provocando aumento de la presión intraocular.

Cuadro 9. Administración y dosis de la atropina

Especie	Dosis y Vía
Perros y Gatos	0,044 mg/kg SC, IM o IV

Fuente: Laboratorios Zoo. Ltda 1992

3.6 TRABAJOS RELACIONADOS

En el año 2009 Cevallos Andrea con la tesis titulada “DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE ANESTESIA QUIRÚRGICA Y ANÁLGESIA UTILIZANDO TRES PROTOCOLOS ANESTÉSICOS” realizado en el Hospital Docente Veterinario “César Augusto Guerrero” de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Loja.

Para el estudio se utilizó 30 perros clínicamente sanos de 8 meses a 6 años de edad, de diferente sexo y peso, los mismos que fueron divididos en tres grupos a cada uno de los cuales se aplicó los siguientes tratamientos:

- **Tratamiento 1:** Acepromacina como preanestésico en dosis de 0,11 mg/kg vía intramuscular, Ketamina en dosis de 8,5 mg/kg (promediado) como anestésico general aplicado vía intravenosa y fentanilo como analgésico en dosis de 0,0035mg/kg (promediado) vía intravenosa.

- **Tratamiento 2:** Xilacina como preanestésico en dosis de 0,35 mg/kg (promediado) vía intramuscular, Ketamina en dosis de 8,5 mg/kg (promediado) como anestésico general aplicado vía intravenosa y fentanilo como analgésico en dosis de 0,0035mg/kg (promediado) vía intravenosa.

- **Tratamiento 3:** Acepromacina como preanestésico en dosis de 0,11 mg/kg vía intramuscular, Ketamina en dosis de 8,5 mg/kg (promediado) como anestésico general aplicado vía intravenosa

Se estudió el tiempo en que aparece la anestesia quirúrgica, duración de la anestesia quirúrgica, analgesia, temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y pérdida de reflejos, tiempo de recuperación.

A los pacientes se los desparasitó ocho días previo al ensayo y cuando se los consideró en óptimas condiciones se procedió a aplicar los fármacos. A los tres últimos animales de cada grupo se les practicó intervenciones quirúrgicas (laparotomías experimentales), para determinar el tiempo de analgesia de los productos a probarse. Las intervenciones que se realizaron fueron: Ovariohisterectomía, resección intestinal y biopsia.

Los anestésicos fueron administrados 10 minutos después de la aplicación de los preanestésicos, obteniéndose los siguientes resultados:

El tiempo promedio en que se presentó la anestesia quirúrgica fue de 26 segundos para el grupo I, de 43,73 segundos para el grupo II y de 132 segundos para el grupo III.

El promedio de la duración de la anestesia quirúrgica fue mayor en el grupo I con 17,1 minutos (17 minutos 10 segundos), seguido del grupo III con 14,3 minutos (14 minutos

30 segundos) y finalmente por el grupo II con un tiempo de 12,3 minutos (12 minutos 30 segundos).

El tiempo de analgesia determinado en los tres últimos ejemplares de cada grupo sometidos a intervenciones quirúrgicas, fue mayor en el grupo I con un tiempo de 15 minutos, seguido del grupo II con 14 minutos y finalmente por el grupo III con 11 minutos.

Las constantes fisiológicas: Frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura se encontraron dentro de los límites normales antes del ensayo, pero durante el efecto de los anestésicos sufrieron ligeras alteraciones pero sin llegar a puntos críticos durante el período de recuperación y luego volvieron a la normalidad.

En la mayoría de los casos se pierde el signo pupilar. El grupo I tiene un promedio de 2,5 minutos (2 minutos 50 segundos) es el tiempo en que se pierde el reflejo pupilar y de 15,8 minutos (15 minutos 8 segundos) que es el tiempo en que este reflejo está ausente. En el grupo III con promedio de 3,8 minutos (3 minutos 8 segundos) y 13,4 (13 minutos 40 segundos) y el grupo II promedio de 3,7 minutos (3 minutos 7 segundos) y de 12,7 minutos (12 minutos 7 segundos).

En cuanto a la relajación muscular. El grupo I tuvo una buena relajación muscular con promedio de duración de 17,8 minutos (17 minutos 8 segundos), el grupo III con

promedio de 14 minutos y finalmente el grupo II con promedio de 11,7 minutos (11 minutos 7 segundos).

De la misma manera, en el reflejo de la relajación del esfínter anal: el grupo I tuvo un promedio de 18,2 minutos (18 minutos 20 segundos), seguido del grupo III con 12,2 minutos (12 minutos y 20 segundos) y finalmente en el grupo II con un promedio de duración de esfínter relajado de 11,5 minutos (11 minutos 50 segundos).

En la mayoría de los casos se produjo pérdida del reflejo deglutorio: El grupo III hubo un promedio de duración de 13 minutos, seguido por el grupo I con 11,7 minutos (11 minutos 7 segundos) mientras que en el grupo II uno de los diez animales perdió totalmente este reflejo; en dos animales este reflejo no se perdió totalmente y en los siete restantes este reflejo se mantuvo presente

De igual manera que en los reflejos anteriores, en el reflejo de enderezamiento de cabeza perdió durante el periodo de anestesia quirúrgica: El grupo I, tuvo un promedio de duración de 14.5 minutos (14 minutos 50 segundos), el grupo III tuvo un promedio de 8,9 minutos (8 minutos 9 segundos), en el grupo II cuatro de los diez ejemplares perdieron totalmente el reflejo, cinco ejemplares no perdieron del todo el reflejo y uno estuvo con el reflejo presente.

El menor tiempo de recuperación tuvo el grupo III con un promedio de 21,1 minutos (21 minutos 10 segundos) seguido por el grupo II con un promedio de 31,7 minutos (31

minutos 7 segundos) y en último lugar el grupo I con 33,4 minutos (33 minutos 40 segundos).

Los signos observados durante la anestesia quirúrgica fueron: En el grupo I, defecación, taquicardia, arritmia, lagrimeo y salivación. En el grupo II, micción, defecación, taquicardia, ronquido, lagrimeo y salivación. En el grupo III, micción, defecación, taquicardia, ronquido, lagrimeo y salivación. En el período post-anestesia: En el grupo I, defecación, taquicardia, arritmia, salivación, movimientos incoordinados. En el grupo II, delirio, micción, taquicardia, arritmia, salivación, tensión muscular, escalofríos. Y en el grupo III, micción, defecación, ronquido, salivación, escalofríos, lagrimeo, movimientos incoordinados.

El protocolo II es el más económico, cuyo costo es de 42 dólares; el protocolo III es de un costo intermedio puesto que es un poco elevado que el II, pero, menor que el I, cuyo valor es 47 dólares considerando a este como el protocolo con el precio más elevado que los anteriores.

En el año 1993, Jaramillo Margarita con la tesis titulada “USO DE LA KETAMINA SOLA COMO ANESTÉSICO Y SU POTENCIALIZACIÓN CON XILACINA EN CIRUGÍA EXPERIMENTAL EN CANINOS.

En su trabajo investigativo utilizó 24 caninos (12 hembras y 12 machos) que fueron repartidos en tres tratamientos:

- Tratamiento I: Ketalar 30 mg/kg de peso (ocho animales)

- Tratamiento II: Ketalar 20 mg/kg de peso más Rompún 1 mg/kg de peso (ocho animales)

- Tratamiento III: Ketalar 15 mg/kg de peso más Rompún 2 mg/kg de peso (ocho animales.

En todos los animales antes de ser administrados los anestésicos, se realizaron las pruebas hematológicas, exámenes coproparasitarios, y pruebas de hemorragia y coagulación, con un previo ayuno de 24 horas y el respectivo pesaje de cada animal.

En los tratamientos II y III, una vez inyectado el anestésico general (Ketalar), luego de dos minutos se inyectó el potencializador (rompún).

Las constantes fisiológicas (Frecuencia cardiaca, Respiración y temperatura) fueron tomadas en todos los animales antes del experimento y durante el transcurso de la anestesia cada cinco minutos, y durante el periodo de postanestesia cada quince minutos.

En todos los animales, en forma similar se tomó el tiempo de inducción, delirio o excitación, anestesia quirúrgica y post-anestesia. Del total de animales de cada grupo se realizó el 50% intervenciones con los respectivos cuidados post-operatorios, el 50% restante de animales de cada grupo se realizaron únicamente pruebas de anestesia.

En el año 2001, Morocho Guadalupe con la tesis titulada “EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE ANESTESIA QUIRÚRGICA EN EL APARATO REPRODUCTOR DE CANINOS” realizado en el Hospital Docente Veterinario “César Augusto Guerrero” de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Loja, en el periodo comprendido entre el 25 de agosto del 2000 hasta el 14 de febrero del 2001, sus objetivos fueron:

- Evaluar tres protocolos de anestesia quirúrgica en caninos.
- Seleccionar el protocolo de anestesia quirúrgica que brinde las mayores ventajas requeridas en cirugía de caninos.
- Ayudar a disminuir la población canina mediante la esterilización.
- Aplicar adecuadamente las técnicas quirúrgicas ginecológicas y andrológicas en caninos.
- Valorar fisiológicamente a los pacientes en etapas pre, trans y post-operatorias.

Las cirugías realizadas fueron en 18 canes, 9 hembras y 9 machos, divididos en tres subgrupos para la aplicación de los tres protocolos en estudio.

PROTOCOLO 1

PREANESTESIA

Atropina 0,044 mg/kg /Sc

Acepromacina 0,8 mg/kg/ IM

INDUCCIÓN

Ketamina 11 mg/kg/ IM

PROTOCOLO 2

PREANESTESIA

Atropina 0,044 mg/kg /Sc

Acepromacina 0,8 mg/kg/ IM

INDUCCION

MEZCLA. Vía intravenosa

Ketamina 10 mg/kg

Diazepam 0,5 mg/kg

PROTOCOLO 3

PREANESTESIA

Atropina 0,044 mg/kg /Sc

INDUCCION

Pentobarbital 25 mg/kg/IV

En el presente en sayo se utilizó el arreglo factorial sexos (machos y hembras) por protocolos de anestesia, dispuesto en un diseño completamente randomizado con 6 tratamientos y 3 repeticiones.

Los resultados obtenidos en todo el ensayo fueron los siguientes:

La duración del periodo de inducción fue mayor en el tratamiento 1 y 4 con el protocolo 1, con un promedio de 3 minutos en machos y en hembras; a diferencia del tratamiento 2 y 5 que recibieron el protocolo 2 registraron un promedio de 1,6 minutos, es decir sufrieron una depresión inmediata del Sistema Nervioso Central.

En lo que respecta al periodo de excitación tanto en Hembras como en Machos con los tratamientos 6 y 3 tuvo un tiempo promedio de 5 a 7 minutos; con los tratamientos 5 y 2 va de 5 a 5,3 minutos, seguido con los tratamientos 4 y 1 con un promedio de 3 minutos.

En cuanto al período de anestesia quirúrgica tanto en machos como en hembras el mayor tiempo promedio los ofrece el tratamiento 3 y 6 con el protocolo 3 de 95,6 y 33,3 minutos respectivamente; mientras que con el tratamiento 2 y 5 se obtuvo el menor tiempo de anestesia quirúrgica utilizando el protocolo 2 con 21,3 y 32 minutos.

La duración del periodo de post-anestesia fue más extensa en el tratamiento 6 que recibió el protocolo 3 (46,6 minutos) contraponiéndose al período de post-anestesia del mismo protocolo en los machos (19,3 minutos).

En lo que tiene que ver con la temperatura con cualquier protocolo los animales registraron la siguiente temperatura:

Pre-operatorio: en promedio de 38,5 °C.

Trans-operatorio: que va de 37,9 °C.

Post-operatorio: en promedio de 38,2 °C.

La frecuencia respiratoria tanto en hembras como en machos tuvo un promedio de:

Pre-operatorio: va de 25,3 a 31,3 respiraciones/minuto.

Trans-operatorio: va de 35 a 40 respiraciones/minuto.

Post-operatorio: que va desde 26 a 30.6 respiraciones por minuto.

En lo que respecta a la frecuencia cardiaca:

Hembras: Pre-operatorio de 92,6 a 109,6 latidos cardiacos

Trans-operatorio va con un rango de 140.6 a 157.3 latidos cardiacos.

Post-operatorio de 116 a 119 pulsaciones/minuto.

Machos: Pre-operatorio con 93 a 99,3 pulsaciones/minuto.

Trans-operatorio que va desde 118 a 136,6 latidos cardiacos.

Post-operatorio va de 119 a 125,6 pulsaciones/minuto.

Por último los resultados obtenidos en cuanto a los protocolos utilizados fueron:

Protocolo 1 de $ 2,01

Protocolo 2 de $ 2,38

Protocolo 3 de $ 2,74

Concluyéndose que el mejor protocolo para llevar a cabo las operaciones quirúrgicas es atropina + pentobarbital con una dosis de 0,044 mg/kg/Sc y 25 mg/kg/IV respectivamente, pues presentó un largo período de anestesia quirúrgica y con ello las cirugías son más eficaces.

El protocolo 1 (Atropina + Acepromacina + Ketamina) con dosis de 0,044 mg/kg/Sc; 0,8 mg/kg/IM; 11 mg/kg/IM respectivamente, tuvo un costo de $2,01 resultando ser el más barato.

4. METODOLOGIA

4.1 MATERIALES

4.1.1 De Campo

- Treinta perros
- Martillo percutorio
- Analgésico: Tramadol
- Preanestésicos: Acepromacina, Xylacina, Atropina y Midazolam
- Anestésico: Ketamina
- Antiparasitarios: Praxil (Pamoato de Pirantel y Prazicuantel)
- Medicamentos: Antibióticos, antiinflamatorios, antisépticos y desinfectantes
- Jeringuillas: de 1, 3 y 5 cc.
- Catéteres
- Cloruro de sodio al 9%
- Equipo de cirugía general
- Hilos de sutura absorbible (vycril 0; 1,0)
- Compresas de mesa
- Apósitos
- Campos operatorios
- Toallas
- Franelas
- Ropa de cirugía
- Cubre bocas

- Guantes quirúrgicos
- Termómetro
- Estetoscopio
- Quirófano
- Autoclave
- Reloj
- Hojas de registro: clínicas y quirúrgicas
- Focos infrarrojos
- Jaulas
- Balanza
- Bozales
- Cadenas
- Cámara de rehabilitación y recuperación
- Materiales de sujeción
- Alimento
- Comederos
- Bebederos

4.1.2 De Oficina

- Computadora
- Impresora
- Esferográficos
- Lápices

- Borradores
- Hojas de papel bond tamaño
- Calculadora
- Libreta de anotaciones
- Corrector

4.2 MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló en el Hospital Docente Veterinario “César Augusto Guerrero” de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja.

Se sometieron a experimentación 30 caninos de diferente edad, sexo, raza y peso, clínicamente saludables. Los pacientes conformaron tres grupos experimentales de 10 animales cada uno, la edad de los pacientes estuvo comprendida entre 7 meses y 6 años, y el peso fluctuó entre 2,9 kg a 31 kg.

4.2.1 Tratamientos

Se aplicó un tratamiento a cada grupo experimental conformado por diez unidades. Donde el tratamiento 1 y 2 fueron los grupos experimentales y el tratamiento 3 fue el grupo testigo.

Tratamiento 1:

Consistió en un protocolo de analgesia a base de:

Tramadol: 2 mg/kg IM

Xylacina: 0,25 mg/kg IM (promediado 0,2 -0,3 mg/kg)

Atropina: 0,04 mg/kg IV

Ketamina: 4mg/kg IV (promediado de 3-5 mg/kg)

Tratamiento 2:

Consistió en un protocolo de analgesia a base de:

Tramadol: 2 mg/kg IM

Midazolam: 0,2 mg/kg IV

Atropina: 0,04 mg/kg IV

Ketamina: 4mg/kg IV (promediado de 3-5 mg/kg)

Tratamiento 3:

Consistió en un protocolo de analgesia a base de:

Acepromacina: 0,11 mg/kg IM

Atropina: 0,04 mg/kg IV

Ketamina: 4mg/kg IV (promediado de 3-5 mg/kg)

4.2.2 Conformación de Grupos

Los grupos experimentales se conformaron sin distinción de raza, sexo, edad y peso de cada unidad.

