

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES  
ANESTESICAS DISOCIATIVAS DE LA KETAMINA EN  
COMBINACION CON XILACINA COMO ANESTESICO  
EN PERROS DE PESO NO MAYOR DE 10 KG.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Médico Veterinario Zootecnista

P R E S E N T A

OSCAR E. GALVAN GAZCON

México, D. F.

1974



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES  
ANESTESICAS DISOCIATIVAS DE LA KETAMINA EN  
COMBINACION CON XILACINA COMO ANESTESICO  
EN PERROS DE PESO NO MAYOR DE 10 KG.

**TESIS PROFESIONAL**

OSCAR E. GALVAN GAZCON

México, D. F.

1974

A mis padres:

PEDRO GALVAN PALAFOX y  
CARLOTA GAZCON DE GALVAN

Con amor, respeto, admiración y eterno agradecimiento;  
por todo su amor, afanes y desvelos.

Asi como a todos los que me brindaron comprensión, confianza,  
cariño y me entregaron sin medida, todo lo necesario para seguir  
los principios que rigen una conciencia tranquila y un amor a Dios.

A mis hermanos y hermanas:

Armando, Valentín, Edgardo, Gilberto  
Raul, Pedro, Patricia, Yolanda, Malú,  
Emár, Monica y Cucú.

A los que ya se han ido, pero permanecen  
en nuestro corazón:

Tío Hugo, Tía Chave, Rico.

**A mis compañeros y amigos**

**A mi honorable jurado**

Con todo mi respeto muy sincero:

a mis ilustres maestros catedráticos  
de la Facultad.

A mis maestros de enseñanza pre-  
paratoria, secundaria y primaria,  
quienes abrieron el cimiento funda-  
mental. Llor a ellos quienes yacen  
en el seno del olvido pero en mi ser  
existe un eterno afecto.

Con especial agradecimiento por to-  
da la amistad y ayuda desinteresada  
al M.V.Z. Armando Garnica Aviña.

### JURADO ASIGNADO

Presidente	M. V. Z. Alfonso Anguiano Tellez
Vocal	M. V. Z. Arturo Enriquez Zadra
Secretario	M. V. Z. Reyna Sanchez San Martfn
Primer Suplente	M. V. Z. Ricardo Muoz Tavera
Segundo Suplente	M. V. Z. Santiago Aja Guardiola

Sitio donde se desarrollo el Tema:

Clfnica de pequeas especies de la Facultad de Medicina Veterinaria  
y Zootecnia, U. N. A. M.

Nombre del sustentante: OSCAR E. GALVAN GAZCON

Nombre de los Asesores:

M. V. Z. Isidro Castro Mendoza

M. V. Z. Victor O. Fuentes

## I N D I C E

- I. INTRODUCCION
- II. MATERIAL Y METODOS
- III. RESULTADOS
- IV. DISCUSION
- V. CONCLUSIONES
- VI. BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

Hasta la fecha uno de los problemas que aún no ha sido resuelto en la anestesiología veterinaria, es la pobre relajación muscular producida por los anestésicos disociativos (8,9,10).

El clorhidrato de ketamina por ejemplo, es un estupendo anestésico pero carece totalmente de efecto relajante ( 8, 9, 18 ); Por el contrario el clorhidrato de xilacina es un magnífico relajante pero su efecto como analgésico es débil.

Debido a que aún no existe un producto que tenga buen efecto relajante y anestésico simultáneamente, así como de fácil aplicación, algunos investigadores ( 1, 17 ), decidieron utilizar el clorhidrato de xilacina en forma combinada con el clorhidrato de ketamina en gatos, obteniendo con ello resultados halagadores; La ketamina ha sido usada en perros, pero no se recomienda, pues ocurre un alto grado de convulsiones, la calidad de la anestesia es pobre, la salivación es abundante y no es raro que aparezcan: vocalización, vomito y otros efectos secundarios indeseables ( 5 ), además de que ciertos centros cerebrales como el auditivo y la memoria, son estimulados en vez de ser deprimidos ( 6,7,11 ); En bovinos y ovinos se ha encontrado que produce nistagmo y timpanismo ( 2, 16 ).

C. de Ketamina = Ketalar - Parke Davis S.A.

C. de Xilacina = Rompón - Bayer de Mexico S.A.

Con la eliminación de dichas manifestaciones concomitantes indeseables, se beneficiaría considerablemente la aceptabilidad de la ketamina como anestésico para el perro tanto más cuanto que en el Hombre; Estos efectos secundarios pueden ser minimizados mediante el uso adecuado de tranquilizantes y mio-relajantes ( 6 ).

