

161  
24

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**MODELO EXPERIMENTAL ANIMAL PARA  
EL ESTUDIO IN VIVO DE LA ACTIVIDAD  
ELECTRICA DE LA CELULA MUSCULAR  
LISA VISCERAL DEL COLON DISTAL  
DEL PERRO**

**T E S I S**  
PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A :**  
JANNINA ARACELI NIEVES GONZALEZ



Asesores: Richard Awad, Renato Olvera, Norma Pérez

MEXICO, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1989



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 está 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

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS .....	7
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	13
LITERATURA CITADA.....	15
FIGURAS.....	18
CUADROS.....	23

## R E S U M E N

NIEVES GONZALEZ, JANNINA ARACELI. Modelo experimental animal para el estudio IN VIVO de la célula muscular lisa visceral del colon distal del perro. (bajo la dirección de: Richard Awad, Renato Olivera y Norma Pérez).

El objetivo de este trabajo fué desarrollar un modelo animal experimental consciente, sin anestesia, que permitiera conocer eventos eléctricos del colon que se presentan en la día rea.

Se entrenaron 4 perros criollos de ambos sexos, condicionándolos para el estudio de la actividad eléctrica de la célula muscular lisa visceral in vivo. Se les mantuvo en óptimo estado de salud y adaptados a cautiverio así como a la ingesta de una dieta balanceada de 1200 Kcal. Las etapas de socialización y adiestramiento fueron de 7 meses. Se diseñó y construyó un dispositivo con electrodos que permiten registrar la actividad eléctrica y mecánica del recto y el esfínter anal in terno. Ya adiestrado el animal, se registró la actividad eléctrica basal durante una hora, se suministró su dieta normal, y se registró durante otra hora la respuesta postprandial en 7 ex per im en tos. Los eventos eléctricos registrados mostraron am pli tud y frecuencia característicos.

De lo anteriormente expuesto, se concluye que se ha obtenido un grupo de perros aptos para estudios electrofisiológicos del colon, que al estar sin anestésicos presentan integridad en la neurotransmisión, permitiendo así conocer dichos eventos eléctricos en forma más exacta.

## INTRODUCCION

La diarrea es una de las principales causas de mortalidad en los habitantes de México y países en desarrollo, por lo que es necesario profundizar sobre sus mecanismos básicos así como su prevención y curación. (31)

En medicina veterinaria dentro de las pequeñas especies, las enfermedades gastrointestinales de cualquier etiología siguen siendo las causas más comunes de muerte. (28)

Recientemente fueron revisados los avances experimentales y la patología sobre diarrea, y llama la atención la falta a nivel mundial, de un modelo experimental que IN VIVO, pueda ser utilizado para el estudio de la diarrea por agentes externos tales como la amiba. (29, 33)

Un modelo animal es un organismo viviente en el cual puede ser estudiada su biología o comportamiento o bien, puede ser -- investigado un proceso espontáneo o inducido, y en el que dicho fenómeno se parece en uno o más aspectos al que sucede en humanos u otras especies. (21)

Para poder establecer un modelo animal, es necesario apegarse a lo establecido por la comisión de ética sobre estudios en -- animales. (11,13,21)

En nuestros estudios, el animal no sufrió ningún daño físico o psíquico, por lo que si es te hacía manifiesto su deseo de no seguir participando en el -

proceso experimental para el estudio, se suspendería de inmediato; no fué sacrificado, ni quedó con impedimento para el desarrollo de su vida normal y cooperó para realizar estudios electrofisiológicos en colon, mismos que ya se han realizado en animales bajo anestesia. (10, 26, 32)

Independientemente de que la especie animal sea carnívora, herbívora u omnívora, el colon varía su forma considerablemente. (1,4,19)

En el perro, el colon está dividido en tres porciones: ascendente, transversa y descendente, las cuales están conectadas por flexuras, que no son tan aparentes como en la especie humana. Se encuentra en la parte dorsal de la cavidad abdominal unida por el mesocolon. Mide aproximadamente 2 cm. de diámetro y 25 cm. de longitud. El colon ascendente comienza en el esfínter ileocólico y termina en el ángulo derecho de la flexura cólica derecha y tiene casi 5 cm. de largo.

