

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**EVALUACION DE DOS MEZCLAS
DE AGENTES ANESTESICOS
INYECTABLES EN IGUANAS VERDES**
(Iguana iguana)

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

MARIA GABRIELA LOPEZ COBAR

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO

GUATEMALA, MAYO DE 1997

10
TGF-06
c.4

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO : Lic. RODOLFO CHANG SHUM
SECRETARIO : Dr. YERI VELIZ PORRAS
VOCAL PRIMERO : Lic. ROMULO GRAMAJO LIMA
VOCAL SEGUNDO : Dr. OTTO LIMA LUCERO
VOCAL TERCERO : Dr. MARIO MOTTA GONZALES
VOCAL CUARTO : Br. JOSE MORENO
VOCAL QUINTO : Br. EDUARDO RODAS

ASESORES : Dr. DENNIS GUERRA
Dr. JORGE ORELLANA SUAREZ
Dr. LUIS MORALES

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

CUMPLIENDO CON LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
PRESENTO A CONSIDERACION DE USTEDES
EL TRABAJO DE TESIS TITULADO

**EVALUACION DE DOS MEZCLAS
DE AGENTES ANESTESICOS
INYECTABLES EN IGUANAS VERDES
(*Iguana iguana*)**

QUE ME FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
PREVIO A OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE :

MEDICO VETERINARIO

I ACTO QUE DEDICO

A DIOS

“PUES LO INVISIBLE DE DIOS SE PUEDE LLEGAR A CONOCER,
SI SE REFLEXIONA EN LO QUE EL HA HECHO.”

Rom 1.20

A MIS PADRES

MARIA EUGENIA COBAR DE LOPEZ
MANUEL LOPEZ SANCHEZ

A MIS HERMANOS

MARIA CECILIA Y
JORGE ALEJANDRO

A MI FAMILIA

II AGRADECIMIENTO

A DIOS

“PUES ME PROTEGE Y ME SALVA, ME SOSTIENE CON
SU MANO DERECHA; SU BONDAD ME HA HECHO PROSPERAR”

Sal 18.35

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A MIS PADRES

POR SER ELLOS MI MEJOR EJEMPLO, POR SU AMOR,
SACRIFICIO E INCANSABLE APOYO

A MIS HERMANOS

POR COMPARTIR CONMIGO ALEGRÍAS Y SINSABORES

A MI FAMILIA

POR EL APOYO QUE ME BRINDAN

A DEBBIE Ma. HERNANDEZ CINTORA

POR SU SINCERA E INCONDICIONAL AMISTAD

A LOS DOCTORES

JOSE VICTOR ROMA BATRES
CARLOS ENRIQUE CAMEY RODAS
JORGE ARIAS RAMA Y FAMILIA

A ECOLOGICAL GARDEN

Y EN ESPECIAL A LA FAMILIA DEL AGUILA

**A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE ME
ACOMPANARON A LO LARGO DE LA CARRERA.**

III INDICE

	página
IV.Introducción.....	1
V. Hipótesis.....	3
VI.Objetivos.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4
VII.Revisión de Literatura.....	5
Anestesia en Iguanas.....	5
Descripción general de los anestésicos a evaluar.....	8
Aspectos morfológicos y biológicos de la iguana verde.....	12
VIII.Materiales y Métodos.....	14
Materiales.....	14
Métodos.....	15
Area de estudio.....	15
Determinación de parámetros fisiológicos de referencia.....	15
Determinación de grupos de trabajo.....	15
Monitoreo de parámetros fisiológicos.....	16
Control de la anestesia.....	16
Tiempo de inducción.....	16
Analgesia.....	16
Relajación muscular.....	17
Tiempo de recuperación.....	17
Mezclas anestésicas y dosis a utilizar.....	18
IX.Resultados y Discusión.....	19
Mezcla I clorhidrato ketamina + clorhidrato xilacina.....	19
Mezcla II clorhidrato ketamina + maleato acepromacina.....	21
X.Conclusiones.....	37
XI.Recomendaciones.....	38
XII.Resumen.....	39
XIII.Anexos.....	41
XIV.Bibliografía.....	46

IV INTRODUCCION

Contamos en nuestro país con numerosas especies de reptiles, siendo entre estos la iguana verde (*Iguana iguana*) quien ha cobrado mayor atención pues últimamente es reproducida con fines comerciales, de conservación, investigación y más importante aún para alimentación humana a nivel mundial.

Gracias al interés que este reptil ha despertado, se iniciaron investigaciones acerca de su comportamiento, hábitat y propiedades; razón por la cual contamos ya con cierta información concerniente a su manejo y explotación racional (14,15). Sin embargo, el conocimiento de esta especie es escaso, y surgen así muchas técnicas empíricas, algunas incluso contradictorias y confusas. Por lo anterior, el médico veterinario no debe ignorar la importancia que esta especie está tomando, tanto comercial como ecológicamente, haciéndose cada vez más necesario que amplíe sus conocimientos sobre la materia e incluso realice investigaciones al respecto.

La anestesia general es esencial para los procedimientos quirúrgicos y para cierto diagnóstico y tratamiento dentro de la práctica clínica de iguanas verdes, sin embargo es también una de las áreas de mayor controversia. Encontramos pues, mucha discrepancia en cuanto al anestésico a elegir, la ruta de administración y la dosis a utilizar; es por ello, que el presente estudio pretende disipar estas incógnitas evaluando dos combinaciones de anestésicos, siendo estas KETAMINA-XILACINA y KETAMINA-ACEPROMACINA; ambas han demostrado ser efectivas y seguras en aves y animales mamíferos; sin embargo, dependen demasiado del criterio del Médico Veterinario para su utilización en reptiles, pues

no existe documentación al respecto, respaldada con experimentación en un número significativo de ejemplares.

A través de esta investigación, serán proporcionados datos de suma importancia tales como la inmediata y posterior seguridad del paciente, ventajas en la administración, el control de la dosis de dichas combinaciones, cambios en los parámetros fisiológicos, el tiempo de recuperación, monitoreo del período anestésico y post-anestésico, el procedimiento específico involucrado y la seguridad para el personal.

V HIPOTESIS

La combinación Clorhidrato de Ketamina - Clorhidrato de Xilacina es más eficaz y segura que la combinación Hidrocloruro de Ketamina - Maleato de Acepromacina, pues proporciona un mejor y más prolongado nivel de relajación y analgesia del paciente, exento de efectos indeseables durante la recuperación.

VI OBJETIVOS

GENERAL

Contribuir al conocimiento de la medicina y manejo clínico de la iguana verde (*Iguana iguana*) en Guatemala.

ESPECIFICOS

- 1 - Evaluar el efecto de dos mezclas de agentes anestésicos inyectables, para su utilización en la iguana verde.
- 2 - Evaluar 4 dosis de cada una de las combinaciones anestésicas, con el objeto de determinar las dosis óptimas de dichas mezclas para su aplicación en esta especie.

VII REVISION DE LITERATURA

ANESTESIA EN IGUANAS

Existen actualmente diversos métodos y técnicas de anestesia, que pueden ser utilizados en la iguana verde tales como la hipotermia, anestésicos inyectados, relajantes musculares, electroanestesia y agentes inhalados. El tiempo de recuperación en reptiles es generalmente prolongado con agentes volátiles y los compuestos oleosos son pobremente absorbidos. Ha sido comprobado entonces, que los agentes anestésicos inyectables proporcionan al clínico mayores ventajas, tales como dosificaciones más precisas y facilidad relativa de administración pues son versátiles respecto a la vía de aplicación; al mismo tiempo son muy prácticos pues requieren de equipo mínimo (7). Por otra parte, el acceso a venas periféricas en estos ejemplares es difícil, y por ello se prefieren las vías intramuscular e intraperitoneal (8).

Las concentraciones de los productos comúnmente usados por lo general no presentan problemas concernientes al volumen a inyectarse, pero puede hacerse necesario más de una inyección en animales que poseen poca masa muscular o requieren volúmenes altos del agente (13).

El estado general de salud del paciente debe ser cuidadosamente observado y a los animales severamente enfermos o débiles debe administrárseles dosis mínimas (8).

La anestesia de estos animales trae consigo problemas especiales no encontrados en mamíferos. Posiblemente el más importante sea su bajo nivel metabólico, pues el ser animales ectotérmicos implica que requieren una fuente externa de calor para mantener su temperatura corporal, y por lo mismo la absorción y excreción de anestésicos varía según la

temperatura ambiental (8,3). Por otro lado, las iguanas pueden sostener la respiración hasta 4 1/2 hrs, lo cual obviamente dificulta o previene la inducción con agentes inhalados (7).

Un protocolo de anestesia para la iguana verde, idealmente debe proveer una restricción completa, relajación muscular, analgesia y una recuperación sin complicaciones; lo cual puede requerir la utilización simultánea de más de un agente. Estudios previos en animales mamíferos han comprobado que tanto la mezcla Xilacina-Ketamina como Ketamina-Acepromacina son eficaces, seguras y económicas, actuando mejor en combinación que por sí solas pues entremezclan así sus propiedades anestésicas, analgésicas y relajantes, brindando un mejor plano anestésico (12,6,9). Al utilizar estas combinaciones es importante administrar sulfato de atropina 0.04 mg/kg IM,IV o SC en especial cuando la combinación incluye acepromacina, para minimizar o prevenir los efectos vagales que pueden inducir a bradicardia o parada seno-auricular (3,4,5). El clorhidrato de ketamina, como agente anestésico único, ha sido utilizado con mucho éxito en todos los animales pertenecientes a la clase reptilia; su aplicación es versátil ya que su administración puede ser intramuscular o subcutánea (3,13). Sin embargo las dosis varían, ya que aparentemente hay diferente sensibilidad entre las especies, pues algunas presentan por ejemplo, depresión respiratoria en dosis que son satisfactorias para otras especies (8). Las dosis de Ketamina como anestésico único recomendadas para iguanas verdes van de 50 a 130 mg/kg IM con una inducción de menos de 30 minutos y de 30 a 40 mg/kg IM para efecto de sedación (3, 1).

La calidad y duración de la anestesia en reptiles depende de la temperatura del animal, que a su vez depende de la temperatura ambiental, como mencionamos anteriormente, por ello se aplica el criterio a mayor temperatura, menor dosis del agente y viceversa (3,7).

De manera general se ha determinado en reptiles que el primer signo de inducción es la excitación. Seguidamente se manifiesta la pérdida del control motor voluntario. Luego pérdida de los reflejos normales que es seguida por relajación muscular, lo cual indica un plano quirúrgico de anestesia. La mayoría de las iguanas mantienen un leve reflejo del tercer párpado aún cuando no manifiesten respuesta al dolor. En estos animales, la pérdida del reflejo palpebral puede ser indicativo de la necesidad de disminuir la dosis del agente anestésico (3).