Se cree disponer en el Rompún de un fármaco ideal para la premedicación de la anestesia general con ketamina.

Considerando los resultados tan halagadores obtenidos en gatos con la -- mezcla KETALAR - ROMPUN, se decidió investigar si los efectos en perros con peso de 1 a 10 kilogramos, son similares a los ya obtenidos en gatos.

### MATERIAL Y METODOS

Para el presente estudio se utilizaron cuarenta perros sin distinción de sexo, raza, ni edad, pero cuyos pesos fluctuaron entre 1 y 10 kilogramos; Todos los perros estaban clinicamente sanos y desparasitados -- excepto uno que se trató quirúrgicamente de prolapso rectal; Se les suspendió la alimentación seis horas antes de ser utilizados para evitar que vomitaran o regurgitaran durante la anestesia.

El lote de perros se dividió en diez grupos de cuatro perros cada uno a los cuales se les administró por vía intramuscular el combinado de fármacos de acuerdo a las dosificaciones indicadas ( 3, 12 ), que son clorhidrato de ketamina 10 mg./kg. de peso vivo, y clorhidrato de xilacina 2 a 3 mg./kg. de peso vivo, en base a esto se elaboró el cuadro # 1.

Ocho de los perros fueron intervenidos quirúrgicamente con fines de experimentación; Antes de la aplicación de los fármacos y durante toda la anestesia se tomaron frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, y temperatura, asimismo se examinó el tono muscular y los reflejos rectal, deglutorio, plantar, palpebral y la dilatación pupilar.

El efecto anestésico se examinó mediante pinchazos de alfiler entre los cojinetes plantares, en las orejas, flancos , abdomen y cola.

Los ocho perros intervenidos quirúrgicamente recibieron una segunda dosis del combinado en la dosificación correspondiente al grupo que pertenecían; el tiempo al cual se aplicó la segunda dosis a dichos perros, así como la duración en minutos de analgesia miorreajación, se consigna en el cuadro # 2.

El periodo de recuperación comenzó a contarse desde el momento en que se observó por primera vez contracción del esfínter anal.

A partir de este momento, se comenzaron a presentar sucesivamente la positividad para los reflejos plantar, palpebral, laríngeo, faríngeo, y deglutorio.

Posteriormente se presentó recuperación del tono muscular, levantamiento y dominio del movimiento de la cabeza, seguido de incorporación a decubito es ternal y por último incorporación con poco dominio.

El final del periodo de recuperación se tomó cuando ya no hubo ningún in dice de que el animal hubiera sido anestesiado.

Los ocho perros intervenidos quirúrgicamente recibieron una segunda dosis del combinado en la dosificación correspondiente al grupo que pertenecían; el tiempo al cual se aplicó la segunda dosis a dichos perros, así como la duración en minutos de analgesia miorelajación, se consigna en el cuadro # 2.

El periodo de recuperación comenzó a contarse desde el momento en que se observó por primera vez contracción del esfínter anal.

A partir de este momento, se comenzaron a presentar sucesivamente la positividad para los reflejos plantar, palpebral, laríngeo, faríngeo, y deglutorio.

Posteriormente se presentó recuperación del tono muscular, levantamiento y dominio del movimiento de la cabeza, seguido de incorporación a decubito esternal y por último incorporación con poco dominio.

El final del periodo de recuperación se tomó cuando ya no hubo ningún índice de que el animal hubiera sido anestesiado.

CUADRO # I

Grupo I	ketamina 22 mg./kg.	5 min. después ----->	xilacina 10 mg. (dosis total).
Grupo II	ketamina 10 mg./kg.	5 min. después ----->	xilacina 10 mg. (dosis total).
Grupo III	xilacina 10 mg. (dosis total).	5 min. después ----->	ketamina 10 mg./kg.
Grupo IV	xilacina 10 mg. (Dosis total).	5 min. después ----->	ketamina 5 mg./kg.
Grupo V	xilacina 2 mg./kg.	5 min. después ----->	ketamina 10 mg./kg.
Grupo VI	xilacina 2 mg./kg.	5 min. después ----->	ketamina 5 mg./kg.
Grupo VII	xilacina 1 mg./kg.	5 min. después ----->	ketamina 10 mg./kg.
Grupo VIII	xilacina 1 mg./kg.	5 min. después ----->	ketamina 5 mg./kg.
Grupo IX	xilacina 10 mg. (dosis total).	5 min. después ----->	ketamina 2.5 mg./kg.
Grupo X	xilacina 1 mg./kg.	5 min. después ----->	ketamina 2.5 mg./kg.