Cuadro 10. Grupo experimental a los cuales se les aplicó el Protocolo 1 (Tramadol, Xylacina, Atropina, Ketamina)

N°	RAZA	SEXO	EDAD	PESO
1	Mestizo	Macho	7 meses	9,6 kg
2	Mestizo	Hembra	6 años	7,9 kg
3	Mestizo	Macho	4 años	8,7 kg
4	Cocker Spaniel	Hembra	5 años	8,7 kg
5	Pekinés	Macho	2 años	4,9 kg
6	Mestizo	Macho	2 años	5,9 kg
7	Mestizo	Hembra	5 años	5 kg
***8**	Mestizo	Hembra	5 años	22,1 kg
“9	Mestizo	Macho	4 años	6,5 kg
¨10	Mestizo	Hembra	4 años	9,3 kg

Unidades experimentales en los cuales se realizó estas intervenciones quirúrgicas.

***Ovariohisterectomía**
“Resección intestinal
¨Gastrectomía

Cuadro 11. Grupo experimental a los cuales se les aplicó el Protocolo 2 (Tramadol, Midazolam, Atropina, Ketamina)

N°	RAZA	SEXO	EDAD	PESO
1	Mestizo	Hembra	1,2 años	9,6 kg
2	Mestizo	Macho	5 años	17,6 kg
3	Bóxer	Hembra	6 años	31 kg
4	Mestizo	Hembra	4 años	6,4 kg
5	Mestizo	Hembra	2,6 años	4,9 kg
6	Mestizo	Hembra	2 años	2,9 kg
7	Mestizo	Hembra	3 años	6,3 kg
***8**	Mestizo	Hembra	1 año	9,6 kg
“9	Mestizo	Hembra	1,2 años	9,6 kg
¨10	Mestizo	Hembra	1,3 años	7,2 kg

Unidades experimentales en los cuales se realizó estas intervenciones quirúrgicas

*__Ovariohisterectomía__
__“Resección intestinal__
__¨Gastrectomía__

Cuadro 12. Grupo experimental a los cuales se les aplicó el Protocolo 3 (Acepromacina, Atropina, Ketamina)

N°	RAZA	SEXO	PESO
1	Caniche	Macho	3,7 kg
2	Caniche	Hembra	5,3 kg
3	Caniche	Macho	4,2 kg
4	Caniche	Macho	5 kg
5	Caniche	Hembra	4,8 kg
6	Mestizo	Macho	6,1 kg
7	Mestizo	Macho	10,1 kg
***8**	Mestizo	Hembra	5,9 kg
“9	Mestizo	Macho	5,1 kg
¨10	Mestizo	Hembra	6 kg

Unidades experimentales en los cuales se realizó estas intervenciones quirúrgicas.

*__Ovariohisterectomía__
__“Resección intestinal__
__¨Gastrectomía__

4.2.3 Toma y Registro de Datos

4.2.3.1 Variables

a. Estudio durante el ensayo

- **Tiempo de analgesia**

Se inicia con la pérdida de los reflejos plantares e inhibición de la sensibilidad al dolor hasta que vuelvan los reflejos plantares. Para lograr determinar el tiempo de analgesia se realizó laparotomías exploratorias en 3 unidades experimentales de cada grupo (nueve intervenciones) expresándolo en minutos.

Se realizó las siguientes laparotomías exploratorias:

- Resección intestinal.
- Ovariohisterectomía.
- Gastrectomías parciales.

- **Tiempo de aparición de la anestesia quirúrgica**

Está comprendido durante el tiempo que transcurre entre la aplicación del producto anestésico, hasta el inicio de la pérdida de la sensibilidad. Se lo expresa en segundos.

- **Tiempo de duración de la anestesia quirúrgica**

Está comprendido durante el tiempo transcurrido entre la pérdida de varios reflejos (parpebral, corneal, deglutorio, endotraqueal, patelar, enderezamiento de la cabeza) y

la atención normal del paciente (depresión central) y la relajación completa, hasta la reaparición paulatina de cada reflejo, este tiempo se lo expresa en minutos.

- **Parámetros fisiológicos**

Las unidades experimentales que estuvieron sometidos a las intervenciones quirúrgicas con los tratamientos o protocolos de analgesia y anestesia estuvieron en un lapso de tiempo de 8 horas de ayuno donde se tomó en cuenta las constantes fisiológicas:

- ✓ **Temperatura.-** Se tomó unos 10 minutos previo al ensayo, luego de la administración del anestésico se tomó cada 10 minutos donde se utilizó un termómetro rectal graduado en °C.

- ✓ **Frecuencia Respiratoria.-** Se tomó unos 10 minutos previo al ensayo, luego de la administración del anestésico se tomó cada 10 minutos basándose en los movimientos costo abdominales.

- ✓ **Frecuencia Cardíaca.-** Se tomó unos 10 minutos previo al ensayo, luego de la administración del anestésico se tomó cada 10 minutos esta constante se basó utilizando el estetoscopio.

- ✓ **Electrocardiograma.-** Es el procedimiento diagnóstico con el que se obtuvo un registro de la actividad eléctrica del corazón antes de las intervenciones quirúrgicas.

Cuadro 13. Signos que fueron evaluados.

Signo	Etapas de Anestesia Quirurgica	Características del Signo
Respiratorio	Etapa I Etapa II Etapa III Etapa IV	Aumentada Se torna irregular, puede haber paro respiratorio Se regula La respiración cesa
Circulatorio Pulso	Etapa I y II Etapa III Etapa IV	Fuerte y acelerado Regular y ligeramente acelerado Disminuye, se torna débil
Oculares Globo ocular Párpados Tamaño de pupila		Se vuelve hacia abajo Abiertos Primero se dilata, luego se contrae. (Depende de la luminosidad y de las drogas utilizadas)
Signos Relajación muscular abdominal Esfínter anal	Etapa II Etapa IV	Declina Esfínter constipado Relajación total. Las heces pueden verse en el canal anal

Fuente: Ezquerra 1992 Citado por Cevallos, A 2009

Cuadro 14. Reflejos evaluados

Reflejo	Características
Reflejo palpebral	Contracción del orbicularis oculi, inducido al tocar el canto interno del ojo
Reflejo corneal	Contracción del orbicularis oculi cuando se toca la córnea con un algodón
Reflejo deglutorio	Movimiento deglutorio producido al separar las mandíbulas y jalar la lengua
Reflejo endotraqueal-tos	Provocado por movimientos vigorosos a nivel del cuello sobre la tráquea
Reflejo patelar	Extensión de la pierna cuando se golpea el tendón cuádriceps
Reflejo enderezamiento de la cabeza	Habilidad del animal para mantener la cabeza en posición vertical sin apoyo.

Fuente Ezquerra 1992 Citado por Cevallos, A 2009

b. Estudio posterior al ensayo

- **Tiempo de recuperación**

Comprendió el tiempo acontecido entre la aparición de los reflejos y el instante en que la unidad experimental logró mantenerse en pie, sin ayuda del operador. Se expreso en minutos.

4.2.4 Análisis y Presentación de Resultados

En la presente investigación los resultados fueron analizados y ordenados de acuerdo a las variables planteadas las mismas que se representaron en cuadros y gráficas donde su interpretación se realizó de modo factible.

4.2.4.1 Análisis estadístico

Se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo y se completó con la Prueba de Duncan para la comparación de promedios en casos de existir significancia.

4.2.4.2 Diseño Experimental

Se utilizó el Diseño Experimental Completamente Randomizado, con tres tratamientos y diez repeticiones.

5. RESULTADOS

5.1 ESTUDIO DURANTE EL ENSAYO

5.1.1 Parámetros Fisiológicos

Las unidades experimentales que fueron sometidos a los diferentes tratamientos experimentales estuvieron en óptimas condiciones y clínicamente sanos.

5.1.1.1 Constantes fisiológicas Iniciales durante el ensayo

5.1.1.1.1 Frecuencia cardiaca

Se tomó la frecuencia cardíaca inicial en un lapso de tiempo de 10 minutos antes de la aplicación de los tratamientos y se los representa en el cuadro 15 y los promedios respectivos en la figura uno.

Cuadro 15. Frecuencia cardiaca inicial durante el ensayo (latidos por minuto)

N° del Animal	**GRUPOS**		
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg
1	104	96	112
2	88	116	96
3	80	144	104
4	120	120	112
5	108	108	116
6	112	144	104
7	104	128	140
8	84	92	120
9	96	76	144
10	76	80	88
PROM	**97**	**110**	**114**

La frecuencia cardíaca en los tres grupos experimentales estuvo dentro de los parámetros normales (80 a 120 lat. /min). El grupo III, presentó un promedio de 114 latidos por minuto; el grupo II, 110 y finalmente el grupo I, con 97 latidos por minuto; como se puede observar los tres grupos están dentro de los parámetros normales, cabe recalcar que en el grupo II, tres ejemplares presentaron una elevación de la frecuencia cardíaca y en el grupo III, dos animales; este aumento se debe al manejo y manipulación y transporte de los pacientes para el ensayo provocando un estrés y como consecuencia la elevación de la frecuencia cardíaca, luego de 10 minutos se estabilizaron.

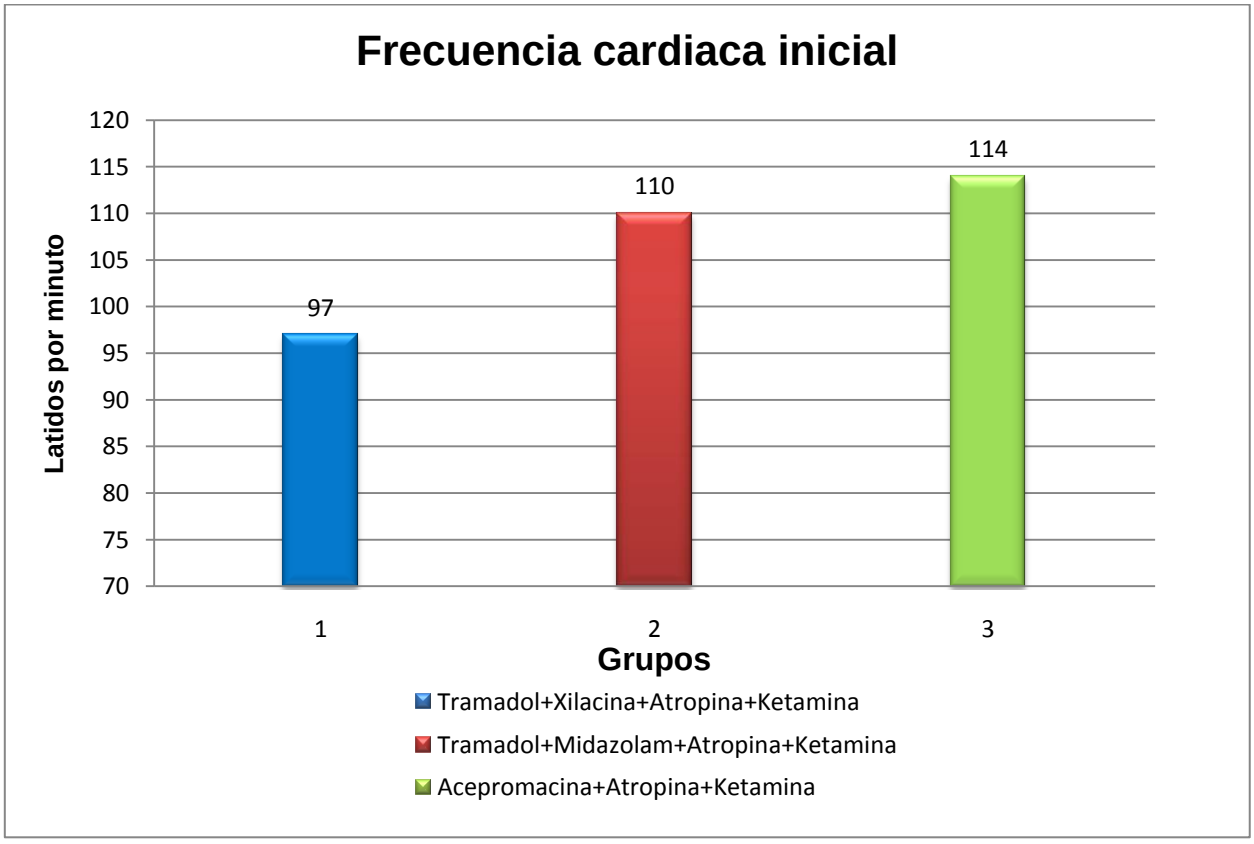


Figura 1. Representación gráfica de la frecuencia cardiaca inicial durante el ensayo

5.1.1.1.2 Frecuencia respiratoria

Se tomó la frecuencia respiratoria inicial en un lapso de tiempo de 10 minutos, antes de la aplicación de los tratamientos y se los representa en el cuadro 16 y los promedios respectivos en la figura dos.

Cuadro 16. Frecuencia respiratoria inicial durante el ensayo (respiraciones por minuto)

N° del Animal	GRUPOS		
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg
1	24	28	32
2	48	32	28
3	36	28	56
4	36	28	34
5	16	32	28
6	28	20	48
7	28	28	28
8	24	20	24
9	16	24	36
10	16	20	20
PROM	**27,2**	**26,0**	**33,4**

El promedio de la frecuencia respiratoria en el grupo III, fue de 33,4 respiraciones por minuto, seguido del grupo I, con un promedio de 27,2 respiraciones por minuto y con un promedio de 26 respiraciones por minuto para el grupo II. Como podemos observar en el cuadro los grupos I y II estaban dentro de los parámetros normales, el grupo III presentó una elevación sobre el parámetro normal (15-30 resp/min) esta elevación tiende a variar de acuerdo a la edad, al estado fisiológico y al manejo de las unidades

experimentales, posteriormente a los 10 minutos se regulo esta constante fisiológica puesto que los animales estaban clínicamente sanos.

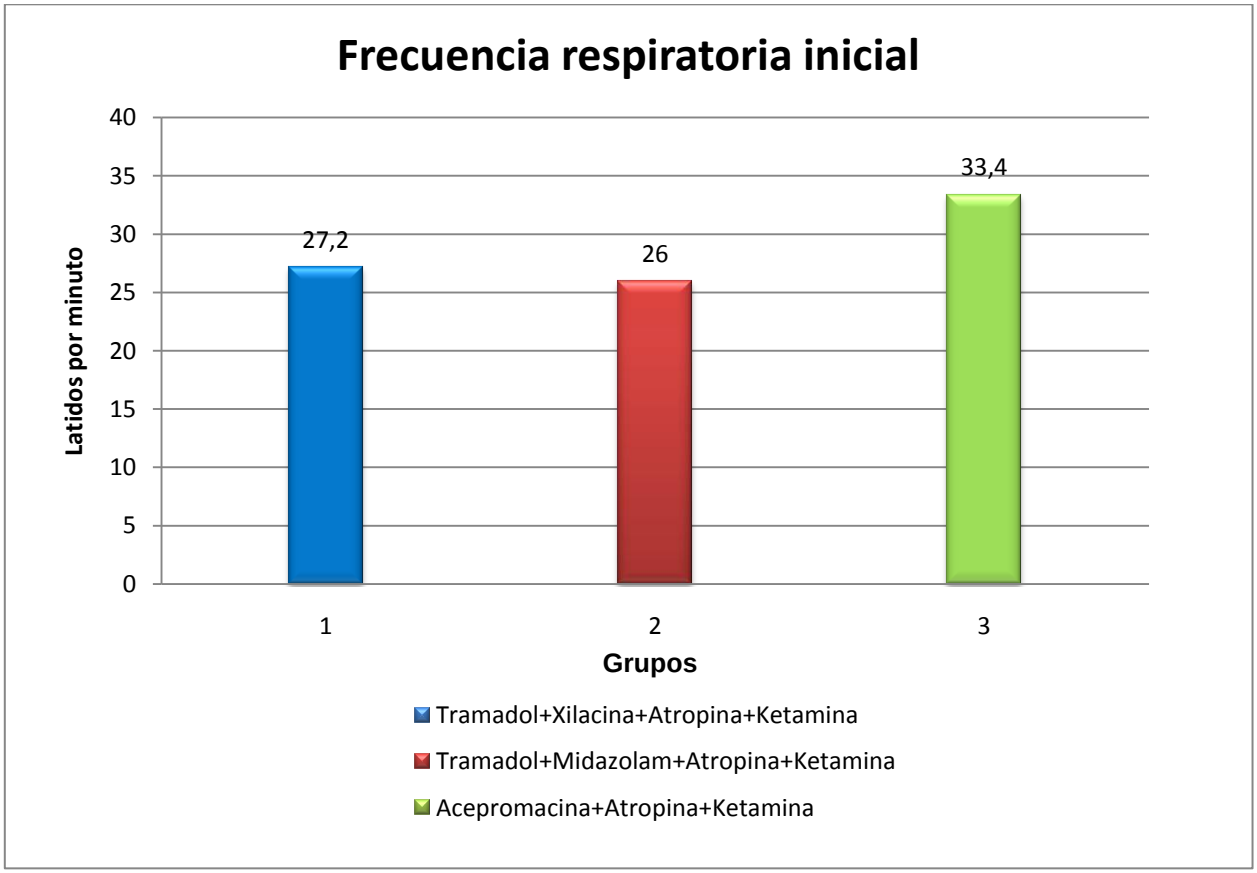


Figura 2. Representación gráfica de la frecuencia respiratoria inicial durante el ensayo

5.1.1.1.3 Temperatura

Se tomó la temperatura inicial en un lapso de tiempo de 10 minutos antes de la aplicación de los tratamientos y se los representa en el cuadro 17 y los promedios respectivos en la figura tres.

