

7-36

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



ESTUDIO SOBRE LA ACCION COLICOGENICA
POR INGESTION DE LA MANTIS RELIGIOSA
(CAMPAMOCHA) EN EQUINOS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

ROGELIO CEDEÑO LEDESMA

Asesor: M. V. Z. Gustavo de la Colina y Rojo

MEXICO, D. F.

1979

8206



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

CONTENIDO .

	Pag.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	10
RESULTADOS	12
DISCUSION	18
CONCLUSIONES	20
LITERATURA CITADA	21

R E S U M E N

"ESTUDIO SOBRE LA ACCION COLICOGENICA
POR INGESTION DE LA MANTIS RELIGIOSA
(CAMPAMOCHA) EN EQUINOS".

REALIZADO POR: ROGELIO CEDEÑO LEDESMA.

ASESOR: M.V.Z. GUSTAVO DE LA COLINA Y ROJO.

Se llevó a cabo un estudio sobre si la ingestión de campamocha (Mantis religiosa) tiene acción colicogénica, creencia que existe entre los trabajadores de criaderos de caballos, para lo cual se emplearon 20 caballos clínicamente sanos de diferentes edades, sexo, raza y medio ambiente de desarrollo, los caballos fueron distribuidos al azar en tres grupos; grupo "A" como testigo, el grupo "B" recibió campamochas entre la alfalfa achicalada en el pienso de la mañana, al grupo "C" se le dió campamochas molidas y mezcladas con agua por medio de sonda naso-esofágica.

A los grupos escogidos se les dió una campamocha el primer día en la forma señalada, posteriormente recibieron dos campamochas el tercer día, el quinto día recibieron tres campamochas, cuatro al séptimo y cinco al noveno y último día de exposición. A cada animal se les midió frecuencia cardiaca y respiratoria, temperatura, movimientos digestivos y actitud durante 10 horas después de la ingestión de la campamocha. No se encontraron alteraciones significativas que nos sugirieran la presencia de cólico.

Se estableció que la ingestión de la campamocha -- (Mantis religiosa) por los equinos no produce cólico y -- por lo tanto son falsos los rumores antes mencionados.

INTRODUCCION

Desde tiempos muy antiguos, el hombre ha dado diversos usos al caballo a travez de las edades, en orden cronológico los cuales son (6):

- 1.- Como medio de alimentación
- 2.- Para fines militares
- 3.- En los pasatiempos y deportes de los distintos pueblos.
- 4.- En empresas agrícolas

La alimentación es el factor ambiental más importante en el caballo y sólo alimentándolo correctamente podrá alcanzar su potencial máximo en reproducción, crecimiento, conformación, velocidad, resistencia, estilo y simpatía (6).

Entre los padecimientos más comunes en el caballo se pueden citar como de gran importancia los desordenesgastrointestinales (indigestión) que conocemos con el nombre de cólico. La palabra cólico en medicina veterinaria es común a varias enfermedades dolorosas del estómago, intestino, hígado y riñón (8).

En realidad el cólico en sí no es una enfermedad, sino la manifestación exterior de alteraciones de un órgano abdominal, originada por una causa determinada, revelándose como un síntoma de varias enfermedades como son: gastritis, enteritis, indigestiones, nefritis, cálculos y congestiones.(3).

Así puede haber "cólicos verdaderos", "cólicos falsos" y "cólicos sintomáticos", siendo los primeros los gástrico e intestinales, los segundos los hepáticos y renales y los terceros son los que se presentan en algunas

enfermedades generalizadas como arteritis, gurma, anemia infecciosa equina, pleuritis, azoturia y miositis (3,4).

Existen otras definiciones de cólico como son: dolor debido a una anomalía en el tracto digestivo ya sea provocado por motilidad, continuidad o posición, también como el resultado de un dolor agudo por la acción peristáltica desordenada, acompañada de distensión flatulenta o impactación y casi siempre como el resultado de errores en la alimentación. La mortalidad producida por cólicos ocurre en el 10 al 20% de los casos (3, 4).

Clasificación de Cólicos.(1, 2, 5, 8).

Estómago.

- a).- Dilatación aguda.
- b).- Dilatación crónica.

Intestinos.