Cuadro de dosificaciones utilizadas con c. de xilacina y c. de ketamina en base al grupo.

CUADRO # 2

LOTE / NUM. DE PERRO	XILACINA	KETAMINA	DURACION EN MINUTOS DE ANALGESIA MIORRELAJACION.
I / I	65	135	170
I / 2	45	45	165
II / 4	30	50	125
III / 3	15	25	125
IV / I	30	20	120
IV / 2	50	30	90
VI / 3	40	45	120
IX / 2	50	55	140

Tiempo en minutos de la segunda aplicación y duración en minutos de analgesia miorrelajación.

## RESULTADOS

En el cuadro # 3, se muestran los resultados obtenidos en cuanto al tiempo en que alcanzó la analgesia total o tiempo de inducción de analgesia (T.I.A.), así como el tiempo de inducción para la miorelajación (T.I.M.).

En el cuadro # 4, se puede apreciar la duración de la analgesia (D.A.), - así como la duración de la miorelajación (D.MR.).

En el cuadro # 5, observamos los resultados promedio en analgesia miorelajación de acuerdo al grupo de dosificación por separado de los ocho casos en que hubo reapiación.

En el cuadro # 6, a manera de grafica se muestran los resultados promedio según las diferentes etapas de inducción, analgesia miorelajación y recuperación, para medir frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura, - vocalización, espasmos musculares, vomito, defecación y micción.

CUADRO # 3

TIEMPO DE INDUCCION ( minutos promedio por cada grupo )		
GRUPO	ANALGESIA	MIORRELAJACION
I	10	18
II	17	7
III	4	9
IV	6	12
V	5	11
VI	4	12
VII	4	11
VIII	4	11
IX	5	13
X	5	9

Tiempo que tardó en alcanzar la analgesia y la miorreajación cada grupo.

CUADRO # 4

GRUPO	ANALGESIA	MIORRELAJACION
I	115	115
II	39	42
III	54	63
IV	57	61
V	35	41
VI	49	52
VII	39	44
VIII	30	34
IX	55	52
X	25	27

Duración en minutos de la analgesia y miorreajación por grupo de dosificación.