Cuadro 17. Temperatura inicial durante el ensayo (°C)

N° del Animal	GRUPOS		
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg
1	38	38,8	39,2
2	38,6	38,8	39,1
3	38,5	38,7	39
4	39,2	39,4	38,9
5	39,3	38,9	39
6	38,2	38,8	38,7
7	38,9	38,2	39,1
8	38,5	38,7	39
9	38,2	38,3	39
10	38,3	38,6	38,2
PROM	**38,6**	**38,7**	**38,9**

El promedio de la temperatura corporal en los tres grupos experimentales estuvo dentro de los parámetros normales (38-39 °C). Los promedios de cada grupo fueron los siguientes: El grupo III, presentó un promedio de 38,9 °C, seguido del grupo II, con un promedio de 38,7 °C y con un promedio de 38,6 °C para el grupo I. la temperatura en algunos ejemplares estaba sobre los valores normales, estas elevaciones son debidas a reacciones fisiológicas y ambientales, el manejo de los animales es otro factor que desencadena mayor temperatura.

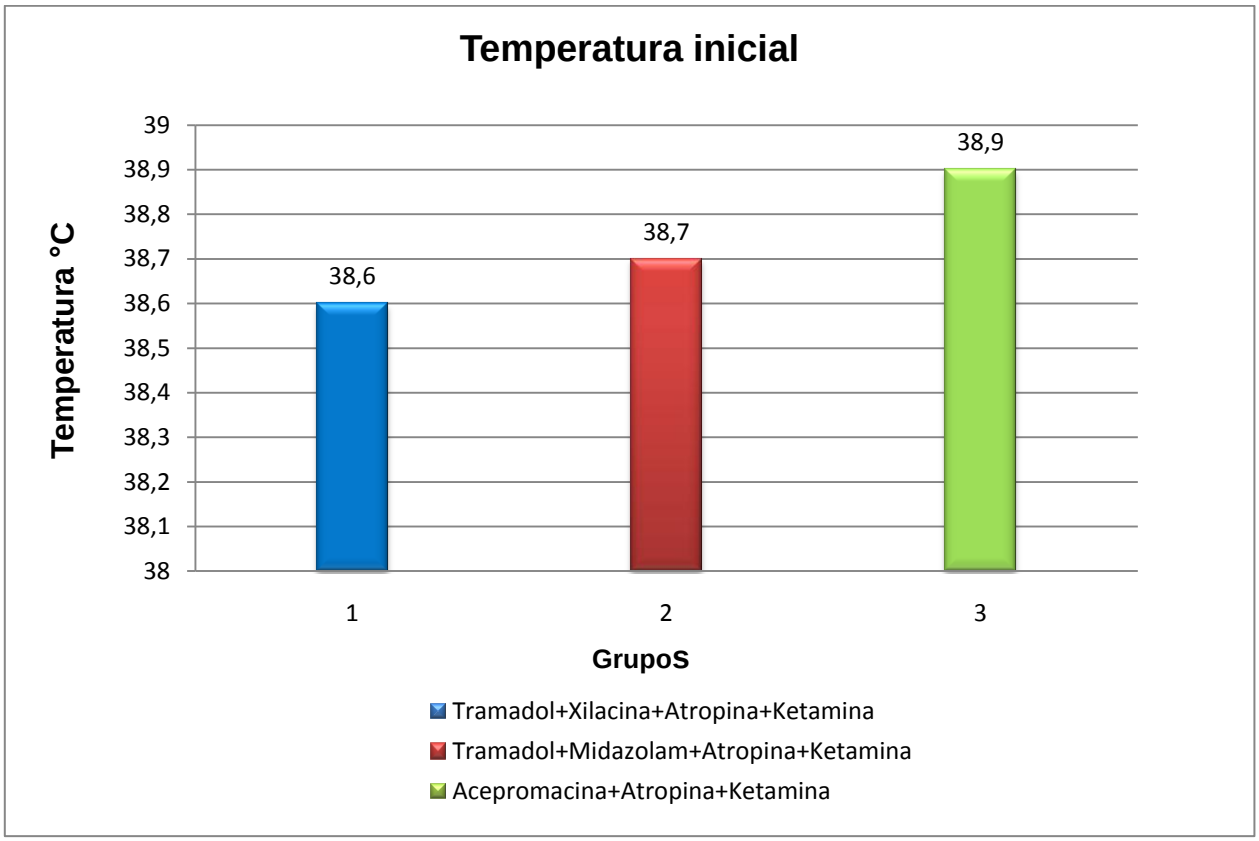


Figura 3. Representación gráfica de la temperatura inicial durante el ensayo

5.1.1.1.4 Electrocardiograma

Se realizó el registro gráfico de las variaciones de potencial eléctrico de la actividad del corazón, previo a realizar las nueve intervenciones quirúrgicas, se los representa en el cuadro 18.

Cuadro 18. Diagnóstico por electrocardiograma

GRUPO	ANIMAL	Ritmo Sinusal	Taquicar dia Sinusal	Arritmia Sinusal	Taquicar dia arritmia respiratoria
1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**1**				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8		X		
	9			X	
	10		X		
2 Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**1**				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8			X	
	9			X	
	10		X		
3 Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**1**				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8		X		
	9				X
	10	X			

Como se puede observar en el cuadro 18, el electrocardiograma detectó trastornos del ritmo cardíaco en cada grupo experimental, fueron los siguientes: En el grupo I, taquicardia sinusal y arritmia Sinusal, de la misma manera en el grupo II, presentó

taquicardia sinusal y arritmia sinusal, finalmente el grupo III, presenta taquicardia sinusal y taquicardia arritmia respiratoria.

Los ejemplares que presentaron taquicardia sinusal es debido al aumento de tono adrenérgico que aumenta el consumo de oxigeno. La arritmia sinusal es el ritmo cardiaco irregular en el cual la frecuencia cardiaca suele aumentar durante la inspiración la misma que carece de importancia clínica y los animales que presentaron taquicardia- arritmia respiratoria consiste en una aceleración del número de contracciones cardiacas durante la inspiración, esta arritmia suele estar relacionada con el manejo y el transporte brindado a los animales.

5.1.2 Tiempo de Aparición de Anestesia Quirúrgica

Se considera que una animal entra en anestesia quirúrgica cuando inicia un período de inconsciencia con una paulatina depresión de los reflejos (deglutorio, enderezamiento de la cabeza), relajación muscular y movimientos respiratorios lentos y regulares. El transcurso del tiempo en que apareció la anestesia quirúrgica en cada unidad experimental de cada grupo se lo demuestra en el cuadro 19 y la figura cuatro.

Cuadro 19. Tiempo de aparición de anestesia quirúrgica (segundos)

N° del Animal	GRUPOS		
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg
1	145	90	107
2	180	260	60
3	120	30	6
4	132	41	11
5	60	64	42
6	242	35	53
7	220	55	30
8	80	37	66
9	62	43	110
10	92	38	58
PROM	**133,3**	**69,3**	**54,3**

El tiempo promedio en que se presentó la anestesia quirúrgica fue mayor en el grupo I, con un promedio de 133,3 segundos con un rango de 60 a 242 segundos, este tiempo se obtuvo debido a que la xilacina es un miorrelajante y sedante que potencializa a la ketamina, seguidamente por el grupo II, con un promedio de 69,3 segundos con un rango de 35 a 260 segundos debido a que el midazolam es un hipnótico y relajante muscular que potencia la acción de la ketamina y finalmente el grupo III, con un promedio de 54,3 segundos con un rango de 6 a 110 segundos, debido a la acción de la acepromacina que disminuye la actividad motora y la ketamina que causa un estado de catalepsia.

Cabe señalar que los ejemplares presentaron una mínima depresión de los reflejos (deglutorio, enderezamiento de la cabeza) y signos (relajación muscular, pupilar) los cuales no entraron definitivamente a la anestesia quirúrgica.

El tiempo de aparición de la anestesia quirúrgica es estadísticamente superior en el grupo I, y no existe diferencia estadística entre el grupo II y III.

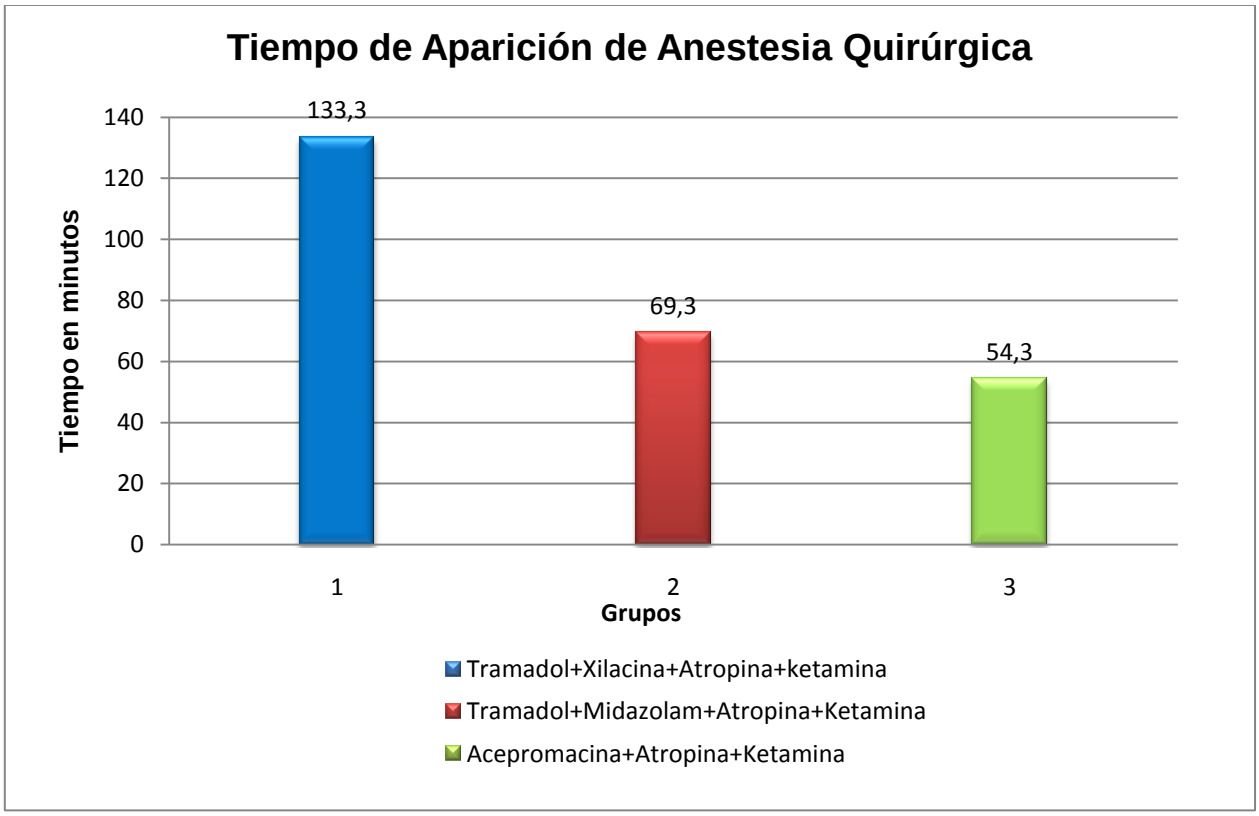


Figura 4. Representación gráfica del tiempo de aparición de anestesia quirúrgica.

5.1.3 Tiempo de Duración de Anestesia Quirúrgica

El tiempo de duración de anestesia quirúrgica se lo considera desde el momento en que la unidad experimental pierde los reflejos (deglutorio, enderezamiento de la cabeza), relajación muscular hasta que reaparecen de nuevo los reflejos y la tensión muscular. El tiempo de duración de anestesia quirúrgica en cada unidad experimental de cada grupo se lo demuestra en el cuadro 20 y la figura cinco.

Cuadro 20. Tiempo de duración de la anestesia quirúrgica (minutos)

N° del Animal	GRUPOS		
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg
1	6	5	6
2	6	6	7
3	7	6	9
4	7	5	7
5	7	6	6
6	5	5	5
7	6	7	8
8	4	5	6
9	5	5	5
10	5	4	4
PROM	**5,8**	**5,4**	**6,5**

El tiempo de la duración de anestesia quirúrgica del tercer grupo es mayor por acción de la acepromacina que deprime el sistema nervioso simpático, tanto central como periférico, y sus efectos calmantes parecen ser consecuencia de acciones antidopaminérgicas, con una duración de 6,5 minutos con un rango de 4 a 9 minutos; seguido del primer grupo, por acción de la xilacina que es un potente sedante, miorrelajante y analgésico no narcótico. La actividad sedante y analgésica se relaciona con una depresión del sistema nervioso central. El efecto relajante muscular está basado en la inhibición de la transmisión intraneural de los impulsos en el sistema nervioso central, con una duración de 5,8 minutos con un rango de 4 a 7 minutos; y finalmente el segundo grupo, por acción del midazolam como toda benzodiacepina que deprime el sistema nervioso central y es de acción corta, con un promedio de duración de 5,4 minutos con un rango de 4 a 7 minutos.

Debemos manifestar que ninguno de los tres grupos con los tiempos de duración de la anestesia quirúrgica no es factible realizar cirugías.

El tiempo de duración de la anestesia quirúrgica es estadísticamente superior en el tratamiento III, y no existe diferencia estadística entre el tratamiento I y II.