DESCRIPCION GENERAL DE LOS ANESTESICOS A EVALUAR

Clorhidrato de Ketamina

La ketamina es un anestésico derivado de la fenciclidina, de efecto cataléptico por su acción disociativa a través de la disrupción funcional (disociación) del sistema nervioso central, pues produce una conducción errática en las vías nerviosas que transmiten principalmente impulsos de dolor hacia la región sensitiva de la corteza cerebral. Posee un amplio margen de seguridad y es compatible con otras drogas tranquilizantes o sedativas, con las cuales se combina para mejorar sus efectos (4).

Se ha determinado que su efecto es principalmente inmovilizante, y no de anestesia general, pues la analgesia que produce es mínima o ninguna. También ha sido asociada con fuerte rigidez muscular, inducción y recuperación prolongadas y de carácter violento, temores musculares y convulsiones (6).

La ketamina en dosis bajas produce un aumento de la frecuencia cardíaca, el gasto cardíaco y la presión sanguínea, en tanto que la respiración permanece casi sin alteración; en dosis elevadas o intravenosas aplicadas rápidamente produce severa depresión cardiovascular y respiratoria (6).

La inducción con ketamina intramuscular (IM) requiere de 3 a 10 minutos y es casi inmediata cuando se administra intravenosamente (IV). La sedación se mantiene por 10 a 30 minutos y la recuperación completa se prolonga desde 30 minutos hasta 5 horas (6).

Clorhidrato de Xilacina

El clorhidrato de xilacina farmacológicamente se clasifica como analgésico y como sedante. No es un agente neuroléptico ni tranquilizante, ni anestésico. Origina también relajación muscular por inhibición de la transmisión intraneuronal de impulsos a nivel del SNC (4).

Posee un efecto variable sobre el sistema cardiovascular. En muchas especies produce un efecto breve de aumento de la presión arterial seguido de un período más largo de hipotensión y bradicardia. El sulfato de atropina (0.045 mg/kg o superior) administrado IV e inmediatamente antes de la administración de xilacina previene el bloqueo cardíaco.

En aves se recomiendan dosis de 1-2 mg/kg para producir una sedación profunda, el comienzo de la acción tras la inyección intramuscular o subcutánea suele ser de 10 a 15 minutos, con una duración de 30 minutos la cual es dosis-dependiente, seguida de una recuperación que varía según la dosis administrada de 1 a 2 horas. Los animales se deben manejar cuidadosamente tras la administración del fármaco, pues un falso sentido de seguridad puede originar un accidente ya que ocasionalmente estos pueden responder de manera defensiva (4).

Maleato de Acepromacina

El maleato de acepromacina es un derivado de la fenotiazina y su utilización principal es como pre-anestésico, pues proporciona una efectiva tranquilización, pero un bajo nivel analgésico. Generalmente provoca en el paciente un estado de somnolencia (4).

La acepromacina sobre el sistema cardiovascular produce en ocasiones arritmias cardíacas, así como una baja de la presión arterial sanguínea en relación directa con la dosis

administrada, efecto que dura aproximadamente 2 hrs; también posee la propiedad de incrementar la presión venosa central. La atropinización del paciente revierte estos efectos (4).

Este agente deprime el SNC, lo que trae como consecuencia un aletargamiento generalizado, así como una actividad motora reducida que puede evidenciarse por cierta ataxia posterior. Se presenta también, la relajación de la membrana nictitante, la cual sobresale. Son signos que también deben tenerse en cuenta, una baja de la temperatura rectal, así como una disminución significativa del ritmo respiratorio, pues son consecuencias frecuentes del uso del anestésico (4).

Su acción inicia dentro de los primeros 5 -10 minutos tras su administración intramuscular y transcurren de 20 a 30 minutos antes de originar una efectiva tranquilización, la cual tiene una duración de 4 a 6 horas (4).

Ketamina - Xilacina

A través de esta combinación ha logrado obtenerse un nivel de analgesia y anestesia óptimo en mamíferos (6), prolongando la duración de la analgesia e hipnosis. Además de disminuir la dosis necesaria de ketamina, acorta el tiempo de recuperación y elimina los trastornos que la ketamina por sí sola provoca. Esta mezcla disminuye la velocidad cardíaca e impide la hipertonicidad muscular (4).

Exige un monitoreo constante del paciente pues se ha observado que la xilacina puede inducir profunda depresión central con severo comprometimiento cardiovascular. Se ha reportado además, bradicardia, disminución del gasto cardíaco, arritmias y bloqueos atrio-ventriculares de primer y segundo grado, como resultado de la potencialización hacia las catecolaminas por parte de la xilacina. Apnea y muerte súbita, también han sido reportadas

(6).

Ketamina - Acepromacina

Esta combinación es mucho menos común que la anterior, pues hasta hace algún tiempo se inició su utilización principalmente en aves (10); la cual surgió como otro intento clínico para disminuir los efectos colaterales que la aplicación de la ketamina por sí misma implica. Se reduce así la dosis de ketamina requerida, aumenta la relajación de la musculatura esquelética e impide los movimientos reflejos de las extremidades. Sin embargo, se ha observado que esta mezcla posee un período de recuperación más largo (4).

ASPECTOS MORFOLOGICOS Y BIOLOGICOS DE LA IGUANA VERDE

Clasificación Zoológica

Clase:	Reptilia
Orden:	Squamata
Suborden:	Lacertilia (Sauria)
Familia:	Iguanidae
Género:	<i>Iguana</i>
Especie:	<i>Iguana iguana</i> (11).

Características Morfológicas

La iguana verde, posee aspecto robusto y piel áspera, la cabeza es triangular, con una mandíbula provista de agudos y pequeños dientes. La parte ventral del cuello posee una membrana gular plegable. El cuerpo es más o menos cilíndrico provisto de extremidades con cinco dedos y potentes garras, no retráctiles, siendo los cuartos posteriores más fuertes y desarrollados. La cola es vigorosa y larga con anillos oscuros en disminución hacia el ápice distal (11).

Distribución Geográfica

Se distribuye desde México hasta el sur de Brasil, Paraguay y las islas del Caribe. En Guatemala se encuentra en varios departamentos, en alturas que van desde los 0 a los 875 metros sobre el nivel del mar (11).

Historia Natural

Se encuentra únicamente en áreas boscosas, siendo primeramente arbórea, también puede encontrarse en el suelo. Es una excelente nadadora y se lanza fácilmente al agua para escapar de sus enemigos. Se alimentan principalmente de hojas, pero también consumen flores, frutas y ocasionalmente insectos; no mastica su alimento sino lo perfora y rasga (11).

Termorregulación

Las iguanas son animales ectotérmicos; requieren una fuente externa de calor para mantener su temperatura corporal y para la digestión de alimento. La temperatura ambiental óptima necesaria para asegurar tanto una reproducción como una digestión adecuada está entre 29.5 a 32 °C durante el día y de 24 a 26.5 °C durante la noche (2).

Ciclo Biológico

La iguana verde se reproduce una vez al año. Durante los meses de octubre a diciembre, el macho establece territorio y forma grupos en relación de hasta 5 hembras por macho. En el mes de diciembre se lleva a cabo el apareamiento y en los meses febrero y marzo se lleva a cabo la ovipostura, depositando cada hembra un promedio de 30 huevos. El período de incubación es de 75 a 90 días.

Los recién nacidos pesan un promedio de 12 gramos y su longitud media es de 7.32 centímetros de la nariz a la cloaca. Al tercer año pueden reproducirse por primera vez. Se desconoce su longevidad, pero se estima que puede llegar a los 10 años de vida (11).

VIII MATERIALES Y METODOS

MATERIALES

Recursos Humanos

- Estudiante a realizar la investigación
- Profesores asesores
- Personal de la granja a trabajar
- Estudiantes de Medicina Veterinaria

Recursos y Materiales de Campo

- Vehículo automotor
- Infraestructura e instalaciones de la empresa Ecological Garden.
- Balanza
- Sulfato de Atropina 0.1 %
- Clorhidrato de Ketamina 10 %
- Clorhidrato de Xilacina 2 %
- Maleato de Acepromacina 2 %
- Jeringas de tuberculina
- Agujas calibre 29
- Estetoscopio
- Termómetro ambiental
- Cronómetro
- Altímetro
- Higrómetro
- Tableros para anotación de datos
- Termómetro rectal digital.
- Cinta adhesiva (masking tape)

Recursos Biológicos

- 80 iguanas verdes (*Iguana iguana*), sin signos clínicos de enfermedad, no grávidas, con un peso aproximado de 1 kilogramo, sin importar su sexo.

METODOS

Area de Estudio

El procedimiento se llevó a cabo en las instalaciones de la granja Ecological Garden, ubicada en la aldea El Reparó, municipio de Nueva Concepción departamento de Escuintla, a una altura de 90mts. snm.

Determinación de los Parámetros Fisiológicos de Referencia

Como primer paso, se tomó registro de la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura corporal, de cada grupo a estudiar con el objeto de determinar los parámetros fisiológicos que sirvieron como referencia.

Determinación de los grupos de trabajo

Para cada mezcla y dosis de anestésicos se utilizaron 10 iguanas verdes, que llenaron los requisitos mencionados para efectos de la experimentación. Estas fueron tomadas de los recintos de la granja en horas de la madrugada, con el objeto de evitar el estrés calórico y colocadas dentro de sacos de brin, que se mantuvieron bajo la sombra, hasta las 8:00 de la mañana, hora en que se inició la parte práctica del estudio.

Inicialmente se procedió a la identificación de los ejemplares colocando una cinta adhesiva (masking tape) en uno de los miembros posteriores del ejemplar, con el número consecutivo de 1 a 10 y se determinó el peso exacto de cada iguana, utilizando para el efecto una balanza. Seguidamente se tomaron los parámetros fisiológicos y se calculó la dosis de anestésicos a inyectar según el peso del animal.

Una vez calculada la dosis, se mezclaron ambos anestésicos dentro de la misma jeringa, siendo esta combinación administrada por medio de una inyección vía intramuscular

en los miembros anteriores; según lo recomendado por Anderson (2). También se realizó la inyección de sulfato de atropina en dosis de 0.04 mg/kg por vía subcutánea. El área de inyección fué previamente desinfectada con agua oxigenada.

A partir de este momento las iguanas fueron depositadas en un recinto circular provisto de sombra, de fibra de vidrio de 3m de diámetro y 80 cm de altura, lugar en el cual se realizó el monitoreo de los parámetros fisiológicos y el control de la anestesia.

Monitoreo de parámetros fisiológicos

Se tomó registro de la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura corporal, a partir del momento de la administración de los anestésicos y cada 10 minutos, hasta 2 horas después de la misma.