CUADRO # 5

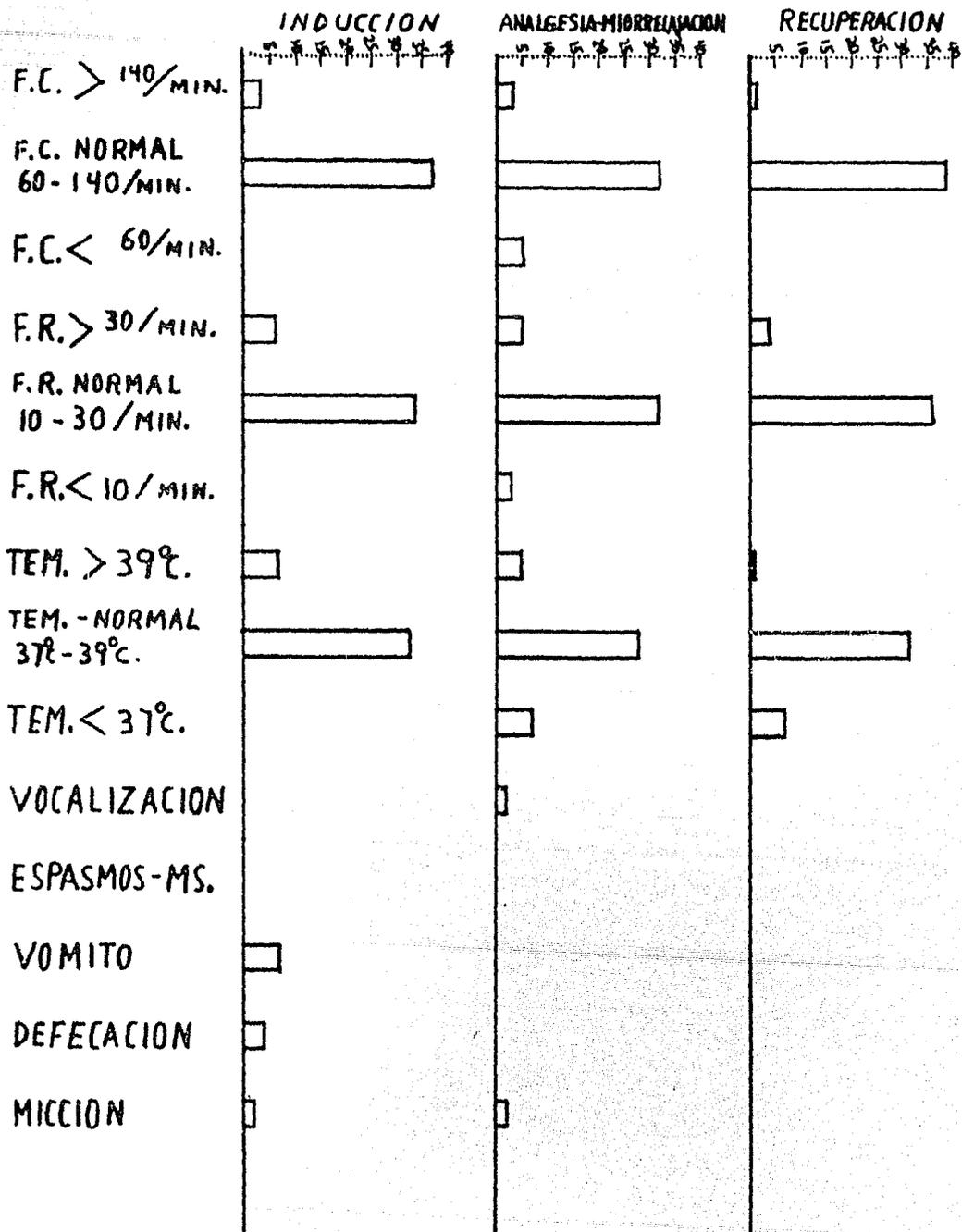
Grupo I	20 minutos	Grupo VI	46 minutos
Grupo II	31 minutos	Grupo VII	39 minutos
Grupo III	38 minutos	Grupo VIII	33 minutos
Grupo IV	40 minutos	Grupo IX	30 minutos
Grupo V	37 minutos	Grupo X	23 minutos

RESULTADOS PROMEDIO EN MINUTOS DE ANALGESIA - MIORELAJACION DE ACUERDO AL GRUPO DE DOSIFICACION, POR SEPARADO DE LOS OCHO CASOS EN NIÑO REPLICACION.

CUADRO # 5

Grupo I	20 minutos	Grupo VI	46 minutos
Grupo II	31 minutos	Grupo VII	39 minutos
Grupo III	36 minutos	Grupo VIII	33 minutos
Grupo IV	40 minutos	Grupo IX	30 minutos
Grupo V	37 minutos	Grupo X	23 minutos

RESULTADOS PROMEDIO EN MINUTOS DE ANALGESIA - MIORRELAJACION DE ACUERDO AL GRUPO DE DOSIFICACION, POR SEPARADO DE LOS OCHO CASOS EN HURO REAPLICACION.



CUADRO #6.

### DISCUSION

En el presente estudio, queda demostrado que la premedicación de los perros entre 1 y 10 kilogramos de peso, con c. de xilacina en dosis entre 1 y 2 mg./kg. de peso vivo o bien 10 mg./dosis total cualquiera - que fuere el peso del animal, promueve una sedación eficaz; Y de 5 a 10 minutos después la administración de c. de ketamina en una dosis entre 2.5 y 22 mg./kg. de peso vivo, aplicados los dos fármacos por via intramuscular; Este metodo hace posible una preparación adecuada pues insensibiliza a los perros relativamente a la acción irritante que aparece con motivo de la inyección de la ketamina.

No se observa la hipertonia muscular que suele hacerse presente durante la anestesia con ketamina ( 5 ), ni la calidad de la anestesia es pobre, sino muy por el contrario se puede afirmar un dominio completo según la dosificación que se utilice, pues se puede lograr desde una simple tranquilización del perro recomendando la dosificación del grupo IX, de acuerdo al cuadro # I, que es de xilacina 10 mg./dosis total, y de 5 a 10 minutos después la aplicación de ketamina con 2.5 mg./kg. de peso vivo, o bien una anestesia completa recomendando - la dosis # VI, que es de xilacina 2mg./kg. de peso vivo, y cinco a diez minutos después la aplicación de ketamina en una dosis de 5 mg./kg. de peso vivo.