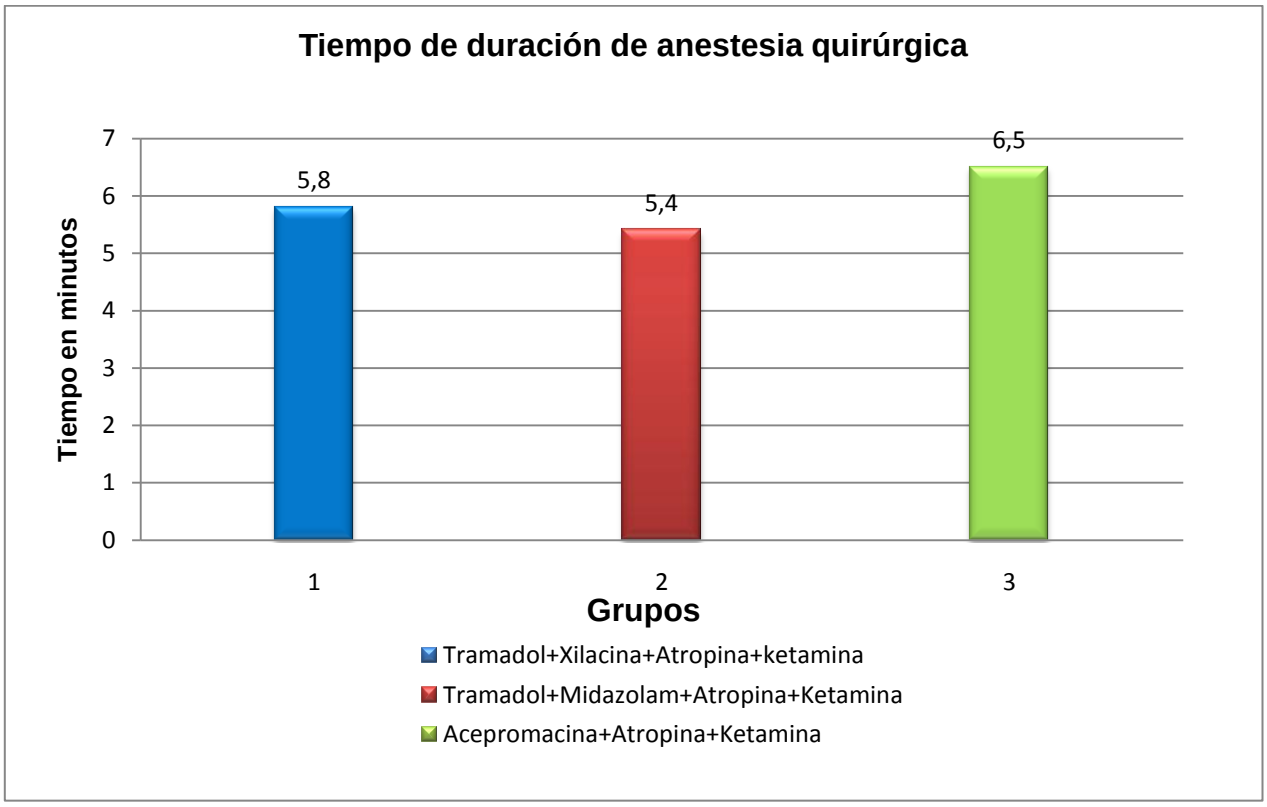


Figura 5. Representación gráfica de la duración de anestesia quirúrgica.

5.1.4 Tiempo de Analgesia

El tiempo de analgesia se lo estableció en los tres últimos pacientes de cada grupo experimental que fueron intervenidos quirúrgicamente. Los resultados obtenidos se los demuestra en el cuadro 21 y la figura seis.

Cuadro 21. Tiempo de analgesia (minutos)

N° del Animal	GRUPOS		
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8	4	5	6
9	5	5	5
10	5	4	4
PROM	**4,7**	**4,7**	**5**

El tiempo de duración de la analgesia quirúrgica, realizado en las tres últimas unidades experimentales que debían ser comprobadas con cirugías, el mayor tiempo presentó el grupo III, con un promedio de 5minutos, y los grupos I y II tuvieron el mismo tiempo, indicando que no fue posible realizar las cirugías debido a que los protocolos no dieron analgesia profunda para determinar analgesia, pero se considero realizar las cirugías y se utilizo la ketamina como anestesia fija en dosis quirúrgicas para los tres grupos de 8 mg/kg posterior a realizar el ensayo.

No se encontró diferencia estadística entre los tres promedios.

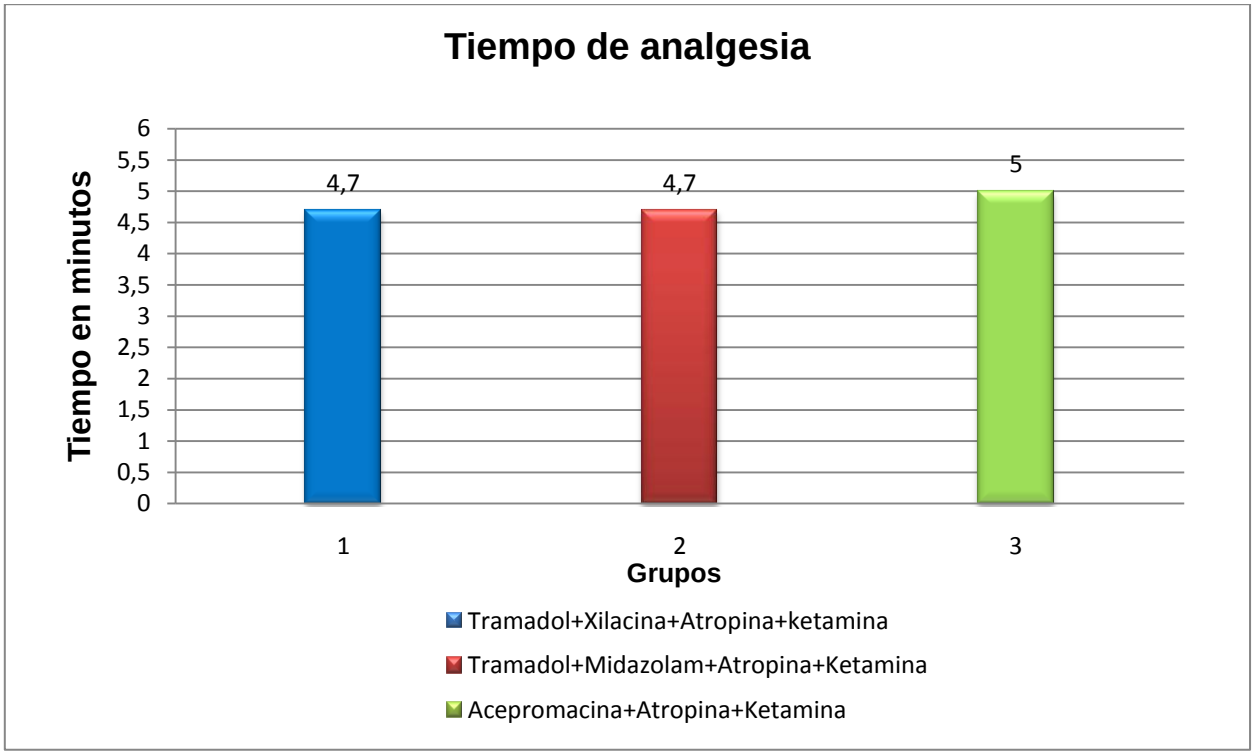


Figura 6. Representación gráfica del tiempo de analgesia.

5.1.5 Evolución de las constantes fisiológicas durante el tiempo de Analgesia

La evolución de las constantes fisiológicas (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura) se siguió durante todo el todo el ensayo, antes, durante y, hasta que salieron completamente del estado de la sedación en intervalos de 10 minutos.(90 minutos)

Las constantes fisiológicas se registraron en cuadros y se observan en el cuadro 22 y las respectivas figuras siete, ocho, y nueve.

Cuadro 22. Evolución de las constantes fisiológicas durante la anestesia quirúrgica (minutos)

GRUPOS	CONSTANTE	TIEMPO EN MINUTOS									
		INICIAL	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	FC	85	89	101	110	114	104	115	118	112	104
	FR	19	25	29	27	27	31	31	25	25	25
	T	38,3	38	37,8	37,5	37,3	37,3	37,1	36,9	36,7	36,7
2 Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	FC	83	87	107	105	100	123	121	103	108	105
	FR	21	20	20	19	27	27	27	29	27	28
	T	38,5	38,3	37,5	37,4	37,5	37,4	37,3	37,1	37,1	37,2
3 Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	FC	112	120	127	129	137	139	133	137	131	127
	FR	24	25	32	29	29	31	28	29	29	31
	T	38,7	38,6	38,4	38,2	38	37,9	37,7	37,5	37,3	37,2

FC: Frecuencia Cardiaca.
FR: Frecuencia Respiratoria.
T: Temperatura.

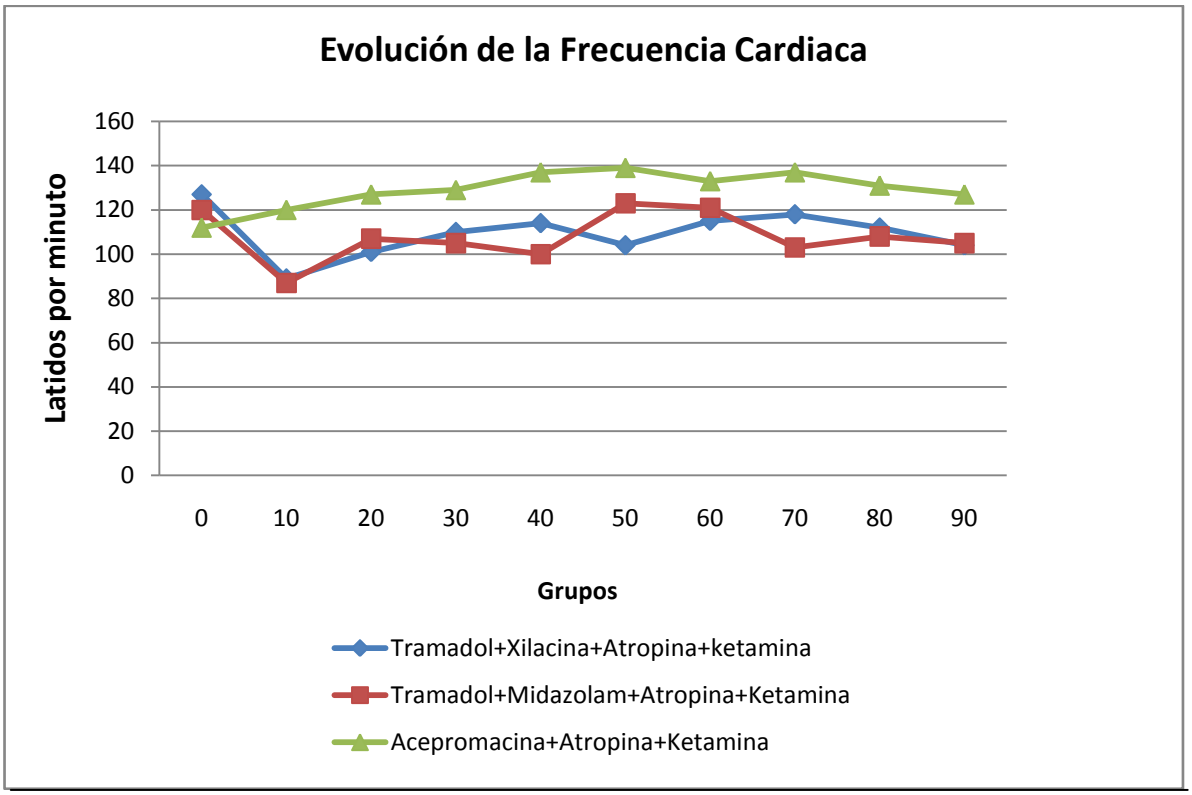


Figura 7. Evolución de la frecuencia cardiaca

5.1.4.1 Frecuencia cardiaca

Como se observa en la figura siete, se demuestra la evolución de la frecuencia cardiaca en los tres grupos experimentales durante un tiempo de 90 minutos. En el grupo I, presentó una frecuencia cardiaca inicial normal de 85 latidos por minuto, a los 10 minutos hubo una mínima elevación de 89 latidos por minuto, durante el transcurso de tiempo la frecuencia cardiaca siguió elevándose donde a los 50 minutos descendió a los 104 latidos por minuto, posteriormente se volvió a elevar a los minutos 60 y 70 consecutivamente, a partir del minuto 80 y 90 fue descendiendo hasta mantenerse en 104 latidos por minuto.

El grupo II, mostró una frecuencia inicial de 83 latidos por minuto, a los 10 minutos hubo una mínima elevación de 87 latidos por minuto, durante el transcurso de tiempo la frecuencia cardiaca siguió elevándose hasta 123 latidos por minuto a los 50 minutos, desde los 60 minutos hasta los 90 minutos fue descendiendo hasta mantenerse en 105 latidos por minuto. Finalmente el grupo III, mostró una frecuencia cardiaca inicial de 112 latidos por minuto, a los 10 minutos se elevó hasta 120 latidos por minuto, a los 50 minutos mostró una frecuencia de 139 latidos por minuto descendiendo paulatinamente hasta el minuto 90 donde tuvo 127 latidos por minuto.

La frecuencia cardiaca durante el estado de sedación en los tres grupos se ha incrementado notablemente, este aumento se presentó como respuesta al efecto de la atropina sobre el músculo cardiaco, pues sus usos como preanestésico se dan por sus efectos inhibitorios de las secreciones salivales y traqueobronquiales, y por la protección que brinda al corazón del bloqueo vagal, produciendo taquicardia. Tras la inyección de ketamina se produce una estimulación cardiovascular que causa una taquicardia.

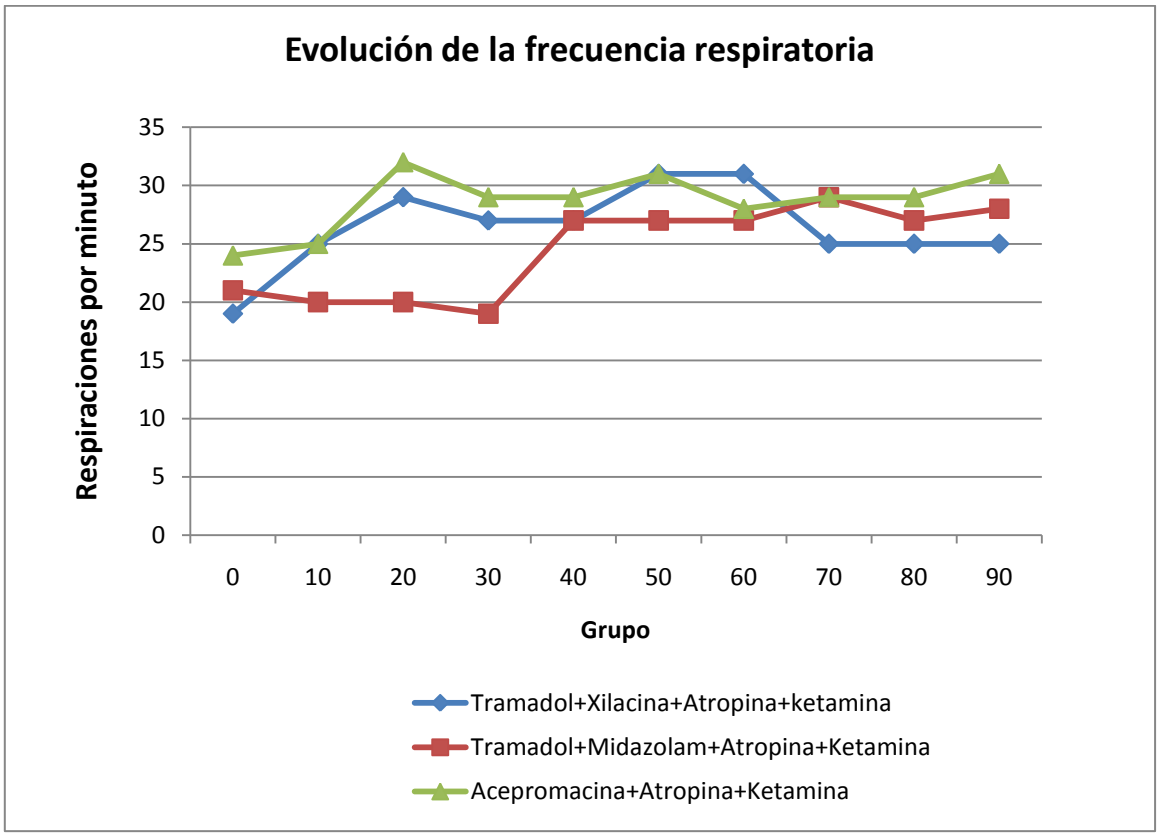


Figura 8. Evolución de la frecuencia respiratoria

5.1.4.2 Frecuencia respiratoria

Como se observa en la figura ocho, se demuestra la evolución de la frecuencia respiratoria durante 90 minutos. El grupo I, presentó una frecuencia respiratoria inicial de 19 respiraciones por minuto, a los 10 minutos hubo una elevación de 25 respiraciones por minuto elevándose la frecuencia hasta los 20 minutos, hasta el minuto 60 se mantiene en 31 respiraciones por minuto, posteriormente desde los minutos 70 a 90 minutos descendió levemente hasta mantenerse en 25 respiraciones por minuto.