CONTROL DE LA ANESTESIA

Tiempo de Inducción

Una vez administrados los agentes anestésicos, fué anotado como tiempo de inducción el momento en que el ejemplar permanece inmóvil. Según otros investigadores, es indicativo de inducción en iguanas cuando ésta cierra los ojos (11). Para el efecto se llevó a cabo una observación constante de los especímenes después de haber administrado los agentes anestésicos. Estos datos fueron registrados en la hoja de protocolo No II (Anexo).

Analgesia

Se evaluó el bloqueo eferente (motor), observando la propiocepción del ejemplar; y el bloqueo aferente (sensorial), puncionando con una aguja los dedos de los miembros anteriores y posteriores del mismo. Anotándose de la siguiente forma :

- Sensible al dolor (+)

- No sensible al dolor (-)

Estos datos fueron tomados cada 5 minutos durante 2 horas y recopilados en la hoja de protocolo No II.

Relajación muscular

Esta variable cualitativa, se determinó al tacto conforme se presentó pérdida de tono muscular en los miembros posteriores, y según si existe o no, fué calificado como:

- Relajación muscular (+)

- No relajación muscular (-)

Para el efecto se evaluó al ejemplar cada 5 minutos durante 2 horas, anotándose los datos en la hoja de protocolo No III (Anexo).

Tiempo de Recuperación

Tras un período de sedación o anestesia, fué tomado como tiempo de recuperación el momento en que el ejemplar abrió los ojos y efectuó movimientos del cuerpo y desplazamiento. Este dato fué observado simultáneamente al de relajación muscular, con igual frecuencia que el mismo, estimulando manualmente al ejemplar.

A partir del momento de la administración de la anestesia, fué puesta especial atención a la manifestación de efectos indeseables tanto durante la inducción como durante la recuperación, pues pueden manifestarse como parte de las propiedades que cada agente aporta a la combinación, como se amplía en la información anterior referente a la descripción de cada anestésico. Siendo estas observaciones anotadas en las hojas de protocolo.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

MEZCLAS ANESTESICAS Y DOSIS A UTILIZAR

Fué administrado simultáneamente con las combinaciones, Sulfato de Atropina 0.1% en dosis de 0.04 mg/kg, aplicándose vía subcutánea a nivel de las axilas (3,4,5).

MEZCLA I

CLORHIDRATO DE KETAMINA 10% + CLORHIDRATO DE XILACINA 2%

DOSIS : a = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Xilacina.
 b = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Xilacina.
 c = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Xilacina.
 d = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Xilacina.

MEZCLA II

CLORHIDRATO DE KETAMINA 10% + MALEATO DE ACEPROMACINA 2%

DOSIS : a = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Acepromacina.
 b = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Acepromacina.
 c = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Acepromacina.
 d = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Acepromacina.

Todos los datos obtenidos durante el estudio, fueron anotados en las hojas de protocolo tipo I, II y III (Anexo).

IX RESULTADOS Y DISCUSION

Mezcla I : Clorhidrato Ketamina + Clorhidrato Xilacina

RESULTADOS

DOSIS A : 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Xilacina.

Temperatura ambiental : 31.7 °C. (a la sombra; al momento del estudio).

Humedad ambiental : 40 %HR:

- Inducción que va desde dos a nueve minutos.(gráfica No 4)
- 70 % de los ejemplares presentaron un período de excitación previo a la inducción.
- 30 % presentaron relajación del tercer párpado.
- 60 % de ellos cerraron los ojos.
- No se observaron cambios significativos en los parámetros fisiológicos.
(cuadro No 1, gráficas 1,2 y 3)
- 40 % presentaron secreción nasal y salivación profusa.
- Conforme se aproxima la recuperación, abren los ojos y sostienen su cabeza levantada de cinco a 25 minutos antes de poder empezar a moverse.
- Relajación muscular total, que dura 41.2 minutos en promedio.(gráfica No 5)
- Tiempo de recuperación promedio de 50 minutos.(gráfica No 4)

DOSIS B : 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Xilacina.

Temperatura ambiental : 33.3 °C. (a la sombra; al momento del estudio)

Humedad ambiental : 42 %HR.

- Inducción de dos a cuatro minutos.(gráfica No 4)
- 40 % de los ejemplares presentaron período de excitación pre-inducción.
- 80 % cerraron los ojos.
- Los parámetros fisiológicos permanecieron constantes.(cuadro No 1, gráficas 1, 2 y 3).
- 10 % presentó secreciones nasal y salivales.

- Completa relajación muscular durante 35 minutos.(gráfica No 5)
- Tiempo de recuperación promedio de 53.4 minutos.(gráfica No 4)

DOSIS C : 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Xilacina.

- Temperatura ambiental : 31 °C. (a la sombra; al momento del estudio)
- Humedad ambiental : 40.4 %HR.
- Inducción de tres a 10 minutos. (gráfica No 4)
- 30 % presentaron excitación previo a la inducción.
- 70 % mantienen sus ojos cerrados.
- Parámetros fisiológicos regulares.(cuadro No 1, gráficas 1, 2 y 3)
- 40 % presentó secreción nasal y salivación profusa.
- 30 % presentó rigidez muscular con duración de uno a seis minutos, 10 a 20 minutos previo a su recuperación.
- relajación muscular con duración de 60 minutos en promedio.(gráfica No 5)
- Tiempo de recuperación promedio 83.2 minutos. (gráfica No 4)

DOSIS D : 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Xilacina.

- Temperatura ambiental : 30.4 °C. (a la sombra; al momento del estudio)
- Humedad ambiental : 41.3 %HR.
- Inducción que va de dos a nueve minutos. (gráfica No 4)
- 40 % de los ejemplares presenta excitación previa a la inducción.
- 80 % cerraron los ojos a lo largo de la anestesia.
- Parámetros fisiológicos regulares. (cuadro No 1, gráficas 1,2 y 3)
- 30 % presentaron secreción nasal y salivación.
- Relajación muscular con duración promedio de 87.2 minutos.(gráfica No 5)
- Tiempo de recuperación promedio de 104.6 minutos. (gráfica No 4)

DISCUSION

Como puede observarse en los resultados esta combinación ocasiona una pérdida de la actividad motora alcanzando así un nivel de relajación muscular óptimo. Se presenta también un estado de inconsciencia del paciente.

Humedad ambiental : 40 %HR:

- **Inducción de siete a 15 minutos. (gráfica No 9)**
- **En el 20 % de los ejemplares la combinación no tuvo efecto alguno.**
- **10 % presentaron excitación pre-inductoria.**
- **20 % presentaron excitación previo a la recuperación.**
- **Parámetros fisiológicos estables.(cuadro No 2; gráficas 6, 7 y 8)**
- **No se presentaron secreciones.**
- **En general el período de inconsciencia dura aproximadamente 10 minutos.**
Principalmente se logró un estado de sedación.
- **relajación muscular duró en promedio 10 minutos.(gráfica No 10)**
- **Tiempo de recuperación promedio 20 minutos.(gráfica No 9)**

DOSIS B : 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Acepromacina.

Temperatura ambiental : 30.4 °C. (a la sombra; al momento del estudio).

Humedad ambiental : 44 %HR.

- **Tiempo de inducción muy variable : de siete a 30 minutos.(gráfica No 9)**
- **30% de los ejemplares en ningún momento manifestó efecto de anestesia, sino solamente de sedación.**
- **30 % presentó excitación previo a la inducción.**
- **70 % mantienen sus ojos cerrados.**
- **Parámetros fisiológicos estables. (cuadro No 2; gráficas 6, 7 y 8)**
- **No se presentaron secreciones.**
- **Período de inconsciencia dura aproximadamente 10 minutos.**
Principalmente se logra un efecto de sedación.
- **Relajación muscular con duración promedio de 19.5 minutos. (gráfica No 10)**
- **Tiempo de recuperación muy variable : de 20 a 57 minutos. (gráfica No 9)**

DOSIS C : 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Acepromacina.

Temperatura ambiental : 30.8 °C. (a la sombra; al momento del estudio)

Humedad ambiental : 47 %HR.

- **Tiempo de inducción muy variable : de 15 a 40 minutos con posibilidad de no inducción. (gráfica No 9)**

- 20 % de los ejemplares solamente presentaron efecto de sedación.
- 10 % presentaron reaccion de excitación pre- inducción.
- Parámetros fisiológicos estables, con un leve aumento de la frecuencia cardíaca que se estabiliza en minutos. (cuadro No 2; gráficas 6,7 y 8)
- Período de inconsciencia dura aproximadamente de 20 a 55 minutos.
- 30 % de los ejemplares presentaron un buen nivel de anestesia.
- 70 % restante presentó una anestesia corta con largos períodos de sedación post-inducción y previo a la recuperación.
- Relajación muscular promedio 40 minutos. (gráfica No 10)
- Tiempo de recuperación promedio de 58.6 minutos. (gráfica No 9)

DOSIS D : 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Acepromacina

Temperatura ambiental : 33.2 °C: (a la sombra; al momento del estudio)

Humedad ambiental : 42 %HR.

- Tiempo de inducción de cinco a 12 minutos, con riesgo de no inducción. (gráfica No 9)
- 20 % de los ejemplares solamente presentaron efecto de sedación.
- 20 % reacción de excitación de 20 a 25 minutos post- inducción.
- Parámetros estables con un leve aumento inicial de la frecuencia cardíaca que rápidamente se estabiliza. (cuadro No 2; gráficas 6,7 y 8)
- No se presentaron secreciones.
- Se logra un mejor efecto anestésico, ya que el 60 % de los ejemplares presentan un buen y más prolongado nivel de anestesia.
- Relajación muscular promedio de 53 minutos. (gráfica No 10)
- Tiempo de recuperación variable de 37 a mayor de 120 min. (gráfica No 9)

DISCUSION

Esta combinación brinda un bloqueo eficiente de los impulsos eferentes, pues se caracterizó por lograr una efectiva relajación muscular acompañada de una corta pérdida de

la actividad mental del paciente ya que el estado de inconsciencia duró por lo general algunos minutos, lo cual la hace indicada para manipulación durante el examen clínico o procedimientos leves que solamente requieran sedación. Únicamente la dosis más elevada logró en 60 % de los ejemplares un nivel de anestesia suficiente para procedimientos quirúrgicos, con períodos de recuperación mayores de 120 minutos.

Se observó también un amplio margen de variación en los tiempos de inducción y recuperación, lo que resta confiabilidad a la respuesta que pueda obtenerse en el paciente con el agravante que en todas las dosis evaluadas se presentó del 20 al 30 % de ejemplares que no manifestaron efecto alguno al anestésico o solamente una leve relajación muscular con actitud de atención, que duró de cinco a 15 minutos como máximo.

En cuanto al aumento observado en la frecuencia cardíaca, descartamos sea efecto del anestésico, pues tanto en el grupo C, como en el grupo D los ejemplares se mostraron muy agresivos desde el inicio del monitoreo (cero minutos), lo cual obviamente elevaría su parámetro normal.