El colon transversa forma un arco cerca de 7 cm. de largo. El colon descendente es el segmento más largo y se extiende de la flexura cólica izquierda al plano transversa pasando por la entrada pélvica, donde se comunica con el recto por el esfínter anal interno. Es de aproximadamente 12 cm. de largo y generalmente recto. (19)

La irrigación está dada por la arteria mesentérica craneal y caudal y la inervación por el plexo mesentérico craneal y caudal. (19, 23)

El Sistema Nervioso Entérico (SNE) como tercera subdivisión -- del Sistema Nervioso Autónomo (SNA), difiere en estructura y - funciona independientemente del Sistema Nervioso Central (SNC). El SNE y el músculo liso visceral como órgano blanco efector, constituyen las bases fisiológicas del movimiento cólico en el actualmente denominado Sistema Neuro-Endocrino -Gastrointestinal. (4, 7)

La célula muscular lisa visceral presenta caracterfsticas espe ciales en comparación con la capa muscular lisa encontrada en vasos sanguíneos, ureteros y uterino entre otros.

Es alargada, mononucleada, sin línea Z, con bajo contenido de miosina, y una alta relación de superficie de volúmen, ya que la superficie disponible para intercambio con el espacio extra celular es aproximadamente de 1 m./g de tejido, debido a la presencia de invaginaciones de membrana, las cuales están en estrecha relación con las mitocondrias y el retículo sarco plásmico, en donde se sitúa el calcio.

El músculo liso intestinal está generalmente dispuesto en tres capas: la muscular de la mucosa, la muscular circular, y la muscular longitudinal externa. Los cuerpos neuronales se agrupan en ganglios interconectados con fibras nerviosas, que al presentarse entre las capas musculares circular y longitudiinal, se denominan plexo mioentérico o de Auerbach, y cuando se encuentran entre el músculo circular y muscular de la mucosa se denominan plexo submucoso o de Meissner. (4, 2)

tencia llamada Nexus. La onda lenta determina el sitio, frecuencias, dirección del segundo ritmo eléctrico denominado - - Spike; el cual es un evento eléctrico denominado potencial de Spike; debido a la entrada de calcio durante la fase máxima - del potencial de acción, y produce la contracción del músculo liso circular. La frecuencia de estos potenciales no es especifica y varía de acuerdo a las circunstancias bajo las que se encuentre el colon.(1,2,17,32)

La función intestinal puede ser cuantificada por técnicas de - electromiografía que detectan y registran señales eléctricas, producidas por la actividad mecánica de los músculos, estos - eventos electrofisiológicos son una parte importante de los -- nuevos estudios sobre diarrea.(4,7,8,9,32)

En el colon del perro existen cuatro tipos distintos de even- tos: ondas lentas, spikes, descargas largas y cortas de - - - spikes, y descargas gigantes. (18,32)

Estas señales eléctricas varían en el período interdigestivo y postprandial en perros normales y también cuando algún agente externo está presente. (1,17,32,33)

#### HIPOTESIS

El entrenamiento fisiológico y en forma adecuada del perro, -- puede condicionarlo para el estudio de la actividad del músculo visceral IN VIVO.

**OBJETIVO**

Entrenar perros seleccionados para permanecer inmóviles, sin excitarse, por un promedio de 4 horas a los que se les pueda efectuar rectosigmoidoscopia y que ingieran sus alimentos sin alterarse para obtener respuestas fisiológicas postprandiales, teniendo el modelo apto para el estudio fisiológico de la actividad eléctrica de la célula muscular lisa visceral que podrá ser utilizado para estudios electrofisiológicos sobre diarrea.

**MATERIAL Y METODOS.**

Los estudios se realizaron en los Servicios de Medicina y Cirugía Experimental del Hospital General de México de la S. S., - en donde se cuenta con una área de internamiento con jaulas separadas de 2.87 m. por 0.90 m. por cada perro y en condiciones óptimas medio ambientales; también una sala de cirugía y un laboratorio con una bomba de perfusión y dos polígrafos con amplificadores y 4 canales.