- a).- Cólico espasmódico.
- b).- Cólico de arena.
- c).- Cólico por impactación.
- d).- Cólico por desplazamientos.
- e).- Cólico verminoso.
- f).- Enteritis.
- g).- Timpanismo (cólico flatulento).

Los cólicos por su presentación los podemos clasificar en agudos, subagudos, crónicos y recurrentes. Los cólicos en la gran mayoría de los casos son de evolución aguda, de corta duración, algunas horas, aunque hay veces que su duración es mayor. Cuando ha pasado el cólico el animal tiende a mejorar, desaparecen los síntomas y el animal vuelve a la normalidad, otras veces el cólico lo conduce a la muerte (3).

El cólico subagudo puede presentarse cuando hay impactación del colon, ciego o ambos. Puede ser espasmódico, por retención de meconio, lo más frecuente, rara vez

son mortales este tipo de cólicos.

El cólico crónico y recurrente se puede presentar por: arteritis verminosa mesentérica con obstrucción vascular, compresión del intestino por adherencias, peritonitis y enfermedad del pasto de los equinos. El cólico recurrente observado con más frecuencia es la impactación simple del ciego y colon, debido al mal estado de los molares y a la ingestión de alimentos difíciles de digerir y por glotonería (2).

Causas anatómicas predisponentes en los equinos (8, 11, 14, 17)

a).- La dificultad para vomitar por la disposición de las fibras musculares que forman la pared media del estómago y cardias.

b).- El estómago del equino es pequeño en proporción a su cuerpo.

c).- El intestino delgado siendo de bastante longitud (20 m) está sostenido por un largo mesenterio que lo deja bastante libre y propenso a torciones, vólvulos e invaginaciones.

d).- Posición libre (no fija) del colon dorsal y ventral izquierdo que predispone a la torción.

e).- La flexura pelviana, movimiento de la ingesta hacia arriba y decremento en la medida del colon.

f).- El ciego que forma un fondo del saco. Este se llena y vacía por arriba por lo que presenta dificultades para que se pueda vaciar correctamente y entonces --

parte de su contenido permanece estático por algún tiempo, lo que hace que al entrar dicho contenido en descomposición, haya fermentación, producción de gases y dilatación del ciego que puede llegar a romperse.

g).- El amplio colon dorsal derecho que termina en el más estrecho colon menor, que es área frecuente de impactaciones y el lugar de elección de los enterolitos.

Etiología (2, 3, 5, 6, 7, 12).

La dieta predispone causando atonía y distensión -- del tracto digestivo. El 90% de los cólicos están asociados con errores en la alimentación o el manejo.

La paja de poco valor alimenticio; alfalfa mal achicalada, etc. La masticación inadecuada (mala dentadura),- la voracidad de los equinos, la alimentación irregular,- la arena en la alimentación, el exceso de comida y la alimentación de baja calidad.

La debilidad predispone produciendo atonía del tracto digestivo, por ejemplo, durante la fatiga después del trabajo pesado se reduce el flujo sanguíneo a los intestinos lo cual reduce su motilidad.

Los endoparásitos:

a).- Estróngilos.- Irritan la mucosa y producen peristaltismo excesivo, también producen cólicos tromboembólicos.

b).- Obstrucción mecánica.- Ascaris y gastrófilos.

Causas físicas (obstrucción mecánica):

a).- Dentro del lumen del intestino: Impactación del alimento, enterolitos, retención de meconio y timpanismos.

b).- Fuera del lumen del intestino: Adherencias, abscesos, tumores, lipomas pedunculados, invaginaciones, torsión y vólvulos, estrangulamientos por hernias y desgarrres mesentéricos.

Causas funcionales:

a).- El peristaltismo excesivo y espasmos por bacterias-irritantes, la ingestión de agua fría y excitación.

b).- Disminución del peristaltismo es causa predisponente de algunos cólicos por impactación por fatiga ileorrefleja, por obstrucción de órganos huecos como los ureteres, la vejiga, las vesículas seminales, el conducto pancreático, torsión de un ovario o de un testículo, la anoxia, el desequilibrio electrolítico, la peritonitis y los abscesos (2, 3, 5, 6, 7, 12).

Sintomatología.

Es muy extensa la gama de signos, del dolor subagudo al agudo, pero en general las manifestaciones son las mismas, sólo que se presentan en mayor o menor grado.