Por otra parte, la combinación se mostró efectiva en cuanto a la abolición de efectos indeseables durante la anestesia como lo son salivación o secreción nasal.

CUADRO No 1
Parámetros fisiológicos determinados en
iguanas verdes (Iguana iguana) bajo el efecto de
la mezcla clorhidrato ketamina + clorhidrato xilacina
Guatemala 1997

TEMPERATURA CORPORAL (°C)					FRECUENCIA CARDIACA (puls/min)					FRECUENCIA RESPIRATORIA (resp/min)				
DOSIS	A	B	C	D	DOSIS	A	B	C	D	DOSIS	A	B	C	D
Tiempo					Tiempo					Tiempo				
0	34,4	36,4	32,7	33,6	0	84	81,3	75,9	87	0	10,7	19,5	13,9	12,3
10	34	36,1	32,6	34,2	10	73,9	73,8	77,5	81,1	10	13,4	11,5	10,5	13,3
20	33,7	35,9	32,7	34,4	20	74,9	70,2	73,1	79	20	10	15,3	13,3	14,9
30	33,9	36,1	32,7	33,7	30	79,1	68	70,3	76,5	30	13,1	17,9	10,2	13,8
40	34,1	35,6	32,8	34,1	40	74,8	71,2	69,1	73,8	40	11,3	19,5	20,3	12,4
50	*34,3	35,5	33	33,9	50	*72,7	69,5	72,1	73,1	50	*5,7	18,5	20	15,1
60	34,5	*35,4	33,1	33,7	60	75,7	*77,1	70,1	73,8	60	6,7	*23,3	16,9	14,8
70	36,3	35,3	33,1	33,7	70	82,2	77	76,2	76,7	70	11,5	20	15,5	10
80	35,6	35,3	33,1	33,5	80	70	83	71	75,8	80	12	15	15,2	17,6
90	35,6	35,2	*33,2	33,3	90	72,3	85	*64,7	75,7	90	12,6	25	*8	18,5
100	35,6	35	33,3	33,1	100	72,8	82	71	73,8	100	12,9	4	14	14,9
110	35,4	35,7	33,2	*33	110	70,1	82	69,2	*76	110	11,6	11	15,3	*22
120	35,3	35,7	33,1	32,8	120	74,1	81,6	69,9	90	120	11,3	19,2	15,8	20

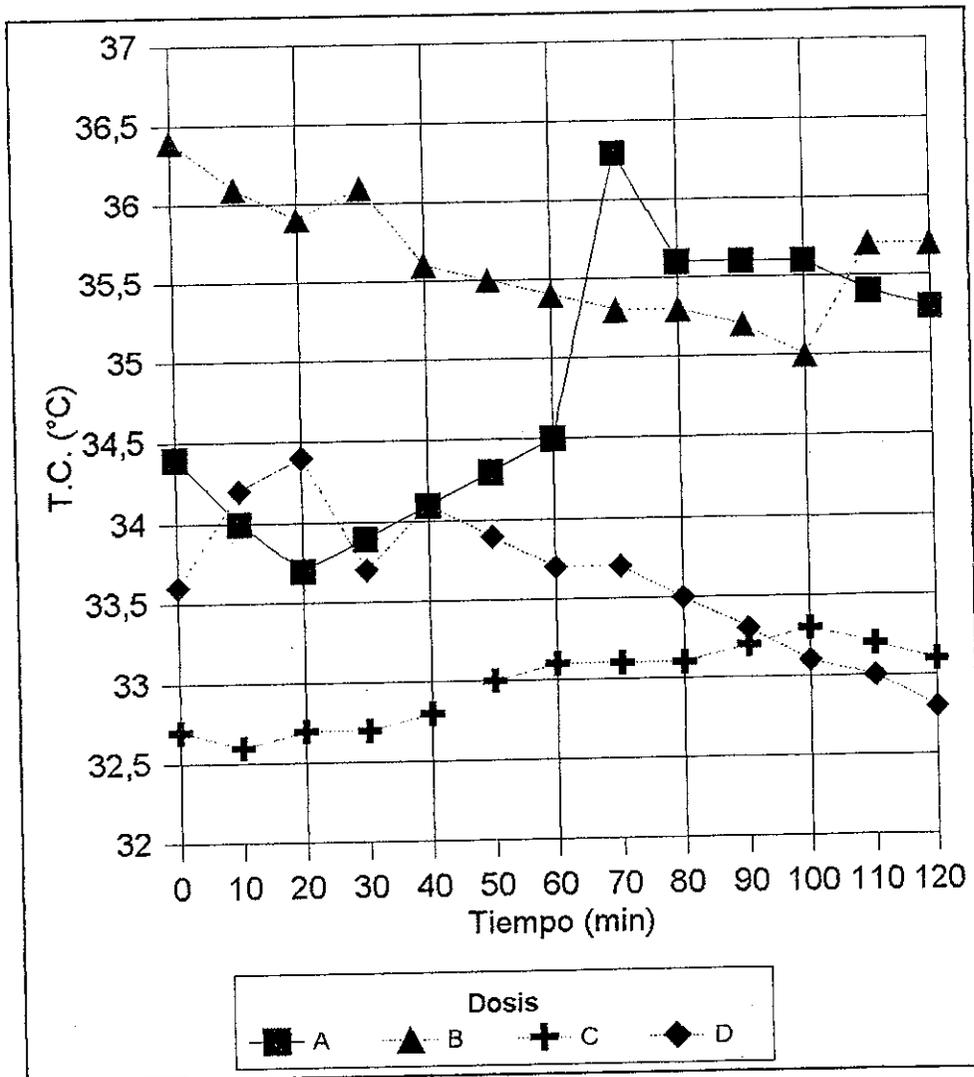
DOSIS A = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Xilacina.
 B = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Xilacina
 C = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Xilacina
 D = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Xilacina.

Tiempo = minutos.

* = Momento en que el ejemplar se recupera.

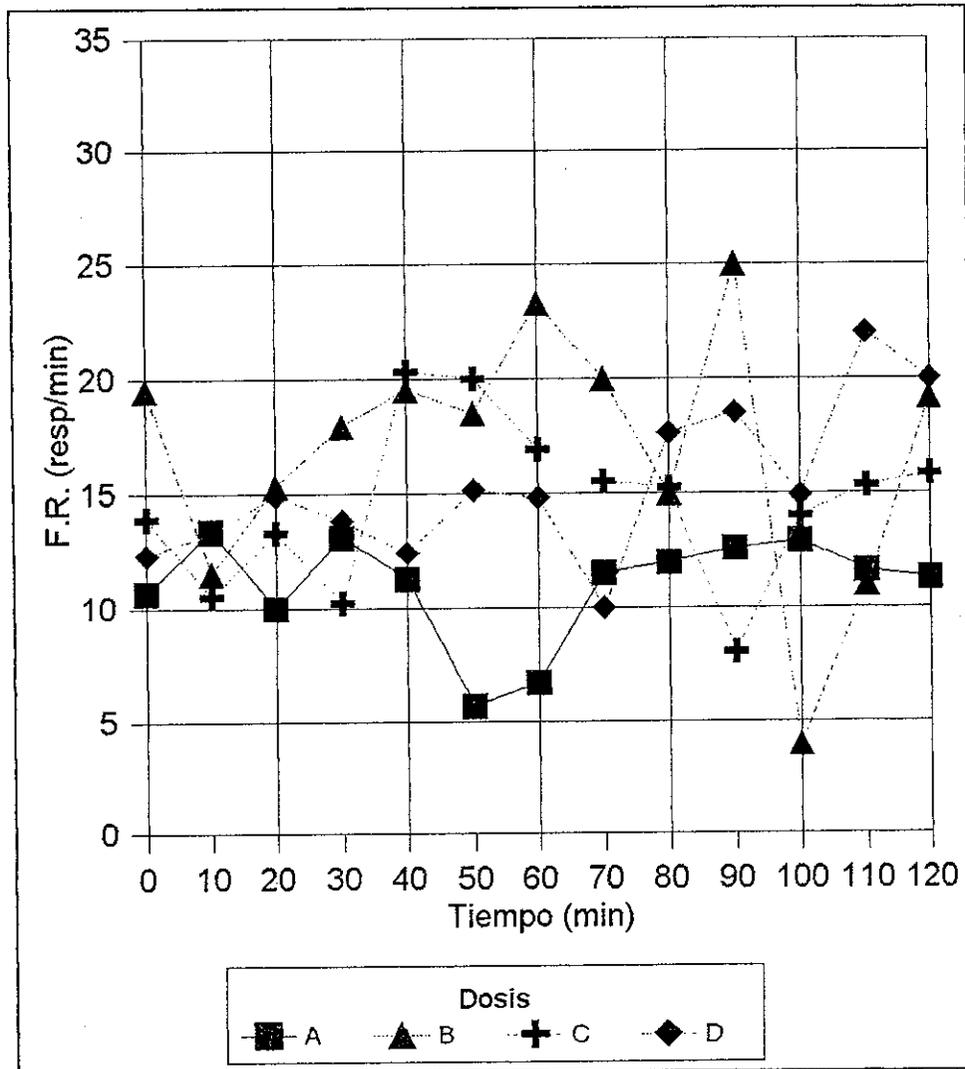
Valores promedio determinados en 10 ejemplares por dosis.

GRAFICA No 1
Comportamiento de la temperatura corporal de
iguanas verdes (Iguana iguana) bajo efecto de la mezcla
clorhidrato ketamina + clorhidrato xilacina
Guatemala 1997