Cuatro perros criollos obtenidos del centro antirrábico, una hembra y tres machos, cuya edad calculada media, fué de  $3 \pm 0.3$ , con un rango de 2.5-4 años; y de 20-25 Kg. de peso, a los cuales se les seleccionó por dóciles. A su llegada se les practicaron exámenes coproparasitológicos por el método de flotación y coprocultivos, para diagnosticar parasitosis. (12,29) Posteriormente se suministró tratamiento, verificando a la vez

que preservaran su flora bacteriana normal, ya que ésta ayuda a la instalación cólica de la amiba. (14,29)

Se realizaron cultivos bacteriológicos de heces directas y de un raspado rectal, tanto en medios aeróbios como anaeróbios, - dado que la flora bacteriana normal está constituida también - por anaeróbios obligados, bacteroides, bifidobacterias, eubacterias y fusiformes.(12,16,30) También se les aplicó un programa de vacunación.(16)

Estos animales fueron adaptados a cautiverio por 3 meses; posteriormente se les sometió a la etapa de socialización, es de cir, que el animal no tomara una actitud ni miedosa, ni agresi va ante objetos, personas extrañas u otros perros. (20,27)

Así el perro se familiarizó con el laboratorio donde se reali zaron los estudios y con todo el personal del servicio.(20)

Se les adaptó también a la ingesta de una dieta balanceada de 1200 Kcal (cuadro i), de la cual consumieron entre 320-350 gr. por día. Diariamente se pesaron las heces y se cuantificó - la frecuencia de excretas.

Una vez adaptados, se inició el adiestramiento para permanecer en el laboratorio en un arnés, el cual permite mantenerlos pa rados e inmóviles; dicho arnés está compuesto de cuatro mangue ras de plástico, las cuales se encuentran sujetas a un marco -

que se encuentra sobre una mesa, que sirve para sujetarles las cuatro extremidades al perro, y de este modo mantenerlos parados sin que éstas les molesten. (Fig. 4)

El adiestramiento se llevó a cabo con estímulo positivo, lo -- que significa que en caso de querer bajar de la mesa o quitar se el arnés, se le jala de un collar de castigo y se les pronuncia la palabra nó, e inmediatamente de que obedecen la orden se les estimula con caricias y palabras suaves. Se les acostumbró a que permitieran la introducción del rectosigmoidoscopio, introduciéndoles una sonda melaton del mismo calibre del dispositivo. (21,27)

Diariamente se sacaron a un paseo matutino y se les realizaron exámenes clínicos.

Esta etapa llevó aproximadamente 7 meses.

Previo a la elaboración del dispositivo que nos permitió registrar la actividad eléctrica, se efectuó la necropsia en un -- perro obtenido de la sala de necropsias de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, para confirmar las características morfológicas internas del colon distal y el esfinter anal interno, y precisar la longitud de introducción del -- dispositivo en el canal rectal.

Este dispositivo consiste en una sonda de plástico de calibre --

12 FR que en su interior contiene 2 electrodos bipolares (A), de alambre de cloruro de plata de 0.09 mm., los que se exteriorizan a través de dos pequeños orificios formando un par de anillos. Este dispositivo permite registrar la actividad eléctrica en el esfínter anal interno del recto a 5 cm. del margen anal y también un par de vías de perfusión, conectadas a la bomba de perfusión (B), además de un globo inflable que activa el reflejo anal inhibitorio. (4) (Fig. 1)

Una vez adiestrados los animales, se iniciaron los experimentos. La preparación del perro comenzó 72 horas antes, proporcionándole una dieta blanda, casi nula en fibra cruda, por lo que facilita la evacuación de heces (cuadro 2). Dentro de las 24 - horas previas al día experimental uno, se les suministró una dieta líquida (cuadro 3), y se practicaron 3 enemas con agua estéril, siendo el primero a las 7.00 horas, dando un intervalo de 6 horas entre los dos enemas restantes, de tal modo que 12 horas previas al estudio el colon permaneció fisiológicamente intacto. (i)

El día experimental Uno a las 7.00 horas, se prepara todo el material (Fig. 2) y posteriormente al paseo matutino, se sitúa el perro en la mesa de trabajo y el arnés; se les realiza un tacto para revisar la limpieza del colon y se introduce el rectosigmoidoscopio con vaselina líquida como lubricante para introducir el dispositivo rectoanal a 10 cms. del margen anal, o sea a nivel del esfínter anal interno. (Fig. 3)

La región glútea fué rasurada para colocar los conectores de los amplificadores y que se fijaron bien con tela adhesiva, ya que el movimiento de la cola nos produjo interferencia en los trazos. En dicha región se coloca también un electrodo indiferente de aguja en la porción subcutánea para evitar interferencia del medio ambiente.