El grupo II, mostró una frecuencia inicial de 21 respiraciones por minuto, a partir de los 10 minutos hasta los 30 minutos descendió a 19 respiraciones por minuto, a los 40 minutos se elevó de manera brusca hasta 27 respiraciones por minuto manteniéndose en este promedio hasta el minuto 60, a los 70 minutos hubo una mínima elevación de 29 respiraciones por minuto, hasta mantener una frecuencia respiratoria de 28 respiraciones por minuto. Finalmente el grupo III, mostró una frecuencia respiratoria inicial de 24 latidos por minuto, a los 20 minutos se elevó hasta 32 respiraciones por minuto, a los 50 minutos se mantiene en una frecuencia de 31 respiraciones por minuto, a los 60 minutos descendió a 28 respiraciones por minuto elevándose nuevamente hasta 31 respiraciones por frecuencia a los 90 minutos.

La frecuencia respiratoria individualmente y en promedio se vio incrementada en todos los tratamientos, esta elevación se manifiesta como un acto reflejo defensivo del organismo, con la finalidad de llevar mayor cantidad de oxígeno a los tejidos ya que en estado de inconsciencia la respiración se vuelve más sutil y para compensar esta sutilidad se incrementa el número de respiraciones/minuto y también como respuesta al efecto broncodilatador de la atropina.

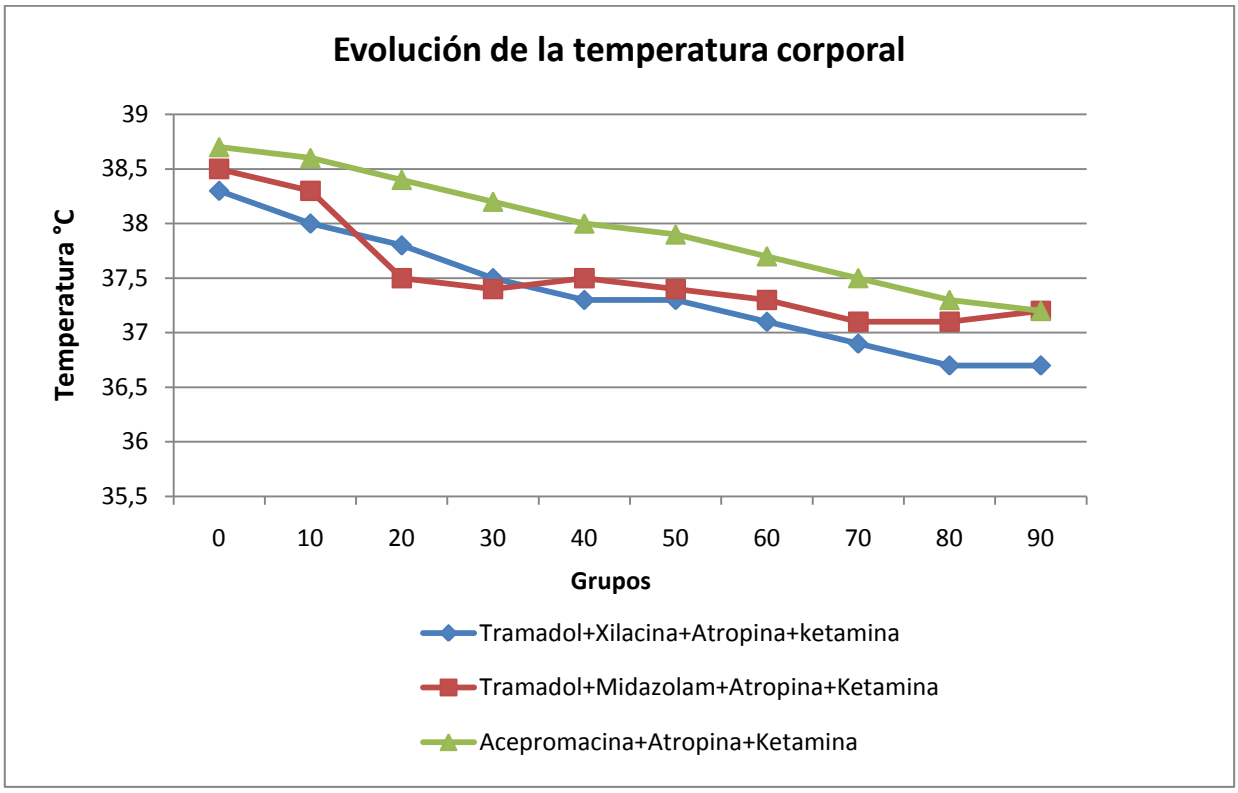


Figura 9. Evolución de la temperatura corporal

Como indica la figura nueve, la evolución de la temperatura de las unidades experimentales de los tres grupos en un tiempo de 90 minutos. En el grupo I, presentó una temperatura inicial de 38,3 °C, a los 10 minutos hubo un descenso de temperatura a 38 °C, el descenso de temperatura continuó gradualmente observándose 37,3 °C en el minuto 50, posteriormente desde los minutos 70 a 90 minutos descendió levemente hasta mantenerse en 36,7 °C de temperatura.

El grupo II, mostró una temperatura inicial de 38,5 °C, a los 10 minutos hubo un descenso leve de 38,3 °C, a los 20 minutos la temperatura descendió bruscamente a 37,5 °C, posteriormente se mantuvo en esa temperatura hasta llegar a los 90 minutos

con 37,2 °C de temperatura. Finalmente el grupo III, mostró una temperatura inicial de de 38,7 °C, a los 10 minutos hubo un mínimo descenso de 38,6 °C, a los 50 minutos presentó una temperatura de 37,9 °C, posteriormente la temperatura fue descendiendo levemente hasta llegar a una temperatura de 37,2 °C a los 90 minutos.

La temperatura en los tres grupos disminuyó individualmente y en promedio, debido a los efectos anestésicos de la ketamina sobre el metabolismo basal, mismo que se ve disminuido por dicho efecto reversible, pues conforme el animal se recupera de los efectos anestésicos, también la temperatura vuelve a su normalidad.

Cuadro 23. Signo pupilar (minutos)

N° del Animal	**GRUPOS**					
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg		**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg		**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	
	Pérdida de reflej.	**Duración**	**Pérdida de reflej.**	**Duración**	**Pérdida de reflej.**	**Duración**
1	1	6	5	5	4	6
2	3	5	5	4	1	7
3	3	6	0,58	4	0,73	9
4	0,33	7	0,51	5	0,32	5
5	1	7	3	5	4	6
6	5	5	0,38	6	3	4
7	3	6	1	7	1	8
8	3	4	2	5	2	6
9	2	4	0,8	4	3	5
10	2	5	0,7	4	1	4
PROM	**2,3**	**5,5**	**1,9**	**4,9**	**2,7**	**6**

En todas las unidades experimentales se perdió el signo pupilar. El grupo III, tratados con acepromacina 0,11 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y ketamina 4 mg/kg presenta un promedio de tiempo de 2,7 minutos (2 minutos 42 segundos) donde se pierde este signo y de 6 minutos que es el tiempo de ausencia del signo pupilar. El grupo I, en el cual se administro tramadol 2 mg/kg, xilacina 0,25 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y Ketamina 4 mg/kg presentó un promedio de 2,3 minutos (2 minutos 18 segundos) perdiendo el signo pupilar y de 5,5 minutos (5 minutos 30 segundos) permaneciendo en este estado. El grupo II, tratado con tramadol 2 mg/kg, midazolam 0,2 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y Ketamina 4 mg/kg presenta un promedio de 1,9 minutos (1 minuto 54 segundos) donde se pierde este signo y 4,9 minutos permaneciendo en este estado.

La utilización de la acepromacina más atropina como preanestésicos provocan dilatación pupilar, cabe señalar que el uso crónico de la atropina causa permanencia en la dilatación pupilar, y la ketamina produce un estado de catalepsia en el paciente.

Cuadro 24. Signo de relajación muscular (minutos)

N° del Animal	GRUPOS					
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg		**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg		**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	
	Pérdida de reflej.	**Duración**	**Pérdida de reflej.**	**Duración**	**Pérdida de reflej.**	**Duración**
1	3	7	6	5	4	6
2	3	5	4	6	1	7
3	7	6	0,7	5	0,52	9
4	0,42	7	0,5	5	0,2	6
5	1	7	5	6	4	6
6	5	5	0,5	6	2	4
7	2	6	2	7	1	8
8	1	4*	1	5	2	6
9	2	5	1	4	0	5
10	1	5*	1	4	1	4*
PROM	**2,5**	**5,7**	**2,2**	**5,3**	**1,9**	**6,1**

*La relajación muscular no se ausenta totalmente

En el signo de relajación muscular. El promedio de tiempo en el que se pierde este signo en el grupo III, es de 1,9 minutos (1 minuto 54 segundos) y 6,1 minutos (6 minutos 6 segundos) que es el tiempo de ausencia de este signo. El grupo I, presenta un promedio de 2,5 minutos (2 minutos 30 segundos) y 5,7 minutos (5 minutos y 42 segundos); y finalmente el grupo II, mostró un promedio de 2,2 minutos (2 minutos 16 segundos) y 5,3 minutos (5 minutos 18 segundos).

El tiempo promedio del grupo I, se obtuvo a la acción de la xilacina que facilita la miorrelajación basada en la inhibición de la transmisión intraneural de los impulsos en el sistema nervioso central. El tiempo promedio del grupo II, se obtuvo debido a la acción del midazolam que causa relajación muscular de origen central, aunque también actúa

sobre la unión neuromuscular. La ketamina no produce una relajación muscular completa, por lo que se recomienda utilizar la dosis completa y un preanestésico antes de su administración. El tiempo promedio del grupo III, se logró debido a la acción tranquilizante y sedante de la acepromacina que reduce la actividad motora.

Cuadro 25. Signo de la relajación del esfínter anal (minutos)

N° del Animal	**GRUPOS**					
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg		**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg		**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	
	Pérdida de reflej.	**Duración**	**Pérdida de reflej.**	**Duración**	**Pérdida de reflej.**	**Duración**
1	2	5	0	0	1	6
2	3	5*	2	5*	1	5
3	7	7	0,7	6	1	7
4	0,36	6	0,5	5	0,22	6
5	0	0	6	6	1	5
6	0	0	0,6	4	2	4
7	1	6	1	5	1	6
8	1	5	1	4*	2	7
9	1	4*	1	4*	2	5
10	1	5	0.9	4	1	4
PROM	**1,6**	**4,3**	**1,4**	**4,3**	**1,2**	**5,5**

*La relajación del esfínter anal no se ausenta totalmente

De igual forma como en los signos anteriormente mencionados la relajación del esfínter anal en el grupo III, presento un promedio de 1,2 minutos (1 minuto 16 segundos) perdiendo este signo y 5,5 minutos (5 minutos 30 segundos) permaneciendo en este estado. El grupo I presentó un promedio de 1,6 minutos (1 minuto 36 segundos) y 4,3 minutos (4 minutos y 18 segundos).En el grupo II, presentaron un promedio de 1,4 minutos (1 minuto y 24 segundos) y 4,3 minutos (4 minutos y 18 segundos).

En el grupo I, dos ejemplares no mostraron relajación del esfínter anal, debido a la sub-dosis de la ketamina (4 mg/kg) que no suprime totalmente la contractibilidad voluntaria y la sensibilidad. El grupo II, tres pacientes no perdieron en su totalidad el signo del esfínter anal, debido a la naturaleza de los pacientes y a la acción del midazolam que es de acción rápida y su efecto es corto.

Cuadro 26. Reflejo deglutorio (minutos)

N° del Animal	**GRUPOS**					
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg		**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg		**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 8 mg/kg	
	Pérdida de reflej.	**Duración**	**Pérdida de reflej.**	**Duración**	**Pérdida de reflej.**	**Duración**
1	3	4*	0	0	5	6
2	3	5*	0	0	2	6
3	6	6*	2	5	0,93	8
4	0	0	0,7	4	1	4
5	1	7	4	4	0,95	5
6	0	0	0,4	6	0	4
7	2	7*	2	7	2	7
8	3	4	1	4	1	6
9	1	5	1	4	1	4
10	2	4	1	5	1	4
PROM	**2,1**	**4,2**	**1,2**	**3,9**	**1,9**	**5,4**

***** El reflejo deglutorio no estuvo totalmente ausente

En el estudio del reflejo deglutorio: El grupo III, presento un promedio de 1,9 minutos (1 minuto 54 segundos) perdiendo este reflejo y un tiempo de 5,4 minutos (5 minutos 24 segundos), manteniéndose ausente. En el grupo I, presentando un promedio de 2,1 minutos (2 minutos 6 segundos) y un tiempo de 4,2 minutos (4 minutos 16 segundos). El grupo II, presentó un promedio de 1,2 minutos (1 minuto 16 segundos) y 3,9 minutos (3 minutos 54 segundos) donde permaneció ausente este reflejo.

El promedio del grupo I, se obtuvo a la acción de la xilacina que facilita la miorrelajación basada en la inhibición de la transmisión intraneural de los impulsos en el sistema nervioso central. El promedio del grupo II, se obtuvo debido a la acción del midazolam que causa relajación muscular de origen central, aunque también actúa sobre la unión neuromuscular. La ketamina no produce una pérdida completa del reflejo deglutorio debido a la sub-dosis utilizada en el ensayo, por lo que se recomienda utilizar la dosis completa y un preanestésico antes de su administración. El promedio del grupo III, se logró debido a la acción tranquilizante y sedante de la acepromacina que reduce la actividad motora.

Cuadro 27. Reflejo de enderezamiento de la cabeza (minutos)

N° del Animal	**GRUPOS**					
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg		**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg		**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	
	Pérdida de reflej.	**Duración**	**Pérdida de reflej.**	**Duración**	**Pérdida de reflej.**	**Duración**
1	3	6*	2	4*	2	6
2	3	6	4	4*	0,47	7
3	5	7	0,7	6	0,67	8
4	0,6	6	0,4	5	0,2	7
5	1	7	5	5	2	6
6	5	5	0,3	6	2	5
7	2	5	2	7	1	8
8	1	4*	1	7	1	5
9	2	5	1	4	2	5
10	1	5	0,9	5	1	4
PROM	**2,4**	**5,6**	**1,7**	**5,3**	**1,2**	**6,1**

***El reflejo de enderezamiento de la cabeza no se ausenta totalmente.

De la misma manera como en los signos y reflejos anteriores, el promedio de tiempo que se pierde este reflejo en el grupo III, es de 1,2 minutos (1 minuto 12 segundos) y de 6,1 minutos (6 minutos 6 segundos) que es el tiempo de ausencia del reflejo. En el grupo I, mostrando un promedio de 2,4 minutos (2 minutos 24 segundos) y 5,6 minutos (5 minutos 36 segundos). En el grupo II, hubo un promedio de 1,7 minutos (1 minuto 42 segundos) y de 5,3 minutos (5 minutos 18 segundos).

En el grupo I, dos ejemplares no perdieron el reflejo de enderezamiento de la cabeza, debido a la sub-dosis de la ketamina (4 mg/kg) que no suprime totalmente la contractibilidad voluntaria y la sensibilidad. El grupo II, dos pacientes no perdieron en su totalidad el reflejo en estudio, debido a la naturaleza de los pacientes y a la acción del midazolam que es de acción rápida y su efecto es corto.

El reflejo endotraqueal o de tos no estuvo presente en ningún grupo experimental, pues todas las unidades experimentales estuvieron clínicamente sanos.

El reflejo palpebral, reflejo corneal y reflejo patelar se mantuvieron presentes durante el ensayo en los tres grupos experimentales, pues los protocolos consistían en utilizar como anestésico la ketamina recalcando que este producto es un anestésico disociativo que estimula la zona límbica manteniendo presentes estos reflejos.

5.2 ESTUDIO POSTERIOR AL ENSAYO

5.2.1 Tiempo de recuperación de la anestesia quirúrgica

Comprendió el tiempo acontecido, entre la aparición de los signos y reflejos recuperándose del estado de sedación, hasta el instante en que las unidades experimentales de los tres grupos lograran mantenerse en pie. Los resultados se los puede observar en el cuadro 28 y en la figura diez.