El equino presenta inquietud, depresión, anorexia, se mira con frecuencia los ijares (el derecho principalmente) manifestando dolores intensos. Puede haber sudoración excesiva; respiración acelerada; las mucosas aparecen congestionadas, la defecación se interrumpe o disminuye, orina poco y con dificultad toman posturas anormales (sentarse como perro, decúbito dorsal, actitud de banco de serrador). Acciones anormales tales como revolcarse y escarbar con las manos. Hay cambios en los ruidos abdominales normales en la auscultación (2, 3, 8).

En conclusión podemos decir, que los cólicos son el resultado de la falta de adaptación entre los órganos de la digestión y los alimentos introducidos en ellos, -

dicha falta de adaptación, puede provenir del aparato digestivo o bien del alimento. Para un buen funcionamiento de los órganos de la digestión, es indispensable su integridad anatómica, las afecciones de la cavidad bucal como: estomatitis, inflamación de las glándulas salivales, fístulas u obstrucciones de sus conductos, úlceras, caries dental u ósea, de nivelamiento de sus arcadas. Las faringitis, las estenosis, dilataciones, inflamación, -- del esófago e intestinos, las obstrucciones de los conductos hepáticos y pancreáticos, deficiencias de estos -- órganos de cualquier especie, influyen directamente en -- la génesis del cólico (11).

Dentro de los criaderos de ganado equino tanto civiles como militares existe la creencia o rumor de que la ingestión de la campamocha (Mantis religiosa) que generalmente se encuentra entre los pastos verdes de los campos, entre la alfalfa verde o achicalada que se usa en la alimentación de los caballos, se dice que provoca un cólico de tipo timpánico que en ocasiones puede llegar a ser mortal, no existiendo ninguna clase de bibliografía referente a que si la ingestión de la campamocha (Mantis religiosa) por los equinos, produce o no mencionado cólico, el presente trabajo tratará de corroborar si la -- creencia o rumor antes mencionada es verdadera o falsa.

La Mantis religiosa es un proterestomado, viene de las voces griegas Mántis-especie de langosta y Eidos-forma.

Clasificación Zoológica (13, 20).

- Filo - - - - Arthropoda
- Subfilo - - - Mandibulata
- Clase 2 - - - Insecta
- Grupo 2 - - - Pterygota
- Subclase 2 - - Neoptera
- Superorden 1 - Exopterygota
- Orden 1 - - - Orthoptera
- Familia - - - Mantidae
- Género - - - - Mantis
- Especie - - - Religiosa

La Mantis religiosa es un insecto con protórax alargado y alas distintas, las anteriores conólicas y las posteriores membranosas, tienen aparato bucal masticador, las patas anteriores están adaptadas para la captura de las presas y constan de tibiae muy fuertes y puntiagudas y tarsos de cinco artejos. Presentan cercos abdominales articulados, tienen las alas plegadas cuando está en reposo. En ellas se lleva a cabo una metamorfosis incompleta o sencilla. Es notable por su cuerpo prolongado (9, 10, 13, 18).

La Mantis religiosa es conocida en España como insecto de Santa Teresa o Campanero y en México como camacho; en otras partes como Predicador. El nombre procede de su hábito de quedarse inmóvil, con las patas de las laterales clavadas y juntas como si estuviera rezando, - el motivo por el cual adopta esta posición es para esperar a su presa. (15, 19).

La Mantis religiosa para observar a su presa gira lentamente la cabeza para seguir los movimientos de su futura víctima, lanzando con rapidez las patas delanteras hacia su víctima cuando está cerca. Posteriormente con las tenazas que tiene, se lleva la comida a la boca, donde la sostiene y mastica sistemáticamente, también manipula el alimento y lo lleva a la boca con las maxilulas y otros apéndices del tórax (13, 15, 16).

Apareamiento.

El hábito de las hembras de Mantis religiosa de devorar a su compañero durante la fecundación parece tener dos finalidades, la primera es que el cuerpo del macho constituye una rica fuente de proteínas para el desarrollo de los huevos y se ha descubierto también que hay un centro nervioso de la cabeza que inhibe la copulación entre los Mántidos, por ello, cuando una hembra-

de Mantis religiosa descabeza a un macho en realidad lo
esta estimulando a aparearse (15, 20).