( 5 ) La salivación y otros efectos secundarios indeseables como vocalización, agriavidad del animal por una reacción a fuertes ruidos que durante la eta

pa de analgesia miorreajación, desaparecen completamente lo cual nos indica que el combinado no inhibe la función de la corteza cerebral ( 15 ), ni tampoco se ve el despertar convulsivo que se ve después de la anestesia con ketamina.

Entre los efectos secundarios que si estuvieron presentes tenemos vomito que se presentó tratandose de perros en ayunas, siete de cuarenta casos se registraron breves arcadas con expulsión de masilagos.

Los perros con el estomago lleno vomitan con toda seguridad, sólo muy pocas veces se registraron deposiciones fecales o urinarias, efectos muy semejantes a los que produce la sola medicación con rompún ( 4 ).

En cuanto a los reflejos laríngeo y faríngeo que con la sola aplicación de ketamina están presentes ( 5 ), con ketalar rompún, se pierden durante todo el periodo de analgesia miorreajación, lo que si se presenta es una moderada estimulación en las frecuencias cardíaca y respiratoria, las cuales se subsidian y se normalizan a los pocos minutos de haber entrado al periodo de analgesia miorreajación, este efecto puede ser debido, primero a una estimulación y después a una inhibición del sistema reticular, actuando sobre las neuronas inhibitoras o facilitadoras de la medula en forma simultanea ( 10 ).

No se observó exitación en la fase de conciliación del sueño ni en la recuperación.

Se observó que el efecto analgésico es potenciado por la xilacina, al igual que en los ovinos con premedicación de fenotiazina ( 2 ).

Pero se considera que el periodo de inducción varia de acuerdo con la especie animal ( 2 ), así como el tiempo del efecto disociativo ( 2, 5 ).

No se observó nistagmo como en bovinos y ovinos ( 2, 16 ), durante el tiempo de anestesia, tampoco se observa timpanismo ligero como en los bovinos y en los ovinos ( 2, 16 ), pero si se vió un efecto al cual no hace mención ninguno de los autores que se consultaron, lo cual en esta investigación es notorio y es que los perros que fueron utilizados ya sea con una sola aplicación del combinado o los ocho casos en los que se intervino quirúrgicamente, así como en el caso del prolapso rectal, todos aceptaron agua y comida en cuanto la recuperación les permitió ponerse de pie, sin demostrár dolor o malestar según el caso aún dos o tres horas después de empezada la recuperación.

### CONCLUSIONES

Como resultado de la acción del combinado XILACINA - KETAMINA, tenemos un anestésico disociativo es decir, que permite intervenir quirúrgicamente al paciente sin que este pierda la consciencia, además la recuperación sea inmediata, complementado a este efecto una relajación muscular adecuada a solucionar los problemas que se presentaban por la falta de este efecto.

Por tanto el combinado, logra en el presente estudio llegar al grado ideal de disociación entre el dolor y la consciencia acompañado de la miorelajación; Ofrece seguridad, pues su tolerancia en perros con un peso de 1 a 10 kg. es positivo en las dosis ya expuestas.

Los efectos colaterales como alteraciones nerviosas, respiratorias y cardíacas, así como en la temperatura, fueron muy reducidos y los pocos casos que presentaron variantes la recuperación fue espontánea, sin necesidad de tratamiento alguno, pues al cabo de pocos minutos sin poner en peligro la vida de los perros, las alteraciones desaparecieron.

Se considera que el sexo, raza ni la edad, son factores importantes en el efecto individual cualquiera que fuere el grupo de dosificación empleado, coincidiendo con Müller (14).

No se recomienda utilizar este combinado en perros que han padecido de moquillo, trastornos hepáticos, renales y nerviosos, pues los resultados pueden variar hasta ser graves.

En la totalidad de los casos se consigue el efecto máximo al cabo de 5 a 15 minutos después de la segunda aplicación intramuscular del fármaco, el cual se mantiene aproximadamente de 20 a 48 minutos (según la dosis), en una aplicación, en los que hubo reaplicación, el tiempo en minutos varió de 90 a 170 - en promedio.

Después de este tiempo comienza a ceder la relajación muscular y la cedería por último la analgesia; Después de estos tres períodos los animales recuperan sus funciones normales.