Cuadro 28. Tiempo de recuperación de la anestesia quirúrgica (minutos)

N° del Animal	GRUPOS		
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg
1	30	24	29
2	19	14	32
3	20	29	25
4	16	24	31
5	20	12	23
6	22	11	30
7	31	20	27
8	28	28	22
9	31	27	33
10	17	22	26
PROM	**23,4**	**21,1**	**27,8**

Al observar el presente cuadro, nos manifiesta que la recuperación de la anestesia fue mayor en el grupo III, con un promedio de tiempo de 27,8 minutos (27 minutos y 48 segundos), seguido por el grupo I, con un promedio de tiempo de 23,4 minutos (24 minutos y 24 segundos) y finalmente por el grupo II, con un tiempo de 21,1 minutos (21 minutos 6 segundos).

Estos tres grupos experimentales no llegaron a alcanzar la anestesia quirúrgica por lo que no se pudo llegar a estudiar su duración ni su recuperación, debido a que se utilizó la ketamina en sub-dosis de 4 mg/kg.

El tiempo de recuperación de la anestesia quirúrgica, no existe diferencia estadística entre el tratamiento III y I, pero existe diferencia estadística con el grupo II; no existe diferencia estadística entre el tratamiento I y II

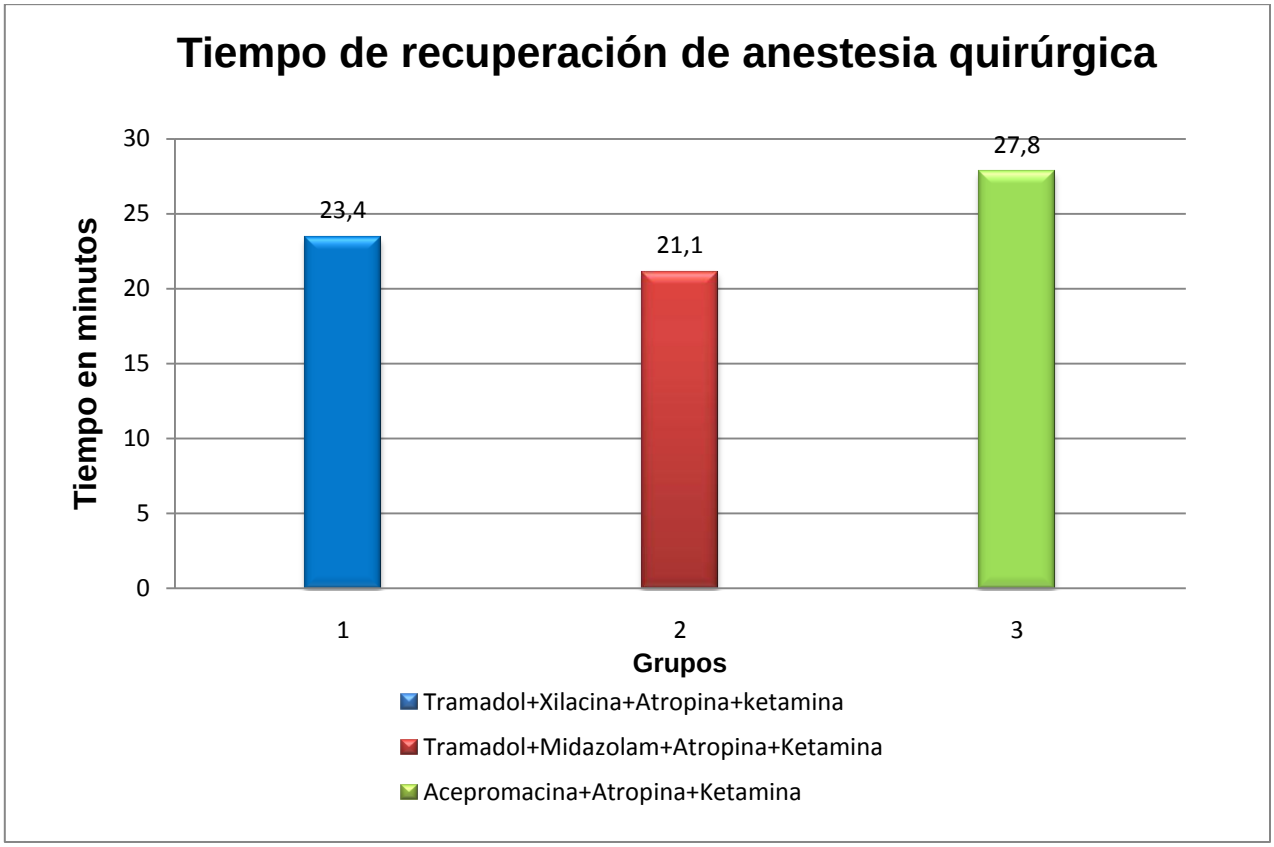


Figura 10. Tiempo de recuperación de anestesia quirúrgica

5.2.2 Comparación de costos

Se registró los precios de cada uno de los productos (principios activos) utilizados durante el ensayo, para posteriormente realizar la respectiva comparación de costos y determinar cuál de los tres protocolos es el más económico. Los precios se anotaron en el cuadro 29.

Cuadro 29. Comparación de costos

FARMACOS	PROMEDIO DE DOSIS (ml/kg)	PRECIO DEL MEDICAMENTO (ml)	VALOR DEL MEDICAMENTO UTILIZADO ($)	TOTAL ($)
Tramadol 2mg/kg	0,04	0,35	0,014	**0,08**
Xylacina 0,25mg/kg	0,025	0,5	0,0125	
Atropina 0,04mg/kg	0,04	0,25	0,01	
Ketamina 4 mg/kg	0,08	0,5	0,04	
Tramadol 2mg/kg	0,04	0,35	0,014	**0,12**
Midazolam 0,2mg/kg	0,04	3	0,12	
Atropina 0,04mg/kg	0,04	0,25	0,01	
Ketamina 4 mg/kg	0,08	0,5	0,04	
Acepromacin0,11mg/kg	0,011	0,45	0,01	**0,06**
Atropina 0,04mg/kg	0,04	0,25	0.01	
Ketamina 4 mg/kg	0,08	0,5	0,04	

Como se observa en el cuadro 29 muestra que el protocolo III, es el de menor costo es decir el más económico con un precio de 0,06 dólares por 1 Kilogramo de peso, en comparación con los otros 2 protocolos, el protocolo I, muestra un valor intermedio de 0,08 dólares por cada kilogramo de peso; y el protocolo II, es el protocolo más costoso con un precio de 0,12 dólares por cada kilogramo de peso.

6. DISCUSIÓN

6.1 ESTUDIO DURANTE EL ENSAYO

6.1.1 Parámetros Fisiológicos

6.1.1.1 Frecuencia Cardíaca

Los resultados obtenidos en el cuadro 15, manifiesta que las unidades experimentales estaban dentro de los parámetros normales (80-120 lat/min), algunos de las unidades experimentales presentaron una frecuencia cardíaca por encima de lo normal, este aumento se debe al manejo y manipulación y transporte de los pacientes para el ensayo provocando un estrés y como consecuencia la elevación de la frecuencia cardíaca.

Con respecto al trabajo efectuado en el año 2001 por Morocho G, todos los valores registrados y promediados en cada tratamiento están enmarcados dentro de los límites normales de la frecuencia cardiaca en caninos.

Sin embargo, en el trabajo efectuado en el año 2009 por Cevallos A. el grupo I, tratado con Acepromacina 0,11 mg/kg, ketamina 8,5 mg/kg y Fentanilo 0.0035mg/kg y el grupo III, tratados con acepromacina 0,11 mg/kg y ketamina 8,5 mg/kg, la frecuencia cardiaca estaban por encima de lo normal considerándolo un aumento fisiológico por el manejo de los ejemplares.

6.1.1.2 Frecuencia Respiratoria

Como podemos observar en el cuadro 16, el grupo I, y el grupo II, estuvieron dentro de los parámetros normales (15-30 resp/min) sin embargo el grupo III, manifestó una elevación en los parámetros normales, esta elevación tiende a variar de acuerdo a la edad, al estado fisiológico y al manejo de las unidades experimentales, posteriormente a los 10 minutos se regulo esta constante fisiológica puesto que los animales estaban clínicamente sanos.

En el trabajo efectuado en el año 2001 por Morocho G, todos los promedios presentaron una frecuencia respiratoria entre 20 y 36 respiraciones/minuto; no obstante, todos los animales utilizados antes del experimento se encontraron dentro del rango normal.

Con respecto al trabajo efectuado en el año 2009 por Cevallos A. el grupo I, tratado con Acepromacina 0,11 mg/kg, ketamina 8,5 mg/kg y Fentanilo 0.0035mg/kg y el grupo III, tratados con acepromacina 0,11 mg/kg y ketamina 8,5 mg/kg, los promedios de la frecuencia respiratoria al igual que la frecuencia cardiaca estaba elevada debido por el manejo de los ejemplares estabilizándose posteriormente a los 10 minutos.

6.1.1.3 Temperatura

Al igual que en las dos constantes fisiológicas antes ya mencionadas los promedios de la temperatura en cada grupo experimental señalados en el cuadro 17, estuvieron dentro de los parámetros normales (37,5-39°C), en algunos de estos ejemplares la

temperatura estaba elevada, estas elevaciones son debidas a reacciones fisiológicas y ambientales, el manejo de los animales es otro factor que desencadena mayor temperatura.

Sin embargo, en el trabajo efectuado en el año 2001 por Morocho G, los datos correspondientes a la temperatura se puede observar que, las temperaturas individuales y en promedio de los pacientes se encontraron en un rango normal, por lo cual no existió impedimento para proceder con el ensayo.

El trabajo efectuado por Cevallos A. en el año 2009, los tres grupos en estudio se encontraron dentro de los parámetros normales (38 a 39 °C), aunque en algunos animales de cada grupo se encuentran algo elevado, se considera fisiológico por el estrés producido en los animales, se ayudó a normalizar la temperatura administrando agua a los pacientes.

6.1.1.4 Electrocardiograma

Los electrocardiogramas se realizaron antes de administrar los respectivos protocolos a las unidades experimentales. La representación gráfica de la actividad eléctrica del corazón, manifestó alteraciones del ritmo cardiaco en cada grupo experimental, los ejemplares de los tres grupos presentaron taquicardia sinusal, debido al aumento de tono adrenérgico que aumenta el consumo de oxigeno. La arritmia sinusal es el ritmo cardiaco irregular en el cual la frecuencia cardiaca suele aumentar durante la inspiración la misma que carece de importancia clínica y los animales que presentaron taquicardia- arritmia respiratoria consiste en una aceleración del número de contracciones cardiacas durante la inspiración, esta

arritmia suele estar relacionada con el manejo de los animales que se los inmovilizo para colocarles los respectivos electrodos del electrocardiograma para su respectivo examen y al transporte brindado a los animales.

6.1.2 Tiempo de Aparición de Anestesia Quirúrgica

Los ejemplares presentaron una mínima depresión de los reflejos (deglutorio, enderezamiento de la cabeza) y signos (relajación muscular, pupilar) los cuales no entraron definitivamente a la anestesia quirúrgica debido a la utilización de ketamina en sub-dosis de 4 mg/kg para inducción, y los ejemplares no entraron a la etapa de anestesia quirúrgica que se caracteriza por ser un estado de inconsciencia con progresiva depresión de los reflejos (podal, palpebral, corneal, deglutorio, etc.)

El promedio del grupo III, tratados con acepromacina 0,11 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y ketamina 4 mg/kg presentaron un menor tiempo de sedación de las unidades experimentales de 54,3 segundos, debido a la acción de la acepromacina que disminuye la actividad motora y la ketamina que causa un estado de catalepsia; seguido por el grupo II, con un tiempo de 69,3 segundos donde se administro tramadol 2 mg/kg, midazolam 0,2 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y Ketamina 4 mg/kg este tiempo se alcanzó debido a que el midazolam es un hipnótico y relajante muscular que potencia a la ketamina; y finalmente el grupo I, donde se administro tramadol 2 mg/kg, xilacina 0,25 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y Ketamina 4 mg/kg con un tiempo promedio de 133,3 segundos, este tiempo se alcanzó debido a la acción sedante y miorrelajante de la xilacina que potencializa a la ketamina.

El trabajo realizado en el año 1993 por Jaramillo M, el tiempo de aparición de la anestesia quirúrgica fue menor en los animales tratados con ketalar 15 mg/kg y xilacina 2 mg/kg con un promedio de 158 segundos que fue muy corto, e incluso la mayoría de los animales pasaron directamente al periodo de anestesia quirúrgica, sin presentar delirio o excitación. Cabe señalar que en esta investigación utilizaron dosis quirúrgicas.

Con respecto a la investigación de Morocho G, en el año 2001, el mayor tiempo de aparición de anestesia quirúrgica fue en los ejemplares que recibieron el protocolo de atropina 0,044 mg/kg vía subcutánea, acepromacina 0,8 mg/kg vía intramuscular y ketamina 11 mg/kg vía intramuscular, a diferencia del protocolo de atropina 0,044 mg/kg vía subcutánea, acepromacina 0,8 mg/kg vía intramuscular y la mezcla de ketamina 10 mg/kg con diazepam 0,5 mg/kg vía intravenosa, que produjo depresión inmediata del sistema nervioso central. En trabajo investigativo, los ejemplares si entraron a anestesia quirúrgica debido a la dosis de ketamina de 10 y 11 mg/kg, en comparación con la sub-dosis de ketamina de 4 mg/kg que no alcanzó anestesia quirúrgica en la presente investigación.

Sin embargo, en el trabajo efectuado en el año 2009 por Cevallos A. el grupo I, tratado con Acepromacina 0,11 mg/kg, ketamina 8,5 mg/kg y Fentanilo o.0035mg/kg presentó un tiempo de 30 segundos seguido por el grupo II, tratados con xilacina 0,35 mg/kg, ketamina 8,5 mg/kg y Fentanilo 0,0035 mg/kg la anestesia quirúrgica apareció en 50 segundos.

6.1.3 Tiempo de Duración de Anestesia Quirúrgica

Como se observa en el cuadro 20, las unidades experimentales del grupo III, tratados con acepromacina 0,11 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y ketamina 4 mg/kg presentaron un mayor tiempo de duración de anestesia quirúrgica de 6,5 minutos considerando que la atropina es un anticolinérgico que sirve para reducir o anular los efectos producidos por la acetilcolina en el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico, este tiempo se lo puede obtener debido a que la acepromacina disminuye la actividad motora. La acepromacina que es un tranquilizante fenotiacínico que actúa sobre el sistema nervioso central deprimiendo el troncoencéfalo y las vías que se dirigen hacia la corteza cerebral, reduciendo la actividad motora, y la ketamina que en sub-dosis de 4 mg/kg de peso se utilizó para inducción o analgesia donde los pacientes no ingresaron a la etapa III que es la anestesia quirúrgica, en estas dosis es eficaz para el dolor superficial.

Las unidades experimentales del grupo I, tratados con tramadol 2mg/kg, xilacina 0,25 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y ketamina 4 mg/kg, y del grupo II, tratados con tramadol 2mg/kg, midazolam 0,2 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y ketamina 4 mg/kg presentaron un promedio de 5,8 y 5,4 minutos respectivamente, con respecto al tramadol es un analgésico cuyo efecto actúa sobre el sistema nervioso central (encéfalo y médula espinal) sobre los receptores específicos del sistema de percepción del dolor, la xilacina es un sedante y tranquilizante actúa en la presinapsis de los receptores alfa-2 adrenérgicos causando inhibiciones de la liberación de noradrenalina en las terminaciones nerviosas, el midazolam ejerce su

acción sobre todo el sistema nervioso y casi con exclusividad su acción inhibitoria es presináptica.