Una vez conectados al polígrafo (Fig. 4), se registró la actividad eléctrica basal por una hora, se suministró entonces su dieta de 1200 Kcal (310-350 g.) y se registró durante otra hora la respuesta gástrica postprandial, y finalmente se retiró el dispositivo.

Dichos experimentos se realizaron 7 veces. Los trazos fueron evaluados por análisis visual en forma ciega en la Unidad de Medicina Experimental.

## RESULTADOS

Los periodos de adaptación y socialización del perro, fueron de tres meses. Durante el adiestramiento no todos los animales respondieron de la misma manera y solamente hubo uno que se tuvo que sustituir puesto que no respondió a estas etapas, sin embargo, los otros respondieron favorablemente y sin incidentes.

De los exámenes coproparasitológicos realizados a los perros

se observó que a pesar de haber sido sometidos a tratamiento con medicamentos desparasitantes, preservaron su flora bacteriana normal, puesto que se obtuvieron crecimientos de -- E. coli. Proteus mirabilis y Pseudomona aeuruginosa, que se encuentran en forma natural en el intestino del perro, dado a que la flora bacteriana representa un factor importante para el modelo experimental. (1, 16)

La frecuencia de excretas fué de 2-4/día y el peso promedio fué de 60.26 g.

Durante el adiestramiento se presentó contracción del esfínter anal externo a la introducción de la sonda nelaton, a manera de rechazo, pero subsecuentemente hubo aceptación a la introducción de la misma. (15)

Estos perros aceptaron tranquilamente, sin moverse ni jadear en exceso, la introducción del rectosigmoidoscopio y el dispositivo rectoanal durante los experimentos.

El colon de los animales se encontró apto para el estudio, - es decir, libre de materia fecal; no excretaron ni orinaron durante el estudio.

La actividad eléctrica en el período preprandial (16 spikes; amplitud  $0.28 \pm 0.2mV$ ), fué diferente que la obtenida en el período postprandial (7 spikes); amplitud  $0.29 \pm 0.09mV$ ) en

la frecuencia de Spikes y no en su amplitud (Fig.5,6; cuadros 6,7).

#### DISCUSION

Los perros soportaron perfectamente bien el tiempo de duraci3n del estudio, que comprende per3odo basal, ingesta de alimento y per3odo postprandial.

Los eventos el3ctricos registrados fueron ondas lentas y Spikes cortos, los cuales mostraron amplitud y frecuencia características, sin embargo fu3 preciso distinguir los trazos normales a los obtenidos por movimiento. Cuando hay movimiento, el trazo registrado se manifiesta como multiples deflexiones continuas y que corresponden visualmente con el movimiento del perro y no presentan amplitud ni frecuencia caracterfsticos, el spike que es la se1al buscada es una deflexi3n 3nica, ya sea positiva (Fig. 5), o negativa (Fig. 7), indicando la entrada de Ca a la c3lula y produciendo la contracci3n del m3sculo liso circular para el desplazamiento del contenido intraluminal en direcci3n aboral, encontrada en cualquier momento del experimento (fase preprandial o postprandial) y que es totalmente independiente del movimiento del perro. (Fig.5, 6,7)

La fijaci3n de los conectores del amplificador en la regi3n gl3tea fu3 importante, ya que si 3stos no estaban bien fija-

dos, el movimiento de la cola producía interferencia y los trazos obtenidos no eran característicos.

La diferencia en los resultados obtenidos en el número de -- spikes durante los períodos pre y postprandial es la observada con el tipo de dieta administrada, dado que la respuesta gastrocólica al consumo de alimento, varía de acuerdo a la composición de la dieta, siendo las grasas el componente que estimula la actividad motora del colon, actuando las protefñas y los -- carbohidratos como inhibidores a la respuesta gastrocólica(26) la dieta suministrada durante el experimento (Cuadro i), no -- fué rica en lípidos.