MATERIAL Y METODOS

En la elaboración del presente trabajo se utilizaron 20 caballos clínicamente sanos de diferentes edades, sexo, raza y medio ambiente de desarrollo y fueron sometidos al mismo manejo (local, medidas sanitarias y alimentación) - durante el tiempo que duró el trabajo.

El presente trabajo fué realizado, en el Criadero Militar de Ganado # 2 Santa Gertrudis, Chihuahua.

La alimentación fué de un concentrado que contenía - maíz, cebada, alfalfa achicalada, rastrojo de maíz y cloruro de sodio, aparte de 6 a 7 Kgs. de alfalfa achicalada diarios por animal. Por lo que respecta a los locales son apropiados ya que reúnen las condiciones sanitarias mínimas para la construcción de los macheros como son: tamaño, material de construcción, orientación, piso, abrevadero, pesebre y ventilación.

Para que el trabajo se desarrollara en la mejor forma posible se llevó a cabo, como medida sanitaria, la desparasitación de todos los caballos en dos ocasiones, con intervalo de 30 días entre cada desparasitación, ésta se hizo con neguvón y adipato de piperazina.

Para el desarrollo del trabajo se dividieron al azar a los 20 caballos en tres grupos. El grupo "A" formado -- por 7 caballos fué el grupo testigo por lo que a este grupo no se les dió campamochas; el grupo "B" formado por 7 caballos a los cuales se les daría las campamochas en la alfalfa achicalada en el pienso de la mañana; el grupo "C" formado por 6 caballos a los cuales se les administraron las campamochas trituradas y mezcladas con agua, por medio de sonda naso-esofágica, para depositar el líquido directamente en el estómago. Todo esto para saber si hay-

alteración significativa en la actitud y en sus constantes fisiológicas (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura corporal y movimientos digestivos)- que nos diera la signología y sintomatología de cólico - en los caballos en cuestión (grupos "B" y "C"), en relación con los caballos testigos (grupo "A"), se vigilaron y se les midieron las constantes fisiológicas cada hora, empezando una hora después de la ingestión de la campamocha (Nantia religiosa).

El trabajo en sí duró 9 días debido a que sólo se les administraron hasta cinco campamochas juntas, considerándose que en condiciones naturales no parece ser posible que ingiera mayor número de campamochas. El trabajo se llevó a cabo de la siguiente manera: a los grupos escogidos se les dió una campamocha el primer día en la forma señalada, posteriormente recibieron dos campamochas el tercer día, el quinto día recibieron tres campamochas, cuatro al séptimo y cinco al noveno y último día de exposición.

Para la realización del presente trabajo se utilizaron 20 caballos, estetoscopio, termómetro, sonda nasoesofágica, mortero, frascos, espátulas, jaula y 195 campamochas (Nantia religiosa).

RESULTADOS.

Los resultados obtenidos en este trabajo, se encuentran en los cuadros que se presentan más adelante.

Después de la ingestión de la campamocha no se observó ninguna alteración significativa, ni en su actitud ni en sus constantes fisiológicas que nos indicara signos de cólico en los grupos "B" y "C", para una mejor apreciación de los resultados se siguieron vigilando y anotando las constantes hasta 10 horas después de la ingestión, sin embargo, no hubo cambio alguno y tampoco se salieron de sus patrones normales en las constantes que corresponden a la especie.

Para observar si había alguna diferencia significativa de las constantes entre los grupo en cuestión ("B" y "C") y el grupo testigo ("A"), se llevó a cabo un análisis de varianza con los promedios de los resultados de las frecuencias entre los grupos mencionados, teniendo como resultado que en la frecuencia cardiaca hubo una varianza poco significativa ($P < .05$) ver cuadro # 4, y para la temperatura corporal y frecuencia respiratoria el resultado fué no significativo ($P > .05$) ver cuadros # 5 y 6 (21).

También se presenta una lista de los caballos de cada grupo con su sexo, edad, raza y nombre o matrícula, y los cuadros # 1, 2 y 3 que nos indican los promedios y desviación standard de cada una de las frecuencias por grupo y por día.

G R U P O "A"

NOMBRE O MATRICULA	SEXO	EDAD	RAZA
Nolan's Fleet Lea	Hembra	8 años	P.S.I.
Adga	Hembra	3 años	P.S.I.
85	Hembra	4 años	Criollo
836	Macho	3 años	Criollo
564	Hembra	4 años	Criollo
Tejano Prinssee	Hembra	6 años	P.S.I.
Sedita	Hembra	4 años	P.S.I.