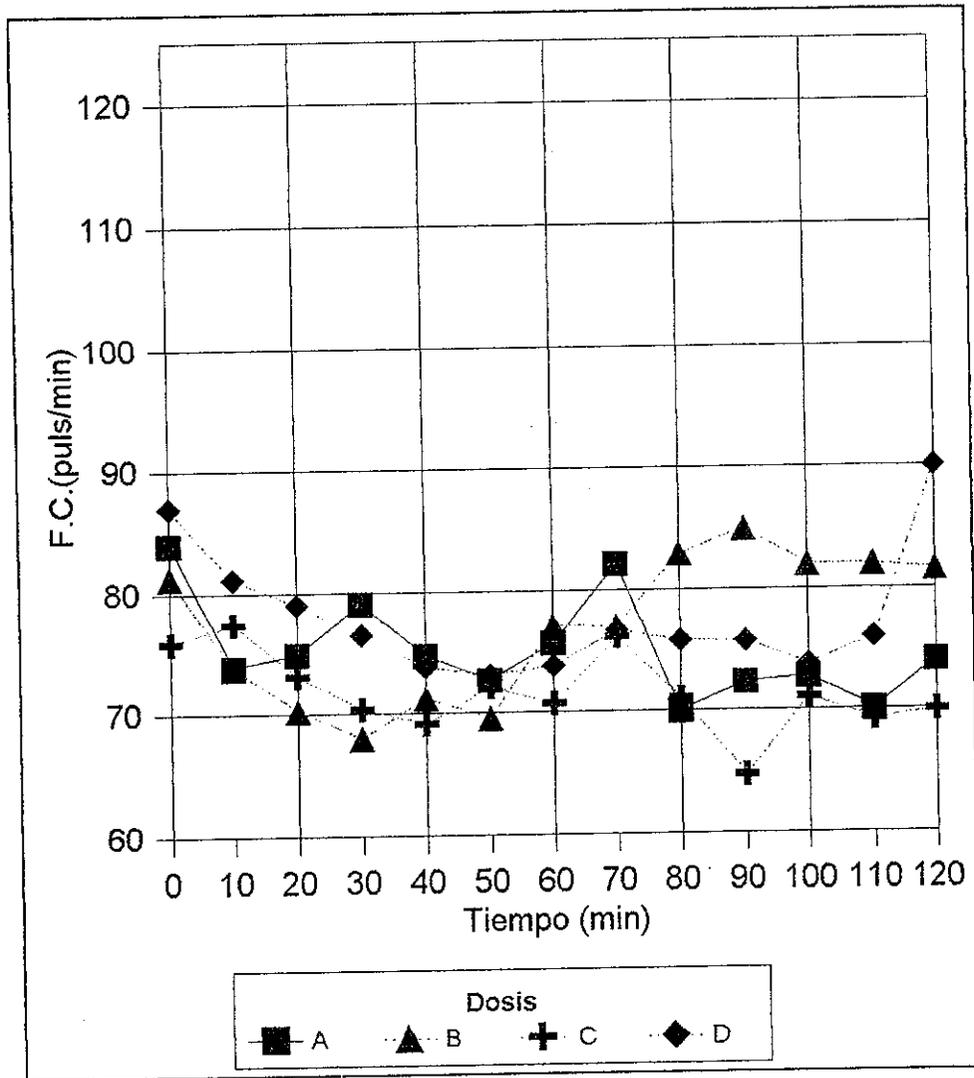
DOSIS A = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Xilacina
 B = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Xilacina
 C = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Xilacina
 D = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Xilacina

GRAFICA No 2
Comportamiento de la frecuencia respiratoria de
iguanas verdes (Iguana iguana) bajo efecto de la mezcla
clorhidrato ketamina + clorhidrato xilacina
Guatemala 1997



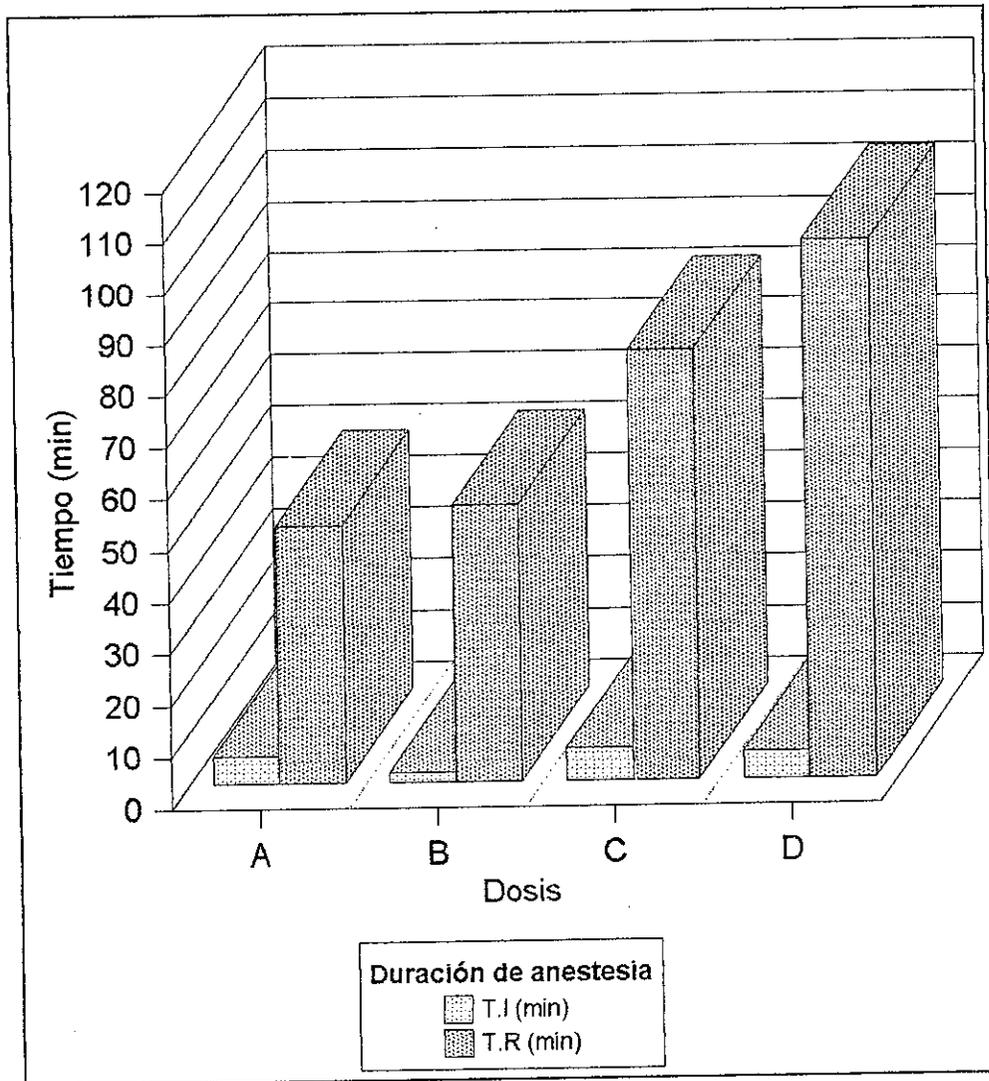
DOSIS A = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Xilacina
 B = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Xilacina
 C = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Xilacina
 D = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Xilacina

GRAFICA No 3
Comportamiento de la frecuencia cardiaca de
iguanas verdes (Iguana iguana) bajo efecto de la mezcla
clorhidrato ketamina + clorhidrato xilacina
Guatemala 1997



DOSIS A = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Xilacina
 B = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Xilacina
 C = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Xilacina
 D = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Xilacina

GRAFICA No 4
Tiempo de inducción y duración de anestesia
en iguanas verdes (Iguana iguana) bajo efecto de
la mezcla clorhidrato ketamina + clorhidrato xilacina
Guatemala 1997.

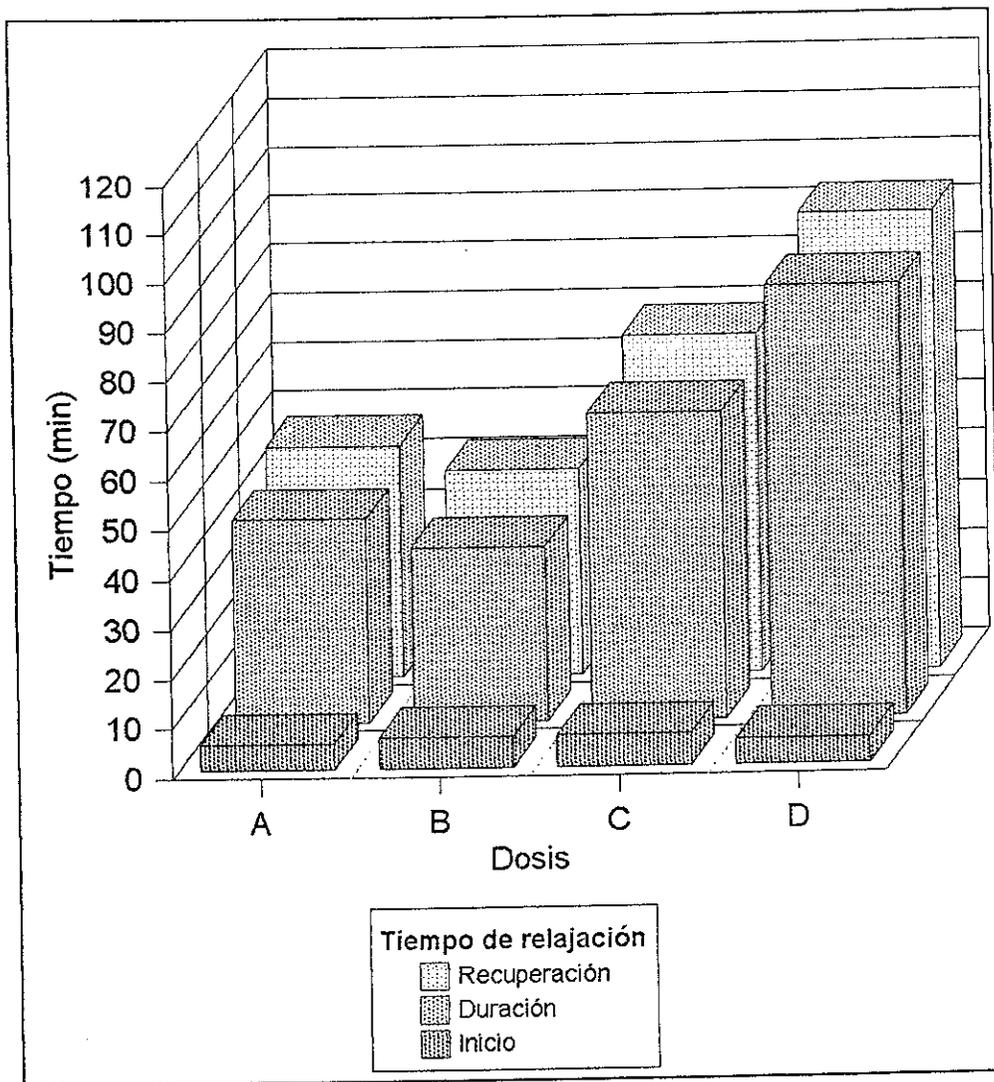


DOSIS A = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Xilacina
 B = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Xilacina
 C = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Xilacina
 D = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Xilacina

T.I = Tiempo de inducción (minutos).