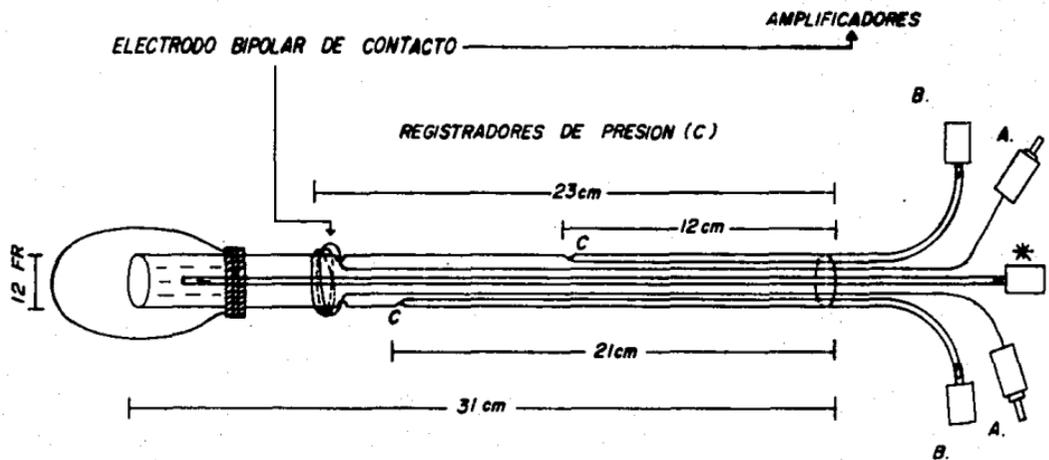
Al haber obtenido datos satisfactorios en los trazos pre y -- postprandiales, se puede afirmar que la metodología desarrollada para este modelo experimental es funcional y fácilmente re producible en nuestro medio, ampliando considerablemente las -- perspectivas de estudios fisiológicos, hormonales y farmacoló gicos sobre diarrea.

## LITERATURA CITADA

1. Appel, M.J.: Digestive System. Colon and cecum. In: Canine Medicine. Edited by: Cattcot E.J. Vol. 2, 351-375. American Veterinary Publications, Santa Barbara, California, 1979.
2. Awad, R.: Fisiología del Colon y Segmento Rectoanal. Interamericana, México, D.F., 1987.
3. Awad, R.: Fisiología del Intestino Delgado. Interamericana, México, - D.F., 1987.
4. Awad, R.: Movilidad del Aparato Digestivo Inferior. En: Tratado de - Medicina Interna. Editado por: Uribe, M., 1: 1138 - 1144 Panamerica México, D.F., 1988.
5. Awad, R.; Blanco, S.R., Luna, J., García, G., Ramírez, J., Uribe, G. and Guevara, M.: Gastrocolonic and Rectoanal Responses after a fat meal in healthy female young mexican volunteers. Gastroenterology, 90: 1332 ( 1986 ).
6. Awad, R.; Blanco, S.R., García, C., Córdova, V., Luna, V., Guevara, - M., Katona, G., Burgos, R., Orta, M., Ramírez, J. and Blanco, S.: Systemic sclerosis: increase rectoanal electrical activity in - - - response to food. Gastroenterology, 20: 92 (1987).
7. Awad, R.; Cedeno, L. y García, C.: Fisiología del transporte Intes - tinal: progresos recientes (parte 1). Rev. Gastroenterol. Mex., 52: 221-228 (1987).
8. Bueno, L., Fioramonti, J. and Ruckebush, Y.: Evaluation of colonic mioelectrical activity in health and functional disorders. Gut. 21: 480-485 (1980).
9. Burns, T.W., Mathias, J.R., Carlson, G.M. and Shields, R.P.: Effect - of toxigenic escherichia coli on mioelectric activity of small - -- intestine. Am. J. Physiol., 238: 57-62 (1980)
10. Burns, T.W., Mathias, J.R., Martin, J.L., Carlson, G.M. and Shields, R.P.: Alteration of myoelectric activity of small intestine by - - - envasive escherichia coli. Am. J. Physiol., 238:67-69 (1980).