G R U P O "B"

554	Macho	11 años	Criollo
Avivada	Hembra	11 años	P.S.I.
Inquieta	Hembra	11 años	P.S.I.
Sultán	Macho	15 años	P.S.I.
672	Hembra	2 años	Criollo
Ariza	Hembra	6 años	P.S.I.
245	Macho	13 años	Criollo

G R U P O "C"

854	Macho	5 años	Criollo
Paloma A Sueldo	Hembra	4 años	P.S.I.
Inertía Trágica	Hembra	4 años	P.S.I.
576	Macho	2 años	Criollo
671	Hembra	7 años	Criollo
444	Hembra	3 años	Criollo

NOTA: Lista de los 20 caballos que se utilizaron en el presente trabajo.

Cuadro # 1. Promedio y desviación estandar de la frecuencia respiratoria por grupos y por días.

Grupos	día No. 1		día No. 3		día No. 5		día No. 7		día No. 9	
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S
A	15.07	.6626	14.88	.6333	15.12	.6901	15.10	.6140	15.30	.4406
B	14.30	1.0542	14.34	1.1449	14.71	.6811	14.57	.9299	14.52	.6817
C	15.73	.6393	15.41	.5630	15.63	.6127	15.46	.6215	15.75	.6048

\bar{x} = Promedios por minuto

S = Desviación estandar

Cuadro # 2. Promedio y desviación estandar de la temperatura corporal por grupos y por días.

Grupos	día No. 1		día No. 3		día No. 5		día No. 7		día No. 9	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
A	37.92	.2709	37.88	.2898	37.88	.3268	37.81	.1640	37.72	.3451
B	37.68	.1352	37.94	.3993	37.75	.1915	37.84	.2124	37.61	.3499
C	37.83	.2351	37.85	.2628	37.78	.2339	38.08	.2062	37.81	.3130

\bar{X} = Promedios en °C

S = Desviación estandar

Cuadro # 4. Anal. de Var. para frecuencia cardiaca

F. V.	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	F.
Total	19	11.2574		3.60
Grupos	2	3.3521	1.6760 ⁺	
Error	17	7.9053	.4650	

++(P < .01) +(P < .05) N.S.(P > .05)

Cuadro # 5. Anal. de Var. para temperatura corporal

F. V.	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	F.
Total	19	0.4298		1.3440
Grupos	2	0.0586	0.0293 N.S.	
Error	17	0.3712	0.0218	

++(P < .01) +(P < .05) N.S.(P > .05)

Cuadro # 6. Anal. de Var. para frecuencia respiratoria

F. V.	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	F.
Total	19	18.1012		2.7422
Grupos	2	4.4151	2.2075 N.S.	
Error	17	13.6861	.8050	

++(P < .01) +(P < .05) N.S.(P > .05)

D I S C U S I O N

En las explotaciones animales de cualquier especie, los trabajadores se van transmitiendo como herencia en forma tradicionalista y folclórica, mitos sobre las causas de las enfermedades que padecen los animales, tal es el caso de que la ingestión de la campanocha (Mantis religiosa) a quien se le atribuye la producción de cólico en los caballos.

De acuerdo con los resultados observados, nos damos cuenta que muchos de estos mitos son falsos, cuando me-- nos por lo que toca al caso de la ingestión de la campanocha. Debemos tomar en cuenta que la falsedad del medio sólo la comprobamos en equinos, queda pendiente para entre trabajo, comprobarlo en otras especies animales, ya sea utilizando el mismo insecto u otro de diferente especie, ya que hay varias especies de campanochas tales como: Stenomantis carolina y Stenomantis tolteca; o de diferente familia como: el insecto palo (Anisomorpha fe-- morata) que es de la familia Phasmidae (19, 20).

Deberá tomarse en consideración que es difícil que el caballo ingiera la campanocha, debido a dos razones importantes; la primera es que la Mantis religiosa tiene dos pares de alas, razón por la cual es un insecto que puede volar cortas distancias y huir fácilmente, la segunda es que el equino con su belfo superior separa de su alimento, tallos gruesos, piedras o cualquier basura que se encuentre en él. Desde luego si puede llegar a ingerirlas, sobre todo en el campo donde es más fácil confundirla con el pasto en tiempo de lluvias cuando éste está verde y hay que tomar en cuenta que la Mantis religiosa se mimetiza en el medio ambiente.