T.R = Tiempo de recuperación (minutos)

GRAFICA No 5
Tiempo de relajación muscular en iguanas verdes
(Iguana iguana) bajo efecto de la mezcla
clorhidrato ketamina + clorhidrato xilacina
Guatemala 1997



DOSIS A = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Xilacina
 B = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Xilacina
 C = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Xilacina
 D = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Xilacina

CUADRO No 2
Parámetros fisiológicos determinados en
iguanas verdes (Iguana iguana) bajo el efecto de la
mezcla clorhidrato ketamina + maleato acepromacina
Guatemala 1997

TEMPERATURA CORPORAL (°C)					FRECUENCIA CARDIACA (puls/min)					FRECUENCIA RESPIRATORIA (resp/min)				
DOSIS	A	B	C	D	DOSIS	A	B	C	D	DOSIS	A	B	C	D
Tiempo					Tiempo					Tiempo				
0	36,4	33,3	36,7	36,1	0	80	74,4	107,2	106,4	0	23,2	20	36,8	30
10	34,5	34,3	35,9	35,7	10	84,6	76,4	103,2	99,6	10	24,4	17,2	24	18
20	*34,3	34	35,6	35,4	20	*81,8	75,6	98,8	104,4	20	*19,2	23,2	28	20,8
30	34,3	*34,1	35,6	35,3	30	81	*78	100,8	104,4	30	23	*20,8	23,3	18
40	34,4	34,1	35,5	35,1	40	81	76	84,8	93,2	40	23,1	26	24,4	16,8
50	34,3	34,3	35,4	34,9	50	81,3	72	90,2	96	50	23,1	16	21,1	18,8
60	34,4	33,8	*35,5	34,7	60	81,3	72,2	*98,4	97,6	60	24	15,2	*18	16
70	34,4	34	35,3	*34,6	70	81,3	72,4	96	*90,4	70	24,2	17,3	14	*21,6
80	34,6	34,1	35,3	34,5	80	81,4	73	101	82	80	24,3	17,8	20,4	20
90	34,8	34,1	35,5	35,3	90	81,5	73,1	98	84	90	25	20	21,2	16
100	34,7	34,3	35,7	35,2	100	81,3	73,1	100	76	100	25,2	20,3	20	18
110	34,7	34,2	35,8	35,3	110	81	73,2	100,7	84	110	23	18	23,3	24
120	34,9	34,3	36	35,2	120	80,5	73,2	101,6	84	120	24	18	25,4	20

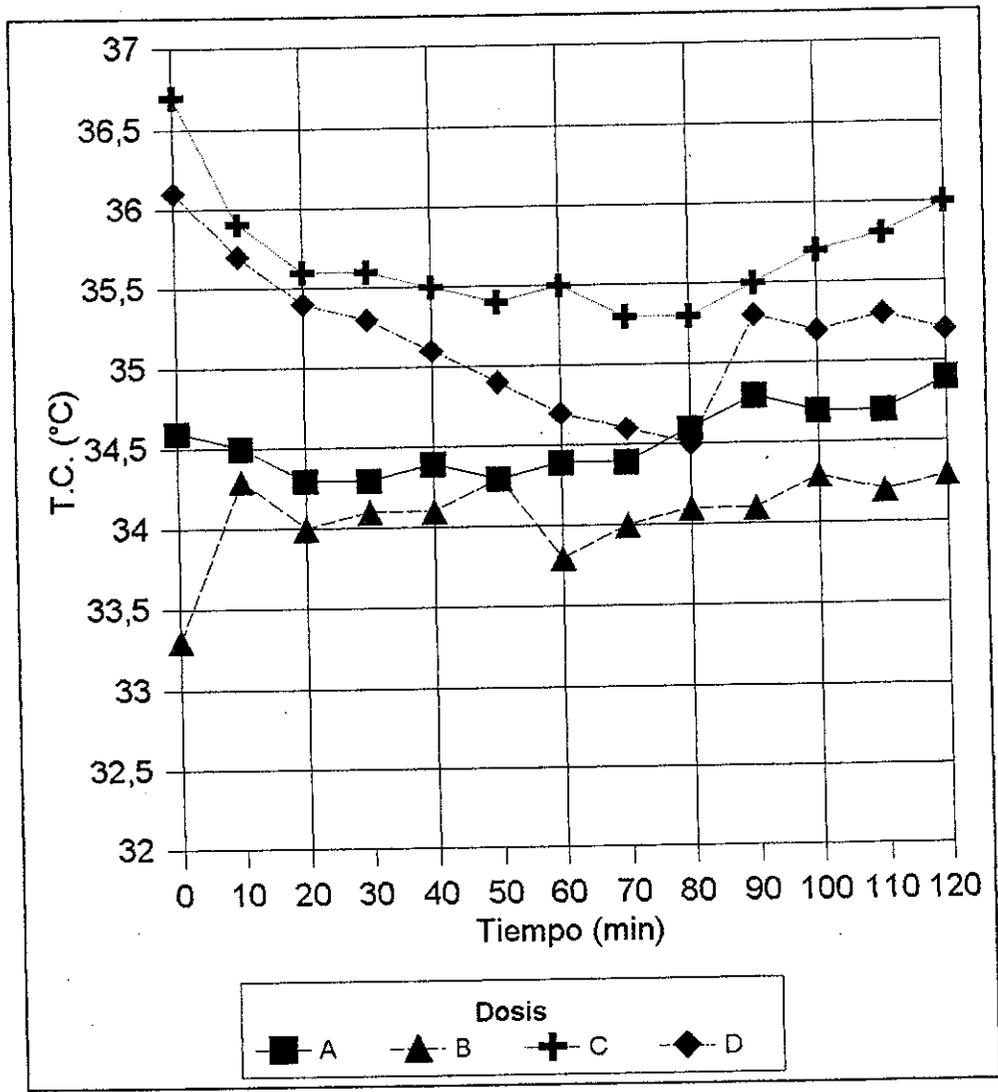
DOSIS A = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Acepromacina.
 B = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Acepromacina.
 C = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Acepromacina.
 D = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Acepromacina.

Tiempo = minutos.

* = Momento en que el ejemplar se recupera

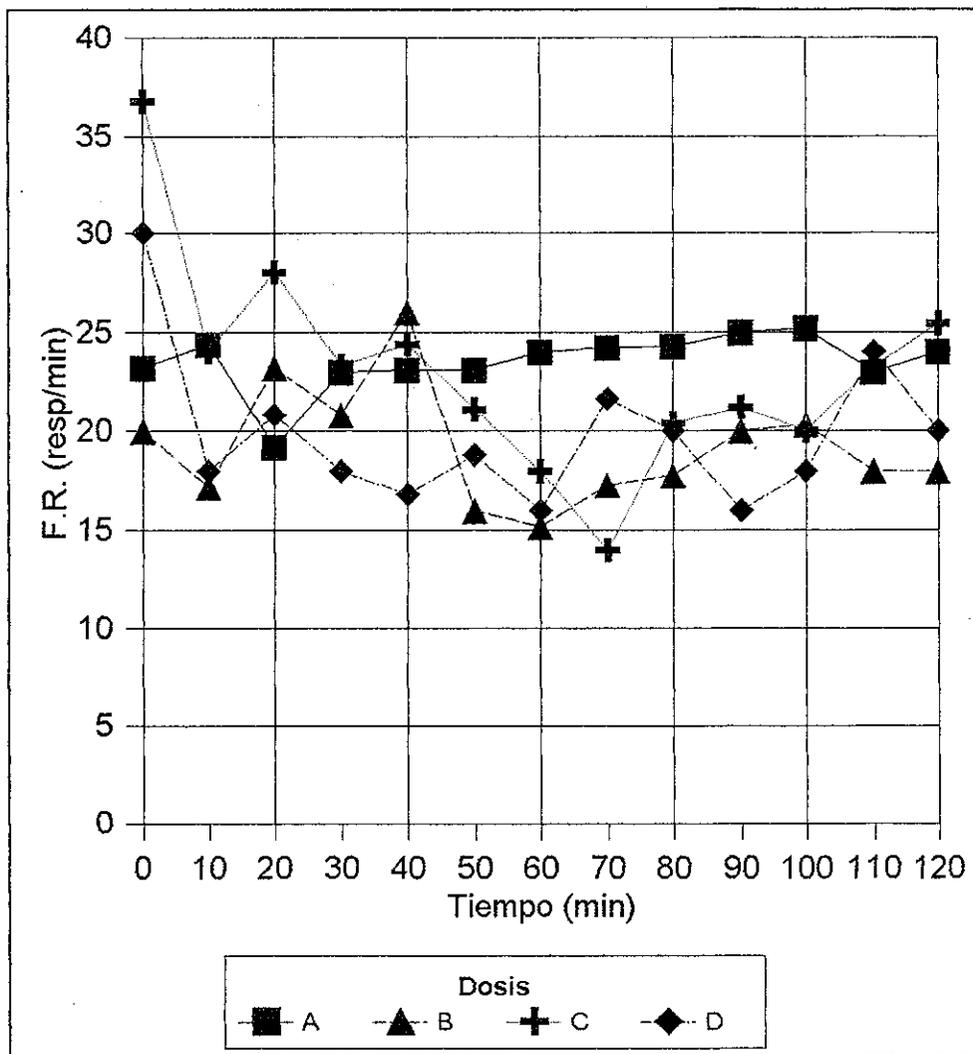
Valores promedio determinados en 10 ejemplares por dosis.

GRAFICA No 6
Comportamiento de la temperatura corporal de
iguanas verdes (Iguana iguana) bajo efecto de la mezcla
clorhidrato ketamina + maleato acepromacina
Guatemala 1997



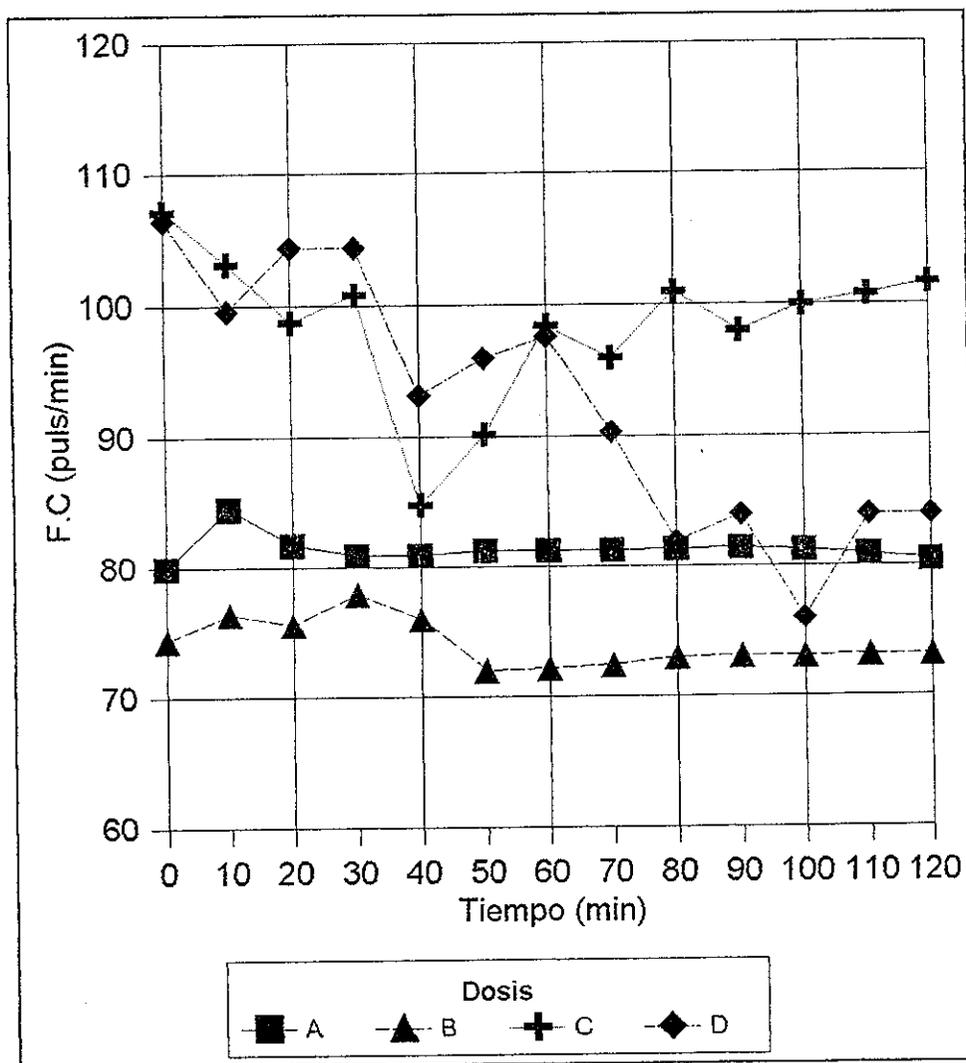
DOSIS A = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Acepromacina
 B = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Acepromacina
 C = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Acepromacina
 D = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Acepromacina