11. Burns, T.W., Mathias, J.R., Martin, J.L., Carlson, G.M. and Shields, R.P.: Guiding principles for research involving animals and human -- beings. Am. J. Physiol. 13: 6280 (1982).
12. Coofin, D.L.: Laboratorio en Medicina Veterinaria, 3a. Ed., La Prensa Médica Mexicana, (1964).
13. Curran, W.J. and Hyg, S.M.: New etical review policy for clinical - - research. N. Engl. J. Med., 952: 181-183 (1981).
14. Diamond, S.: Axenic cultivation of entamoeba histolytica Science, 134: 336-337 (1961).
15. Dukes, H.H. y Swanson M.J. Fisiología de los Animales Domésticos. 4 Edición. Ed. Aguilar, México, D.F. (1978).
16. Dwight, C.H.: Microbiología del Tracto Gastrointestinal: Microflora e Inmunología en Terapéutica Veterinaria. Editada por: Kirk, R., Vo Lúmen II 889-895, CECSA, México, D.F., 1984.
17. Fioramonti, J. and Bueno, L.: Diurnal changes in colonic motor - - profile in dogs. Dig. Dis. Sci., 28: 257 (1983)
18. Fioramonti, J., García-Villar, R., Bueno, L. and Ruckebusch, Y.: - -- Colonic myoelectrical activity and propulsion in the dog. Dig. Dis. Sci., 25: 641 (1980)
19. Getty, R. and Siasson, S.G. Anatomy of the Animals Domestiques. 5 Ed. Ed. Saunders, Philadelphia, 1975.
20. Hart, B.: Canine Behaviour. Canine Pract., 5 (1): 8-13 (1978)
21. Health, J.: Appropriate animal models, the role of animals in - - - biomedical research. Ann. N.Y. Acad. Sci., 406: 13-19 (1983)
22. Huizinga, J.D., Stern, H.S. and Chow, E.: Electrophysiology control of motility in the human colon, Gastroenterology, 88:500 (1985)
23. Miller, M.E.: Guide to the Dissection of the Dog. 3th. Ed., - - - Saunders, Philadelphia, (1965)

24. Moon, H.W. Mechanisms in the pathogenesis of diarrhea: a review. - - AVMA. 172: 443 (1978)
25. Padilla, J.S., Castro, I.M. y Lara D.S. Apuntes de Medicina. Enfermedades de los Perros y Gatos, Ed. Caballero, México, D.F. (1978)
26. Parker, R. Whithead, W.E. and Schester, M.M.: Pattern recognition program for analysis of colon mioelectric and pressure data. - - - Gastroenterology, 91: 1063 (1986)
27. Payro D.J.L. El Perro y su Mundo Ed. Chávez Hnos., México. D.F. (1981)
28. Pérez, V.L.: Diagnóstico y manejo de diarreas bacterianas. Memorias de la 3a. Jornada Médica. México, D.F., (1988). 52-61. Fac. de - Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988)
29. Pérez - Tamayo, R. Pathology of amebiasis in: Amibiasis, Edited by: Martínez - Palomo, Vol. II: 45-94, Elsevier, Amsterdam (1986)
30. Quiróz, R.H.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. Limusa, México, D.F., (1984)
31. Rufz, C.: Diarreas: Información estadística sobre enfermedades transmisibles. Epidemiología, 3: 1-6 (1988)
32. Sarna, S.K.: Myoelectric correlates of colonic motor plexes. Rev. Gastroenterol, Méx., 52: 113-117 (1987)
33. Wright, S., Snape, Jr., Battle, W., Cohen, S. and London, R.: Effect of dietary components on gastrocolonic response. Am. J. Physiol., 238: 228-232 (1980)



\* INSUFLACION DIRECTA AL GLOBO.