Podemos deducir que este mito probablemente se ini--

ció en tiempos muy antiguos, cuando todavía no se conocían muchas de las etiologías de las enfermedades de los animales, sobre todo en los cólicos, que tienen una infinidad de causas, algunas no conocidas en la actualidad.

Como se puede observar, se utilizaron caballos que se desarrollan en un diferente "habitat", los Pura Sangre Inglés que siempre están estabulados y se tiene con ellos mucho cuidado en todos sus aspectos (baño, arreglo de los cascos, alimentación y buen trato). En cambio los caballos Criollos que andan sueltos en el campo, bajo las inclemencias del tiempo, buscan sus alimentos, agua y protección. No obstante los resultados fueron que a ninguno de los dos tipos de caballos, les ocurrieron alteraciones significativas en su actitud ni hubo variación en sus constantes fisiológicas que produjeran cuadros de cólico por la ingestión de la campamocho (Nontis religiosa).

C O N C L U S I O N E S

- 1.- Que la ingestión de la campanocha (Mantis religiosa) en equinos no produce cólico.
- 2.- Que son falsos los rumores que desde hace mucho tiempo se decían que la ingestión de la campanocha (Mantis religiosa) por los equinos les producía un cólico de tipo timpánico.

LITERATURA CITADA

- 1.- American Association of Equine Practitioners. Proceeding of Eleventh Convention. Chicago 1965.
- 2.- Blood C. D. y Henderson A. J. Medicina Veterinaria.- 4a. Ed. Editorial Interamericana. México, 1976.
- 3.- Caro A. G. La salud del caballo y sus enfermedades más comunes. Editorial Sudamericana. Buenos aires 1943.
- 4.- Catcott E. J. and Smithcors J. F. Equine Medicine -- and Surgery. 2a. Ed. American Veterinary Publications. -- Wheaton, Illinois 1972.
- 5.- Catcott E. J. and Smithcors J. F. Progress in Equine Practice. American Veterinary Publications. Wheaton, -- Illinois 1970.
- 6.- Emminger M. E. Producción Equina. 4a. Ed. Editorial-El Ateneo. Buenos Aires 1973.
- 7.- Emminger M. E. Zootecnia General. 6a. Ed. Editorial-El Ateneo. Buenos Aires 1974.
- 8.- Frausto M. R. El Caballo. Publicado por el autor. México 1956.
- 9.- Fuset T. J. Manual de Zoología. 3a. Ed. Editorial Nacional S. A. México 1952.
- 10.- Gordon A. Zoología General. 5a. Ed. Compañía Editorial Continental, S. A. México 1969.

- 11.- Isaguirre R. M. I. Predisposiciones anatómicas para el cólico de los equinos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México 1957.
- 12.- Landaverde A. La cría caballar. Bartolomé Trucco -- Editor. México 1943.
- 13.- Mc. Cauley W. J. y Lendell C. E. Zoología. Edito -- rial Interamericana. México 1967.
- 14.- Martínez B. J. Nuevo tratamiento de los cólicos cau sades por sobrecarga alimenticia y timpanismo en caba llos con "Rumelax". Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 1966.
- 15.- Nante Zagaz. Enciclopedia Temática Ilustrada. Salvat Editores. México 1978.
- 16.- Rioja L. B., Ruiz O. H., Larico R. I. Tratado Elemental de Zoología. 10a. Ed. Editorial E.C.L.A.L. S.A. México 1975.
- 17.- Sisson S. y Grossman J. D. Anatomía Comparada de -- los Animales Domésticos. 4a. Ed. Editorial Salvat Editores S. A. ~~México~~ 1959.
- 18.- Silvernale N. M. Zoología. 3a. Ed. Compañía Editora Continental. México, 1974.
- 19.- Storer I. T., Usinger L. R., Stebbins C. R. y Nybakken W. J. Zoología General. 5a. Ed. Ediciones Omega. -- Barcelona 1975.

20.- Ville. A. C., Walker P. W. Jr. y Smith E. P. Zoología. 3a. Ed. Editorial Interamericana, S. A. México 1970.

21.- Wayne W. D. Bioestadística. Editorial Limusa. México, 1977.