GRAFICA No 7
Comportamiento de la frecuencia respiratoria de
iguanas verdes (Iguana iguana) bajo efecto de la mezcla
clorhidrato ketamina + maleato acepromacina
Guatemala 1997



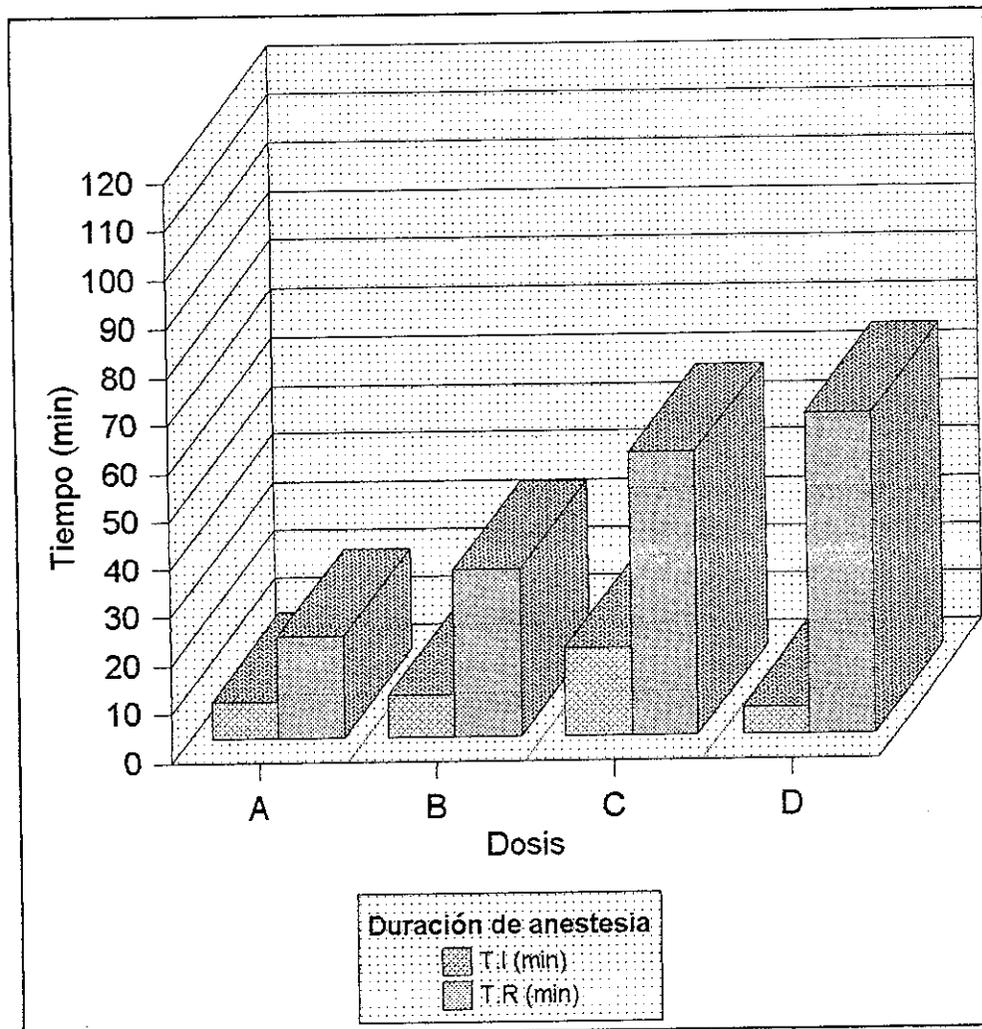
DOSIS A = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Acepromacina
B = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Acepromacina
C = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Acepromacina
D = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Acepromacina

GRAFICA No 8
Comportamiento de la frecuencia cardíaca de
iguana verdes (Iguana iguana) bajo efecto de la mezcla
clorhidrato ketamina + maleato acepromacina
Guatemala 1997



DOSIS A = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Acepromacina
 B = 20 mg/kg ketamina + 2 mg/kg Acepromacina
 C = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Acepromacina
 D = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Acepromacina

GRAFICA No 9
Tiempo de inducción y duración de anestesia
en iguanas verdes (Iguana iguana) bajo efecto de
la mezcla clorhidrato ketamina + maleato acepromacina
Guatemala 1997



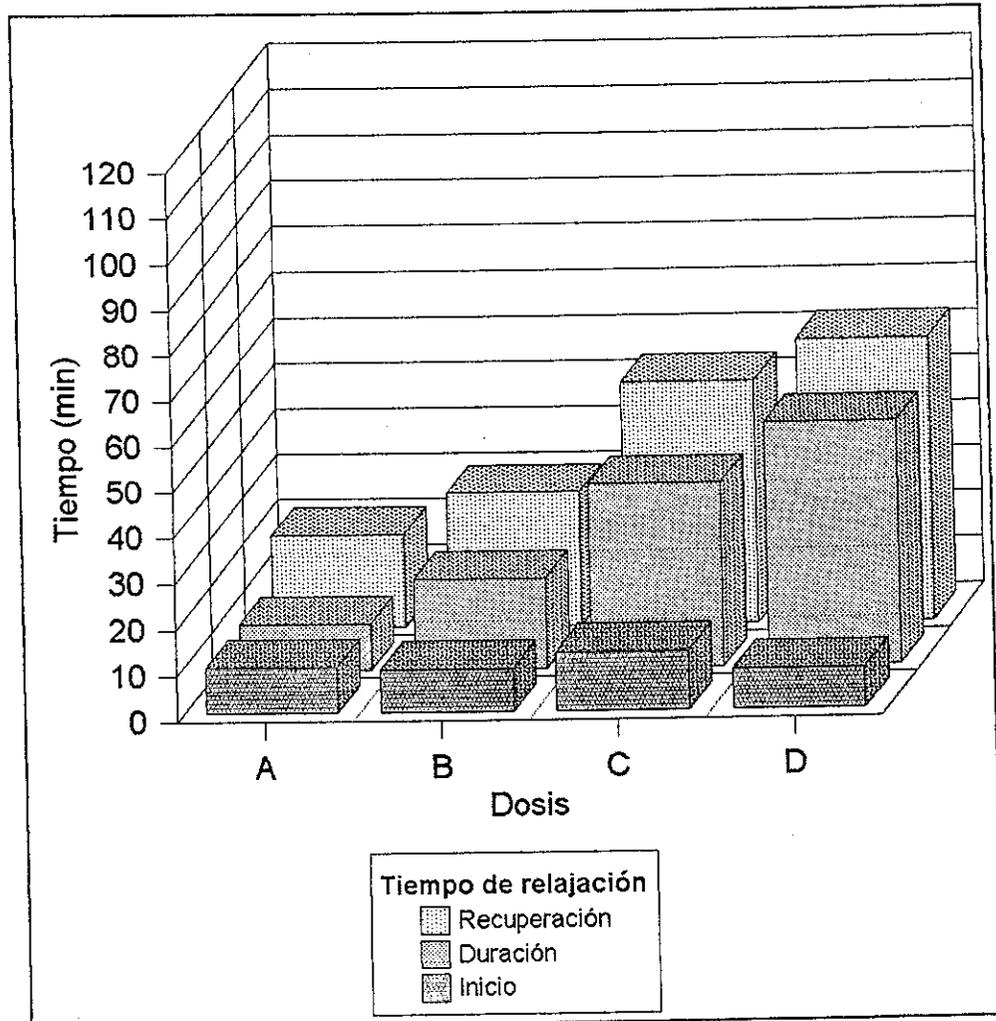
DOSIS A = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Acepromacina
 B = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Acepromacina
 C = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Acepromacina
 D = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Acepromacina

T. I = Tiempo de inducción (minutos)

T.R = Tiempo de recuperación (minutos)

35

GRAFICA No 10
Tiempo de relajación muscular en iguanas verdes
(Iguana iguana) bajo efecto de la mezcla
clorhidrato ketamina + maleato acepromacina
Guatemala 1997



DOSIS A = 10 mg/kg Ketamina + 1 mg/kg Acepromacina
 B = 20 mg/kg Ketamina + 2 mg/kg Acepromacina
 C = 40 mg/kg Ketamina + 4 mg/kg Acepromacina
 D = 60 mg/kg Ketamina + 6 mg/kg Acepromacina

X CONCLUSIONES

- La combinación clorhidrato ketamina + clorhidrato xilacina demostró ser efectiva en la totalidad de las dosis estudiadas, proporcionando tiempos de inducción y recuperación adecuados, óptima relajación muscular, estado de inconsciencia del paciente, mínimos efectos indeseables y un tiempo de duración del efecto dosis-dependiente, que permite al clínico elegir la dosis de acuerdo al período de duración de anestesia que requiera, con la certeza que ésta proporciona un amplio margen de seguridad a su paciente.

- La combinación clorhidrato ketamina + maleato acepromacina mostró ciertas deficiencias tales como tiempos de inducción, recuperación y por tanto duración del efecto muy variables, lo cual resta confiabilidad a la mezcla, con el agravante de un 20 al 30 % de los ejemplares sin efecto alguno; por lo que básicamente logró un estado de sedación y relajación muscular de incierta duración, exento de efectos indeseables.

- Ninguna de las combinaciones tuvo como consecuencia fluctuaciones en los parámetros fisiológicos que pudieran considerarse anormales o comprometieran de forma alguna la salud de los ejemplares.