El trabajo realizado en el año 1993 por Jaramillo M, el tiempo de duración de la anestesia quirúrgica fue menor en los animales tratados con ketalar 30 mg/kg, señalando que la ketamina sola no da relajación muscular, presentando un promedio de 26,63 minutos, seguido del protocolo de ketalar 20 mg/kg y xilacina 1 mg/kg que presento un duración de 32,88 minutos, y el mayor promedio alcanzo el protocolo de ketalar 15 mg/kg y xilacina 2 mg/kg debido a que la xilacina en estas dosis potencializa a la ketamina aumentando el tiempo de inconsciencia del animal.

El trabajo efectuado por Morocho G, en el año 2001, el mayor tiempo de duración de anestesia quirúrgica fue en los ejemplares que recibieron el protocolo de atropina 0,044 mg/kg vía subcutánea, y pentobarbital 25 mg/kg vía intravenosa, estos resultados se logró obtener en relación al tiempo de ayuno, edad y también sexo.

El mejor promedio de duración de anestesia quirúrgica en el trabajo realizado por Cevallos A. 2009, lo obtuvo el grupo I, tratados con acepromacina 0,11mg/kg, ketamina 8,5 mg/kg y fentanilo al 0,0035 mg/kg con un tiempo de 17,1 minutos, este tiempo se lo pudo obtener debido a la acción de estos fármacos que producen una disminución de la actividad motora, profunda anestesia y analgesia, además el uso de la acepromacina ayuda a disminuir la dosis de la ketamina y el fentanilo actúa como adyuvante en la mantención de la anestesia general.

6.1.4 Tiempo de Analgesia

El cuadro 21, indica que las unidades experimentales del grupo I, tratados con tramadol 2mg/kg, xilacina 0,25 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y ketamina 4 mg/kg; y el grupo II, tratados con tramadol 2mg/kg, midazolam 0,2 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y ketamina 4 mg/kg, alcanzaron un tiempo promedio de 4,7 minutos, siendo estos tiempos mínimos debido a las dosis bajas en cada protocolo respectivamente. Cabe señalar que el grupo III, tratados con acepromacina 0,11 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y ketamina 4 mg/kg, alcanzaron el mayor tiempo de analgesia con un promedio de 5 minutos.

En los tres pacientes de cada grupo experimental no se pudo llegar a estudiar la analgesia ni la anestesia quirúrgica, debido a que las dosis de cada protocolo no dieron analgesia profunda, pero se considero realizar las cirugías procediendo a utilizar dosis de 8 mg/kg posterior a realizar el ensayo.

Sin embargo, en el trabajo realizado por Cevallos A. 2009, el grupo I y II, tratados con acepromacina 0,11mg/kg, ketamina 8,5 mg/kg y fentanilo al 0,0035 mg/kg y xilacina 0,35 mg/kg, ketamina 8,5 mg/kg y fentanilo al 0,0035 mg/kg con un promedio de 15 y 14 minutos respectivamente, el tiempo de analgesia es mínimamente mayor entre ellos debido a la acción del fentanilo que es un analgésico de acción corta y su eliminación es rápida, la dosis quirúrgica de la ketamina utilizada en los .tres tratamientos fue de 8,5 mg/kg.

6.1.5 Evolución de las Constantes Fisiológicas Durante el Tiempo de Analgesia

Fuentes, V. 1992, manifiesta cuatro planos de anestesia donde, en el plano 1 la respiración, frecuencia cardiaca y temperatura son normales, en el plano 2 las respiraciones son lentas y en el plano 3 hay pérdida de la capacidad de regulación de la temperatura lo que se traduce en hipotermia.

La frecuencia cardiaca durante las cirugías en los tres grupos se ha incrementado notablemente, este aumento se presentó como respuesta al efecto de la atropina sobre el músculo cardiaco, pues sus usos como preanestésico se dan por sus efectos inhibitorios de las secreciones salivales y traqueobronquiales y por la protección que brinda al corazón del bloqueo vagal, produciendo taquicardia. Tras la inyección de ketamina se produce una estimulación cardiovascular que causa taquicardia.

La frecuencia respiratoria individualmente y en promedio se vio incrementada en todos los tratamientos, esta elevación se manifiesta como un acto reflejo defensivo del organismo, con la finalidad de llevar mayor cantidad de oxígeno a los tejidos ya que en estado de inconsciencia la respiración se vuelve más sutil y para compensar esta sutilidad se incrementa el número de respiraciones/minuto y también como respuesta al efecto broncodilatador de la atropina.

La temperatura en los tres grupos disminuyó individualmente y en promedio, debido a los efectos anestésicos de la ketamina sobre el metabolismo basal, mismo que se ve disminuido por dicho efecto reversible, pues conforme el animal se recupera de los efectos anestésicos, también la temperatura vuelve a su normalidad.

6.1.6 Signo Pupilar

Como podemos observar en el cuadro 23, las unidades experimentales del grupo III, tratados con acepromacina 0,11 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y ketamina 4 mg/kg presentaron un mayor tiempo de ausencia del signo pupilar, con un promedio de 6 minutos, La utilización de la acepromacina más atropina como preanestésicos provocan dilatación pupilar, cabe señalar que el uso crónico de la atropina causa permanencia en la dilatación pupilar, y la ketamina produce un estado de catalepsia en el paciente.

El mejor promedio de ausencia del signo pupilar en el trabajo realizado por Cevallos A. 2009, lo obtuvo el grupo I, tratados con acepromacina 0,11mg/kg, ketamina 8,5 mg/kg y fentanilo al 0,0035 mg/kg con un tiempo de 15,8 minutos.

6.1.7 Signo de Relajación Muscular

Como podemos observar en el cuadro 24, el promedio del grupo I, se obtuvo debido a la acción de la xilacina que facilita la miorrelajación basada en la inhibición de la transmisión intraneural de los impulsos en el sistema nervioso central. El promedio del grupo II, se obtuvo debido a la acción del midazolam que causa relajación muscular de origen central, aunque también actúa sobre la unión neuromuscular. La ketamina no produce una relajación muscular completa, por lo que se recomienda utilizar la dosis completa y un preanestésico antes de su administración. El promedio del grupo III, se logró debido a la acción tranquilizante y sedante de la acepromacina que reduce la actividad motora.

En el trabajo efectuado en el año 2009 por Cevallos A. el grupo I, tratado con Acepromacina 0,11 mg/kg, ketamina 8,5 mg/kg y fentanilo 0.0035 mg/kg presentó un tiempo de 17,8 minutos de ausencia del signo de relajación muscular, sin embargo en el grupo II, tratados con xilacina 0,35 mg/kg, ketamina 8,5 mg/kg y fentanilo al 0.0035 mg/kg, la relajación muscular no es total debido a que la xilacina produce temblores musculares, y el fentanilo produce rigidez muscular.

6.1.8 Relajación del Esfínter Anal

El promedio de cada grupo experimental observados en el cuadro 25, manifiesta que las unidades experimentales del grupo III, tratadas con acepromacina 0,11 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y ketamina 4mg/kg, presentaron el mayor tiempo de ausencia del signo de relajación del esfínter anal con un promedio de 5,5 minutos.

En el grupo I, dos ejemplares no mostraron relajación del esfínter anal, debido a la sub-dosis de la ketamina (4 mg/kg) que no suprime totalmente la contractibilidad voluntaria y la sensibilidad. El grupo II, tres pacientes no perdieron en su totalidad el signo del esfínter anal, debido a la naturaleza de los pacientes y a la acción del midazolam que es de acción rápida y su efecto es corto.

El mejor promedio de ausencia del signo de relajación anal, en el trabajo realizado por Cevallos A. 2009, lo obtuvo el grupo I, tratados con acepromacina 0,11mg/kg, ketamina 8,5 mg/kg y fentanilo al 0,0035 mg/kg con un tiempo de 18,2 minutos. Al comparar el mejor protocolo de esta investigación, con el mejor protocolo obtenido en el trabajo efectuado por Cevallos. A. 2009, mejores resultados presentó la investigación citada, debido a la combinación de fentanilo y ketamina.

6.1.9 Reflejo Deglutorio

Al observar el cuadro 26, manifiesta que el promedio del grupo I, se obtuvo a la acción de la xilacina que facilita la miorrelajación basada en la inhibición de la transmisión intraneural de los impulsos en el sistema nervioso central. El promedio del grupo II, se obtuvo debido a la acción del midazolam que causa relajación muscular de origen central, aunque también actúa sobre la unión neuromuscular. La ketamina no produce una pérdida completa del reflejo deglutorio debido a la sub-dosis utilizada en el ensayo, por lo que se recomienda utilizar la dosis completa y un preanestésico antes de su administración. El promedio del grupo III, se logró debido a la acción tranquilizante y sedante de la acepromacina que reduce la actividad motora.

El mejor promedio de ausencia del reflejo deglutorio, en el trabajo realizado por Cevallos A. 2009, lo obtuvo el grupo III, tratados con acepromacina 0,11mg/kg, y ketamina 8,5 mg/kg con un tiempo de 13 minutos, cabe señalar que en este grupo el 70% de los animales no perdieron el reflejo deglutorio y el 30% no estuvo totalmente ausente este reflejo debido a la acción de la xilacina más el fentanilo que no permiten una relajación muscular laríngea total.

6.1.10 Reflejo de Enderezamiento de la Cabeza

El promedio de tiempo observados en cada grupo experimental, expuestos en el cuadro 27, señala que las unidades experimentales del grupo III, tratadas con acepromacina 0,11 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y ketamina 4 mg/kg, presentaron el mayor tiempo ausencia del reflejo de enderezamiento de la cabeza con un promedio de 6,1 minutos.

El grupo I, tratados con tramadol 2mg/kg, xilacina 0,25 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y ketamina 4 mg/kg, dos ejemplares no perdieron el reflejo de enderezamiento de la cabeza, debido a la sub-dosis de la ketamina (4 mg/kg) que no suprime totalmente la contractibilidad voluntaria y la sensibilidad. El grupo II, dos pacientes no perdieron en su totalidad el reflejo en estudio, debido a la naturaleza de los pacientes y a la acción del midazolam que es de acción rápida y su efecto es corto.

No obstante, en el trabajo realizado por Cevallos A. 2009, el mejor promedio obtuvo el grupo I, tratados con acepromacina 0,11mg/kg, ketamina 8,5 mg/kg y fentanilo al 0,0035 mg/kg con un tiempo de 14,5 minutos. En este grupo el reflejo de enderezamiento de la cabeza no estuvo totalmente ausente por que la relajación muscular no estuvo total.

6.11 Reflejo Endotraqueal o de Tos

Al realizar el estudio correspondiente a este reflejo, ninguna unidad experimental presento dicho reflejo por lo que no se realizo el cuadro correspondiente, este reflejo no se manifestó debido a que todos los pacientes estuvieron clínicamente sanos.

6.12 Reflejo Parpebral, Reflejo Corneal y Reflejo Patelar

Al realizar el estudio minucioso de estos reflejos en cada grupo experimental, se mantuvieron presentes durante el ensayo, debido a que la ketamina es un anestésico disociativo el cual estimula la zona límbica manteniendo presentes estos reflejos.

6.2 ESTUDIO POSTERIOR AL ENSAYO

6.2.1 Tiempo de recuperación de la anestesia quirúrgica

En los tres grupos no se pudo llegar a estudiar la anestesia quirúrgica, debido a que las dosis de cada protocolo no alcanzaron anestesia quirúrgica y analgesia profunda, por lo que no se pudo llegar a estudiar el tiempo de recuperación, debido a que se utilizó la ketamina en sub-dosis de 4 mg/kg de peso, se utilizó para inducción o analgesia donde los pacientes no ingresaron a la etapa III que es la anestesia quirúrgica, en estas dosis es eficaz para el dolor superficial.

El trabajo efectuado por Morocho G, en el año 2001, el mayor tiempo de duración de anestesia quirúrgica fue en los ejemplares que recibieron el protocolo de atropina 0,044 mg/kg vía subcutánea, y pentobarbital 25 mg/kg vía intravenosa presento un tiempo de 46,6 minutos, estos resultados se logró obtener en relación al tiempo de ayuno, edad y también sexo, según la literatura la recuperación de la anestesia usando drogas barbitúricas, es muy largo y drástico hablándose de un periodo de recuperación de 6 a 18 horas, pero en este caso el tiempo anotado no corresponde a la recuperación total sino al momento en que el animal recupera su sensibilidad y conciencia.

Sin embargo en el trabajo realizado por Cevallos A. 2009, el grupo III, tratado con acepromacina 0,11 mg/kg y ketamina 8,5 mg/kg presento un tiempo de recuperación de 21,1 minutos, este tiempo se pudo alcanzar puesto que este tratamiento no posee fentanilo, la presencia de este prolonga el tiempo de recuperación ya que produce sedación y analgesia profunda.

6.2.2 Comparación de costos

Como se puede observar en el cuadro 29, el protocolo 2 es el de mayor costo con un valor de 0,12 dólares por cada kilogramo de peso que presente el paciente, este valor es debido al costo de mercado, donde el producto a base de Midazolam es un psicotrópico y difícil de conseguir en nuestro medio. El más económico fue el protocolo III con precio de 0,06 dólares por kilogramo de peso.

7. CONCLUSIONES

Luego del análisis de los resultados obtenidos en los tres tratamientos se llego a las siguientes conclusiones:

- Las constantes fisiológicas: Frecuencia cardiaca, Frecuencia respiratoria, Temperatura, estuvieron dentro de los parámetros normales, las unidades experimentales sufrieron leves alteraciones, pero durante el tiempo de la práctica volvieron a la normalidad.

- Los tres grupos experimentales no presentaron anestesia quirúrgica, por lo que no se considero la duración, ni la recuperación de la anestesia quirúrgica, en los ejemplares expuestos a los protocolos.

- Debido a la sub-dosis de ketamina 4 mg/kg aplicados a los pacientes como inducción o analgesia no se pudo llegar a realizar las laparotomías exploratorias, pero se las considero realizar las cirugías utilizando ketamina en dosis de 8 mg/kg posterior al ensayo.

- La evolución de las constantes fisiológicas: Frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura se mantuvieron dentro de los parámetros normales, donde no existió diferencias entre los tres grupos experimentales

- El protocolo a base de Tramadol 2 mg/kg, xilacina 0,25 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y Ketamina 4 mg/kg, y el protocolo a base de tramadol 2 mg/kg, midazolam 0,2 mg/kg, atropina 0,04 mg/kg y Ketamina 4 mg/kg no producen una

buena analgesia y anestesia para realizar intervenciones quirúrgicas de abdomen, pero por los resultados obtenidos con este tratamiento tiene buena utilidad en otro tipo de cirugías (orquiectomías, cortes de cola y corte de orejas) y suturas de piel.

- Los valores de los protocolos utilizados en los tres grupos experimentales son los siguientes: El protocolo III es de menor costo, cuyo valor es de 0,06 dólares por cada kilogramo de peso, el protocolo I es de un valor de 0,08 dólares por kilogramo de peso y finalmente el protocolo II es el de mayor costo que los protocolos antes ya mencionado con un precio de 0,12 dólares por kilogramo de peso.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar estos protocolos de analgesia para revisión o examen clínico de pacientes con traumatismos.

- ofrecer un tiempo de ayuno de sólidos y líquidos de 8 horas antes de realizar una intervención quirúrgica.

- Experimentar con otros anestésicos y analgésicos que puedan utilizarse para de esta manera poder conocer efectos favorables, económicos y seguros para la vida del paciente.

- Utilizar la ketamina en su dosis normal (7-10 mg/kg) en cualquier protocolo analgésico y anestésico que se plantee en una investigación.para poder detrminara anestesia quirurgica

- Que todo paciente a intervenir en cirugías se efectúe pruebas hematológicas, y electrocardiogramas correspondientes, para conocer su estado de salud en general.

9. BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, A 1989. 6ª. Edición. Técnica Quirúrgica en Animales y Temas de Terapéutica Quirúrgica pp.43

- BOOTH, N. McDONALD, L 1988. Farmacología y Terapéutica Veterinaria pp. 181.

- BOTANA L.L, 1999. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Madrid, España pp. 137 y 158 .Tesis Med. Vet. Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Loja CEVALLOS A, 2009 pp 15.