El período de recuperación en los perros intervenidos quirúrgicamente se observó en un lapso de tiempo de 2 a 3 1/2 horas; Sin mostrar dolor aparente aún hasta 5 horas después del comienzo de la recuperación.

Los perros que solo fueron anestesiados una sola vez, la recuperación se presentó en un lapso de 1:40 a 2 horas.

B I B L I O G R A F I A

I. Amend, J.F. Ph.D.

Rompún ( Bay va I470 ), una premedicación eficaz para la anestesia general con Ketamina en gatos.

Pag. 130 - 132.

Noticias Medico Veterinarias 3/4 1973.

2. Angel, R. V.

Contribución al estudio sobre el efecto analgesico disociativo de la ciclohexilamina en las ovejas.

Tesis profesional

Facultad de medicina veterinaria y zootecnia.

U.N.A.M. 1974.

3. Arbeiter, K. H. Szekely y D. Lorin.

Resultados de cinco años de ensayo de Bay va I470 ( rompún ), en el perro y en el gato.

Pag. 262.

Noticias Medico Veterinarias 3/4 1972.

4. Artmeier, P.

Experiencias recogidas con la aplicación de Rompún en el consultorio -  
de animales pequeños.

Pag. 268 - 273.

Noticias Medico Veterinarias 3/4 1972.

5. Beck, C.C. D.V.M.

Director

Terapeutica animal.

Parke Davis S.A. 1973.

Ketalar; Su papel en la anestesia veterinaria.

6. Corssen, G. , y Domino, E.F.

Dissociative anesthesia; further pharmacologic studies and first clinical  
experience with the pencyclidine derivative CL - 501.

Anesth. Analg. ( cliveland ) vol. 45; 29 - 33. 1966.

7. Collier, B.B.

Ketamina and the conciens mind anesthesia.

Vol. 27; pag. 120 - 129. 1972.

8. Fuentes, V.O.

Neuroleptoanalgesia en el caballo con ciclohexilamina ( ketamina = ketalar Parke Davis ).

.Dpto. Fisiologia Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.

M. Mexico D.F.

Pag. 4. comunicaci3n personal.

9. Hoffmaster, F.

The analgesic activity of Bay va I470, and its relations to morphine analgesia in : PAIN.

Editors: Soulaillac, Cahn y Charpenter.

Pag. 281 - 295.

Academic Press London. 1968.

10. Hori, T.

Facilitation and inhibition of the medullary respiratory neurones.

Jap. J. Physiol.

16: 436 - 1966.

11. Kahn, N. , and Wang, S.C.

Electrophysiologic basis for pontive apnoeustic center and its role in integration of the hering - brener reflex.

J. Neurophysiol. 30: 301, 1967.

12. Ketalar.

Su papel en la anestesia veterinaria.

Pag. 7, 1972.

13. Mc Carthy, D.A. Y CHEN, C.M.

General anesthetic action of 2- ( 0-chlorophenyl ) -2-methylamynocydo  
hexone HCL (CL-581), in the rhesus monkey.

Fed. proc. vol. 24; p. 268.

1965.

14. Müller, A.K. , Weibel and R. Furukawa.

Rompón als sedativum bei der Katze, Berl.

München tierärztl, wsch.

82: 396 - 397. 1972.

Detweiler, D.E. , Patterson, D.F. , H. Rhodes. , Iuginbuhl.

15. Price, F.L. and Dripps, P.D.; Chapter 8; general.

Intravenous anesthetics.

In the pharmacological basis of therapeutics.

Fourth edition, Pag. 93 - 97.

Ed. Louis S. Goodman and A. Gilman the Mac Millan company, 1970.

16. Rivera, R.V.

Efecto del ketalar como analgesico en bovinos.

Revista Veterinaria U.N.A.M.

1973.

17. Sanchez, R.J.

Contribución al estudio de las propiedades anestésicas disociativas de

la ketamina en combinación con xilacina como anestésico en gatos.

Tesis profesional 1974.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia U.N.A.M.

Mexico D.F.

18. Shusawa, M.

The efficacy of ketalar as a short acting anesthesia for dogs and cats.

Kurume med. J.

Vol. 19

Pag. 39 - 41. , 1972.



Impreso en las Talleres de EDITORIAL QUETZALCOHUIL S. A.  
Medicina y Farmacia 1 y 2 licenciada por jueces de las facultades  
Piedad y la Facultad de Medicina de U. T. Mexico 20, D. F.  
Teléfono 544-61-90 544-58-56