XI RECOMENDACIONES

- Ahondar sobre la efectividad de la combinación clorhidrato ketamina + clorhidrato xilacina, realizando investigaciones acerca del grado de analgesia alcanzada a nivel visceral.
- Aumentar la dosis de sulfato de atropina a utilizar con la combinación clorhidrato ketamina + clorhidrato xilacina, a fin de abolir efectos indeseables de secreción nasal o salivación.
- Continuar las experimentaciones con la combinación clorhidrato ketamina + maleato acepromacina, aumentando la dosis de la última procurando lograr un efecto de anestesia estable y de mayor duración.
- Utilizar la mezcla clorhidrato ketamina + maleato acepromacina únicamente en procedimientos superficiales que no requieran un tiempo prolongado de manipulación.
- Mantener bajo restricción durante todo el tiempo que dure el procedimiento al ejemplar, evitando así una falsa sensación de seguridad, pues dentro de las tácticas defensivas de estos animales, pudimos observar como éstas se mantienen inmóviles aún no estando restringidas, esperando el momento adecuado para escapar.
- Proporcionar a los ejemplares a atender en la práctica clínica, una temperatura similar a la de los especímenes utilizados en esta investigación, pues ésta afecta directamente el metabolismo de los fármacos y los resultados podrían variar.

Continuar con estudios de investigación en esta especie acerca de sus parámetros normales, requerimientos nutricionales, enfermedades que la afecten y tratamientos a aplicar, aprovechando este recurso natural con el que cuenta el país, atendiendo así la necesidad de conocimientos que se tiene sobre la misma.

XII RESUMEN

Se evaluaron dos mezclas de anestésicos inyectables en 80 iguanas verdes (Iguana iguana), sin signos clínicos de enfermedad, con peso aproximado de 1 kg. Fueron divididas en dos grupos de 40 ejemplares cada uno. En el primer grupo se experimentó con cuatro dosis (Dosis A, B, C y D) de la combinación clorhidrato de ketamina + clorhidrato de xilacina; utilizando 10 ejemplares para cada dosis a investigar. Del mismo modo se subdividió el grupo dos para trabajar con la segunda combinación: clorhidrato de ketamina + maleato de acepromacina; quedando distribuidos de la siguiente forma:

clorhidrato de ketamina + clorhidrato de xilacina

Dosis A = 10 mg/kg ketamina + 1 mg/kg xilacina
Dosis B = 20 mg/kg ketamina + 2 mg/kg xilacina
Dosis C = 40 mg/kg ketamina + 4 mg/kg xilacina
Dosis D = 60 mg/kg ketamina + 6 mg/kg xilacina

clorhidrato de ketamina + maleato de acepromacina

Dosis A = 10 mg/kg ketamina + 1 mg/kg acepro.
Dosis B = 20 mg/kg ketamina + 2 mg/kg acepro.
Dosis C = 40 mg/kg ketamina + 4 mg/kg acepro.
Dosis D = 60 mg/kg ketamina + 6 mg/kg acepro.

Se tomó registro de los parámetros fisiológicos (temperatura corporal, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria) de cada ejemplar previo a la administración de los fármacos (cero minutos) y a partir de la inyección IM de los mismos, cada 10 minutos por un período de dos horas.

Cada cinco minutos durante dos horas se evaluó el grado de relajación muscular resultado de cada dosis, observando la propiocepción del ejemplar y examinando manualmente su tonicidad muscular, mientras que para evaluar el nivel de analgesia se utilizó el método de punción dactilar en miembros anteriores y posteriores.

Durante este período se observó con atención el comportamiento del individuo en aspectos como: actitud de atención, relajación del tercer párpado, si sus ojos permanecieron abiertos o cerrados, producción de saliva o secreción nasal e inducción o recuperación violentas.

Se consideró como “Tiempo de Inducción” el momento en que el ejemplar se queda inmóvil y como “Tiempo de Recuperación” cuando éste fuera capaz de efectuar movimientos del cuerpo o se desplazara.

Según los resultados obtenidos, pudo concluirse que la combinación clorhidrato ketamina + clorhidrato xilacina fué efectiva en las cuatro dosis, brindando una excelente relajación muscular, así como un estado de inconsciencia del paciente con tiempo adecuado de duración del efecto, lo cual permite al Médico Veterinario elegir la dosis a utilizar según el procedimiento a realizar, proporcionando así un amplio margen de seguridad para el paciente.

En relación a la mezcla clorhidrato ketamina + maleato acepromacina, esta mostró inconvenientes tales como amplia variación en tiempos de inducción y recuperación, incluso presentandose en las cuatro dosis, ejemplares en los que la combinación no tuvo ningún efecto. Se caracterizó pues, en brindar una leve relajación muscular y sedación de incierta duración.

Es necesario hacer notar que el nivel de analgesia alcanzado mediante estas combinaciones, no pudo determinarse pues no encontramos respuesta alguna al realizar la punción dactilar aún previo a la administración de los anestésicos.

Finalmente, se determinó que ninguna de las dos combinaciones causó variaciones de importancia en los parámetros fisiológicos de los ejemplares, pues estos permanecieron estables a lo largo del monitoreo.

XIII ANEXOS

HOJA DE PROTOCOLO TIPO I
MONITOREO DE PARAMETROS FISIOLÓGICOS DURANTE LA ANESTESIA

MEZCLA _____ DOSIS _____ HORA _____
 TEMPERATURA AMBIENTAL _____ HUMEDAD AMBIENTAL _____
 OBSERVACIONES _____

No. IGUANA	PESO Gr	DOSIS TOTAL (ml)	0 MIN		10 MIN		20 MIN		30 MIN		40 MIN	
			T.C.	F.C.	F.R.	T.C.	F.C.	F.R.	T.C.	F.C.	F.R.	T.C.
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

No.	50 MIN			60 MIN			70 MIN			80 MIN		
	T.C.	F.C.	F.R.									
IGUANA												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

No.	90 MIN			100 MIN			110 MIN			120 MIN		
	T.C.	F.C.	F.R.	T.C.	F.C.	F.R.	T.C.	F.C.	F.R.	T.C.	F.C.	F.R.
IGUANA												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

HOJA DE PROTOCOLO TIPO III

CONTROL DE RELAJACION MUSCULAR

MEZCLA _____ DOSIS _____

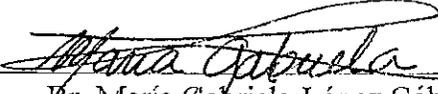
OBSERVACIONES _____

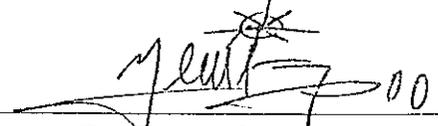
No.	RELAJACION MUSCULAR (+/-)																										
	0'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'	55'	60'	65'	70'	75'	80'	85'	90'	95'	100'	105'	110'	115'	120'	> 120'	
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											
10																											

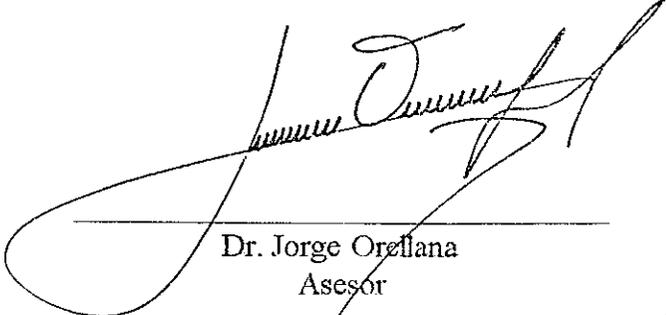
XIV BIBLIOGRAFIA

1. AMERICAN ANIMAL HOSPITAL ASSOCIATION. 1995. Exotic animal formulary. E.E.U.U. 45 p.
2. ANDERSON, N. 1991. Husbandry and clinical evaluation of *Iguana iguana*. The Compendium. (E.E.U.U.). 13 (8) : 1265-1269.
3. -----, 1992. Diseases of *Iguana iguana*. The Compendium. (E.E.U.U.). 14 (10) : 1335-1342.
4. BOOTH, N.; McDONALD, L. 1987. Farmacología y terapéutica veterinaria. Zaragoza, Esp, Acribia. v. 1. 818 p.
5. BOYER, T. 1991. Common problems and treatment of green iguanas (*Iguana iguana*). Association of Amphibian and Reptilian Veterinarians. (E.E.U.U.). 1 (1) : 8-11.
6. BULGARELLI, J. 1992. Técnicas de determinación del sexo en aves, con énfasis en el método laparoscópico. Tesis Med. Vet. Heredia, Universidad Nacional, Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de ciencias de la salud. p. 22-28.
7. CALDERWOOD, H. 1971. Anesthesia for reptiles. Journal of the American Veterinary Medical Association. (E.E.U.U.). 159 (11) : 1618-1625.
8. FOWLER, M. 1986. Zoo & wild animal medicine. 2 ed. Colorado, E.E.U.U. Saunders. 1127 P.
9. FUENTES ROUSSELIN, H. 1996. Determinación de intervalos de referencia para hematología y bioquímica sanguínea en mapaches (*Procyon lotor*) en cautiverio en Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 36.
10. GONZALES, B.J. ; SANTINELLI, S. 1991. Inmovilización de animales exóticos. s.l., AMAZOO. p. 40-60.
11. GUERRA CENTENO, D.S. 1994. Tipificación preliminar de nemátodos gastrointestinales, hemoparásitos y ectoparásitos, en iguanas verdes (*Iguana iguana*) de un año de edad nacidas en cautiverio en Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 46 p.
12. MARTINEZ NEGRETE, J.P. s.f. Anestesia en aves exóticas y de ornato. Guadalajara, Jal. s.n. 8 p.

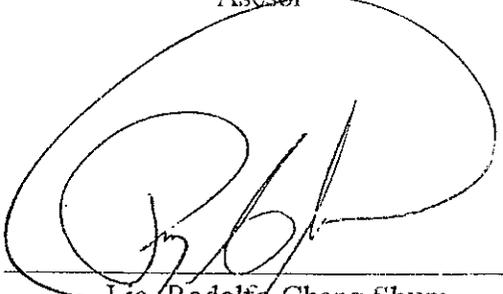
13. TROIANO, J. 1991. Manejo sanitario de reptiles en cautiverio. Argentina, Prensa Veterinaria Argentina. 174 p.
14. WERNER, D. 1987. Manejo de la iguana verde en el bosque tropical. Interciencia. (Panamá.) 12 (5) : 226-229.
15. ----- . 1992. Resumen de la exposición de la Dra. D. Werner. Memoria del taller internacional en manejo y aprovechamiento racional de la iguana verde. Managua, Nicaragua. s.n. 4 p.


Br. María Gabriela López Cobar


Dr. Dennis Guerra Centeno
Asesor Principal


Dr. Jorge Orellana
Asesor


Dr. Luis Morales
Asesor


Lic. Rodolfo Chang Shum.
Decano

Imprimase :

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central