- BRAVO, M; LEON P. 1960 Elementos de Farmacología y Terapéutica Funcional veterinaria. pp. 76

- CEVALLOS, A. 2009. Tesis Medicina Veterinaria. Determinación del tiempo de anestesia quirúrgica y analgesia utilizando tres protocolos anestésicos en caninos.

- EZQUERRA, L, J et al 1992. Anestésica Práctica de Pequeños Animales. Barcelona, España. Tesis Med. Vet. Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Loja CEVALLOS A, 2009 pp 1,15-17, 22-26.

- FUENTES, V 1992. Farmacología y Terapéutica Veterinaria pp. 331-333; 362

- HALL, L.W y CLARKE, K, W. 1983 Veterinary Anaesthesia 8ª Edición London. Bailliere Tindall. Tesis Med. Vet. Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Loja CEVALLOS A, 2009 pp. 14-17, 20-23

- JARAMILLO, M. 1993. Tesis Medicina Veterinaria. Uso de la ketamina sola como anestésico y su potencialización con xilacina en cirugía experimental en caninos.

- MOROCHO, G. 2001. Tesis Medicina Veterinaria. Evaluación de tres protocolos de anestesia quirúrgica en el aparato reproductor de caninos.

- VADEMÉCUM VETERINARIO HOLLIDAY, 1999. Tesis Med. Vet. Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Loja pp.30

- CHEMINOVA SALUD ANIMAL Xilacina. Consultado 25-06-11. Disponible http://koracom.com/cheminova/index.php?option=com_djcatalog&view=showItem&id=5&cid=5&pid=1&Itemid=11

- GRÜNENTHAL ECUATORIANA S. A. 1975 Tramal. Consultado 25-06-11 Disponible:http://www.minsa.gob.pe/portalbiblioteca2/biblio/plm/PLM/productos/52992.htm

- HOLLIDAY SCOTT S.A 1966. Ketamina. Consultado 05-06-11. Disponible: **http://www.sani.com.ar/producto.php?id_producto=2237**

- LABORATORIO ZOO LTDA. Consultado 05-06-11 Disponible http://www.soydelcampo.com/vademecum_veterinario/productos.php?id=4439&prod=TRANQUILAN-TABLETAS
  http://www.soydelcampo.com/vademecum_veterinario/productos.php?id=4342&prod=ATROPINA-ZOO

- LABORATORIOS RICHMOND DIVISIÓN VETERINARIA S. A http://www.sani.com.ar/producto.php?id_producto=2117

- TORALES, P 2010 Anestésicos Generales. Consultado 20-05-11. Disponible www.med.unne.edu.ar .

- WIKIPEDIA Enciclopedia Libre. Dolor. Consultado 20-05-11. Disponible: es.wikipedia.org/wiki/Dolor

ANEXOS

ANEXO 1.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
HOSPITAL DOCENTE VETERINARIO
"CÉSAR AUGUSTO GUERRERO"

I. REFERENCIAS

Fecha:
Nombre del interno: Curso: VI módulo
Nombre del propietario: Dirección:
Teléfono:

II. IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE:

Procedencia: Barrio: Parroquia:
Especie: Raza: Sexo:
Edad: Peso: Vacunado: Desparasitado:

III. **ANAMNESIS:** (Síntesis de trastornos más notorios observados por el propietario)

IV. EXAMEN GENERAL:

Constantes:
Temperatura:
Respiración:
Pulso:
Otros Síntomas:

V. EXÁMENES DE LABORATORIO:

Examen Hematológico:.....
.....
.....
Examen Bioquímico:.....
.....
.....

Examen Enzimático y Electrolítico.....
.....
Examen de Orina:.....
.....

Examen Coproparasitario:.....

VI. **EXAMEN ESPECIAL:** (Síntesis de empleo del aparato o aparatos afectados)

VII. **PRESUNCIÓN DIAGNÓSTICA CLINICA:**

VIII. TRATAMIENTO APLICADO:

Tratamiento Quirúrgico:

Tratamiento Farmacológico:

FECHA	MEDICAMENTO	DESCRIPCIÓN	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN						
			ORAL	RECTAL	ÚTERO	IM	IV	SC	IP

IX. REGISTRO DE CONSTANTES FISIOLÓGICAS:

DÍAS / CONSTANTES	1		2		3		4		5		6		7	
	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Temperatura ºC														
Respiración														
Pulsación														

X. OBSERVACIONES:

Recuperación:.....

Secuelas:.....

Fallecimiento:.....

Fecha:.....

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

El Interno **Jefe de Internos**

ANEXO 2.

HOJA QUIRÚRGICA

RESEÑA DEL PACIENTE

Nombre o número del paciente:

Raza: Sexo: Especie:

Color: Peso: Edad:

Nombre de la Operación:

Primer Ayudante: Cirujano:

Anestesista: Instrumentista:

Anestesia Empleada:

CUIDADOS PRE – OPERATORIOS

Ayuno: Temperatura:

Pulso: Respiración:

Preparación de la región operatoria:

DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN

Estado anatómico de los tejidos y órganos:

Incidentes y sus causas:

Estado post-operatorio inmediato: Pulso:

Temperatura Respiración:

Tiempo de la operación: Tiempo de la Anestesia:

COMPLICACIONES POST – OPERATORIAS

De Orden General:

Respiración: Digestivas:

Cardiovasculares: Renales:

Nerviosas: Otras:

De Orden Local:

Infección de la herida:.....Suturas incorrectas:.....

Arrancamiento del apósito:.....

TRATAMIENTO SEGUIDO

General:

Local:

Alimentación:

COMENTARIOS

.....

.....

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

HOSPITAL DOCENTE VETERINARIO "CÉSAR AUGUSTO GUERRERO"

TEMA: ESTUDIO DE TRES PROTOCOLOS DE ANALGESIA (Dos experimentales y un testigo) EN CIRUGÍAS DE CANINOS

ANEXO 3: TIEMPO DE DURACIÓN DE ANALGESIA (minutos)

N° del Animal	GRUPOS		
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8	4	5	6
9	5	5	5
10	5	4	4
TOTAL	**14**	**14**	**15**
PROM	**4,7**	**4,7**	**5**

Término de Corrección

TC = 205,4

Suma de Cuadrados Totales

SCT = 3,6

Suma de Cuadrados de Tratamientos

SCt = 0,3

Suma de Cuadrados del Error

SCe = 3,3

RESUMEN DEL ADEVA

FV	GL	SC	CM	Fc	F 0,05
Tratamientos	2	0,3	0,15	0,27	5,14
Error	6	3,3	0,55		
Total	8	3,6			

No existe diferencia estadística

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

HOSPITAL DOCENTE VETERINARIO "CÉSAR AUGUSTO GUERRERO"

TEMA: ESTUDIO DE TRES PROTOCOLOS DE ANALGESIA (Dos experimentales y un testigo) EN CIRUGÍAS DE CANINOS

ANEXO 4: TIEMPO QUE ALCANZÓ LA ANESTESIA QUIRÚRGICA (segundos)

N° del Animal	GRUPOS		
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg
1	145	90	107
2	180	260	20
3	120	30	6
4	132	41	11
5	60	64	42
6	242	35	28
7	220	55	30
8	80	37	66
9	62	43	110
10	92	38	58
TOTAL	**1333**	**693**	**478**
PROM	**133,3**	**69,3**	**47,8**

Término de Corrección

TC = 209000,5

Suma de Cuadrados Totales

SCT = 132083,5

Suma de Cuadrados de Tratamientos

SCt = 39561,7

Suma de Cuadrados del Error

SCe = 92521,8

RESUMEN DEL ADEVA

FV	GL	SC	CM	Fc	F 0,05
Tratamientos	2	39561,7	19780,9	5,77	3,35
Error	27	92521,8	3426,7		
Total	29	132083,5			

PRUEBA DE DUNCAN

Desviación Standard de Promedios

Sd = 18,51

AMPLITUD STUDENTIZADAS SIGNIFICATIVAS (AES)

Valores de p		2	3
AES	**0,05**	2,90	3,04
	0,01	3,91	4,08
RMS	**0,05**	53,7	56,3
	0,01	72,4	75,5

ORDENAR DE PROMEDIOS

TRATAMIENTOS	**I**	**II**	**III**
PROMEDIOS	133,3	69,3	47,8

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS

I vs II	133,3	-	69,3	=	64	>	53,7	**S**
I vs III	133,3	-	47,8	=	85,5	>	75,5	**AS**
II vs III	69,3	-	47,8	=	21,5	<	53,7	**NS**

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	SIGNIFICANCIA
I	133,3	a
II	69,3	b
III	47,8	b

El tiempo de aparición de la anestesia quirúrgica es estadísticamente superior en el tratamiento I y no existe diferencia estadística entre el tratamiento II y III.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

HOSPITAL DOCENTE VETERINARIO "CÉSAR AUGUSTO GUERRERO"

TEMA: ESTUDIO DE TRES PROTOCOLOS DE ANALGESIA (Dos experimentales y un testigo) EN CIRUGÍAS DE CANINOS

ANEXO 5: TIEMPO DE DURACIÓN DE LA ANESTESIA QUIRÚRGICA (minutos)

N° del Animal	GRUPOS		
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg
1	6	5	6
2	6	6	7
3	7	6	9
4	7	5	7
5	7	6	6
6	5	5	5
7	6	7	8
8	4	5	6
9	5	5	5
10	5	4	4
TOTAL	**58**	**54**	**65**
PROM	**5,8**	**5,4**	**6,5**

Término de Corrección

TC = 1020,8

Suma de Cuadrados Totales

SCT = 40,2

Suma de Cuadrados de Tratamientos

SCt = 29,7

Suma de Cuadrados del Error

SCe = 10,5

RESUMEN DEL ADEVA

FV	GL	SC	CM	Fc	F 0,05
Tratamientos	2	29,7	14,85	38,07	3,35
Error	27	10,5	0,39		
Total	29	40,2			

PRUEBA DE DUNCAN

Desviación Standard de Promedios

Sd = 0,2

AMPLITUD STUDENTIZADAS SIGNIFICATIVAS (AES)

Valores de p		2	3
AES	**0,05**	2,90	3,04
	0,01	3,91	4,08
RMS	**0,05**	0,58	0,61
	0,01	0,78	0,82

ORDENAR DE PROMEDIOS

TRATAMIENTOS	**III**	**I**	**II**
PROMEDIOS	6,5	5,8	5,4

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS

III vs I	6,5	-	5,8	=	0,7	>	0,58	**S**
III vs II	6,5	-	5,4	=	1,1	>	0,82	**AS**
I vs II	5,8	-	5,4	=	0,4	<	0,58	**NS**

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	SIGNIFICANCIA
III	16,6	a
I	9,5	b
II	8,7	b

El tiempo de duración de la anestesia quirúrgica es estadísticamente superior en el tratamiento III y no existe diferencia estadística entre el tratamiento I y II.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

HOSPITAL DOCENTE VETERINARIO "CÉSAR AUGUSTO GUERRERO"

TEMA: ESTUDIO DE TRES PROTOCOLOS DE ANALGESIA (Dos experimentales y un testigo) EN CIRUGÍAS DE CANINOS

ANEXO 6: TIEMPO DE RECUPERACIÓN (minutos)

N° del Animal	GRUPOS		
	1 Tramadol 2mg/kg Xylacina 0,25 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**2** Tramadol 2mg/kg Midazolam 0,2 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg	**3** Acepromacina 0,11 mg/kg Atropina 0,04 mg/kg Ketamina 4 mg/kg
1	30	24	29
2	19	14	32
3	20	29	25
4	16	24	31
5	20	12	23
6	22	11	30
7	31	20	27
8	28	28	22
9	31	27	33
10	17	22	26
TOTAL	**234**	**211**	**278**
PROM	**23,4**	**21,1**	**27,8**

Término de Corrección

TC = 17424,3

Suma de Cuadrados Totales

SCT = 1080,7

Suma de Cuadrados de Tratamientos

SCt = 231,8

Suma de Cuadrados del Error

SCe = 848,9

RESUMEN DEL ADEVA

FV	GL	SC	CM	Fc	F 0,05
Tratamientos	2	231,8	115,9	3,69	3,35
Error	27	848,9	31,44		
Total	29	1080,7			

PRUEBA DE DUNCAN

Desviación Standard de Promedios

Sd = 1,77

AMPLITUD STUDENTIZADAS SIGNIFICATIVAS (AES)

Valores de p		2	3
AES	**0,05**	2,90	3,04
	0,01	3,91	4,08
RMS	**0,05**	5,13	5,38
	0,01	6,92	7,22

ORDENAR DE PROMEDIOS

TRATAMIENTOS	**III**	**I**	**II**
PROMEDIOS	27,8	23,4	21,1

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS

III vs I	27,8	-	23,4	=	4,4	<	5,13	**NS**
III vs II	27,8	-	21,1	=	6,7	>	5,38	**S**
I vs II	23,4	-	21,1	=	2,3	<	5,13	**NS**

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	SIGNIFICANCIA
III	27,8	a
I	23,4	ab
II	21,1	b

El tiempo de recuperación de la anestesia quirúrgica, no existe diferencia estadística entre el tratamiento III y I, pero existe diferencia estadística con el grupo II; no existe diferencia estadística entre el tratamiento I y II

ANEXO 7.

ANEXO 8.

ANEXO 9.

ANEXO 10.

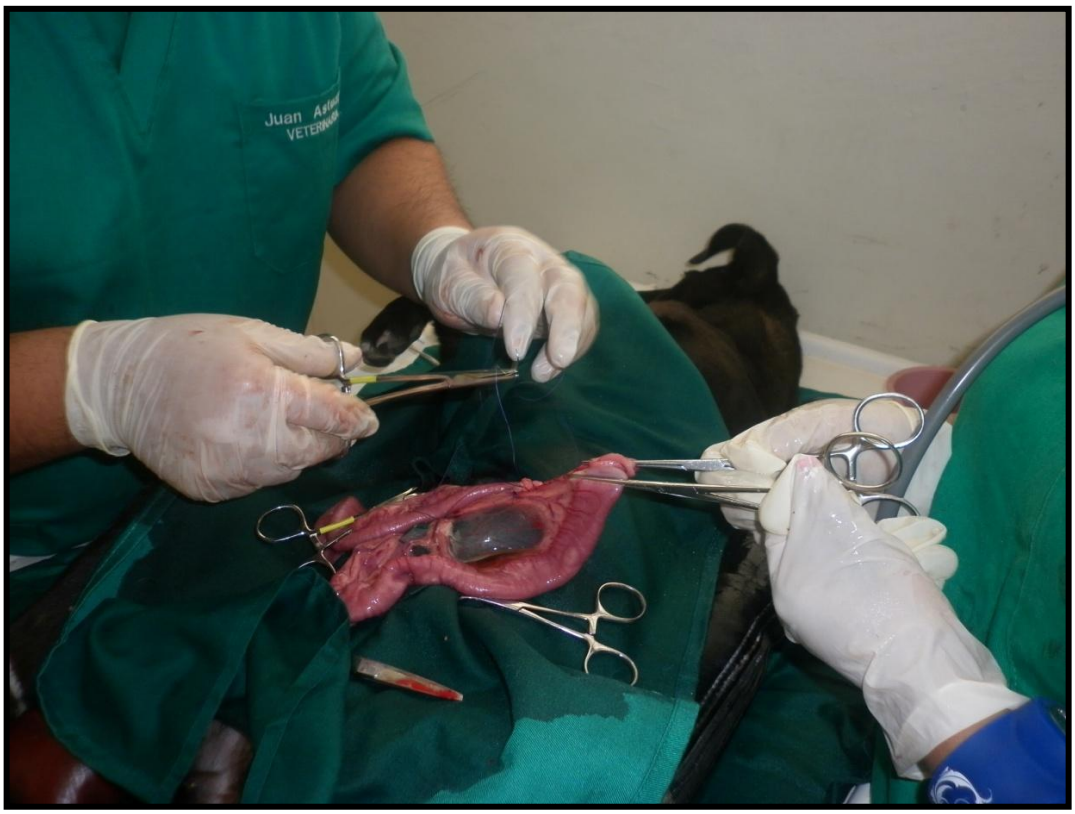
ANEXO 11.

ANEXO 12.

ANEXO 13.

ANEXO 14.

ANEXO 15.



ANEXO 16.