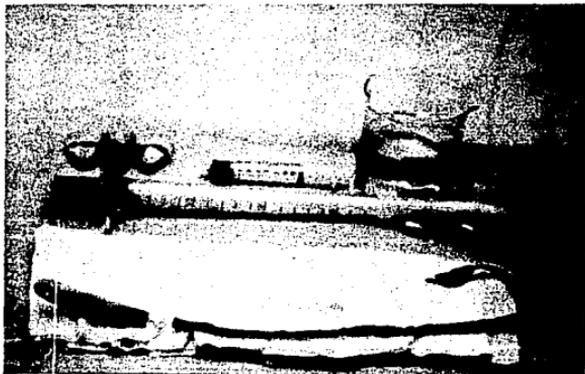


Fig. 2 MATERIAL: VASELINA LIQUIDA, DEDOS DE -  
GUANTE, JERINGA DE PLASTICO,  
DISPOSITIVO Y GASAS.



Fig. 3 INTRODUCCION DEL RECTOSIGMOIDOSCOPIO  
Y DISPOSITIVO.

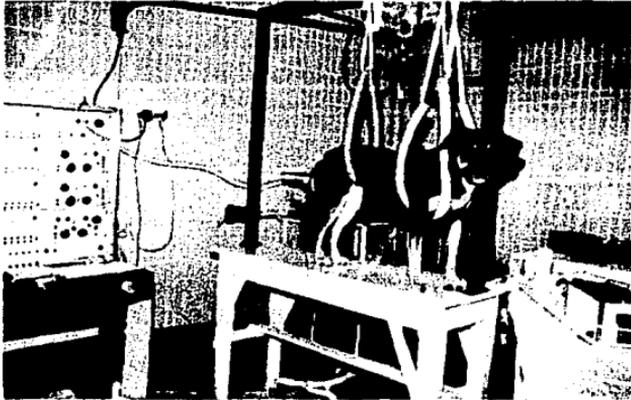


Fig. 4 PERRO EN EL LABORATORIO SUJETO A UN ARNES CON EL DISPOSITIVO CONECTADO A UN POLIGRAFO.

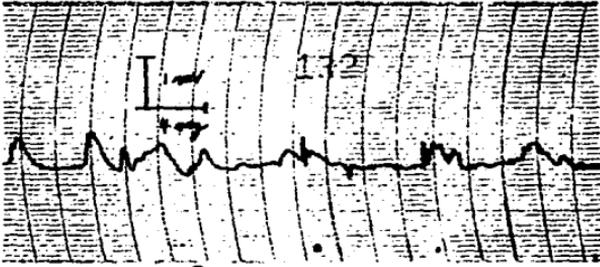


Fig. 5 ONDA LENTA POR EL FLUJO DE SODIO CON 2 SPIKES DEBIDO A LA ENTRADA DE CALCIO A LA CELULA MUSCULAR LISA.

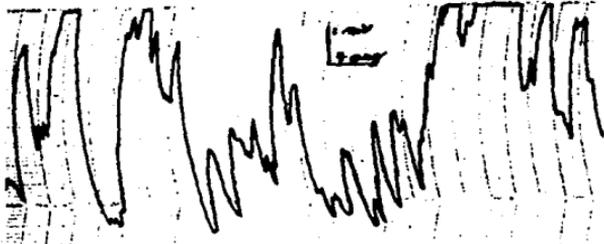


Fig. 6 ONDAS POR MOVIMIENTO DE LA COLA. NO CARACTERISTICAS.

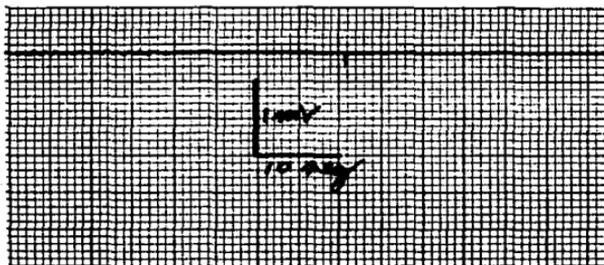


Fig. 7 SPIKE, QUE PRESENTA UNA DEFLEXION NEGATIVA.

## ALIMENTO BALANCEADO COMERCIAL

Proteína	25 %	Mínimo
Lípidos	6 %	Mínimo
Humedad	10 %	Máximo
Fibra	5.5%	Máximo
Cenizas	9 %	Máximo
ELN	44.5%	Mínimo
Kcal	1200	Kcal

## CUADRO 2

## DIETA BLANDA

	Pollo	Papa	Mantequilla	Total
Cantidad g	400	200	50	650 g
Carbohidratos		34.96		34.96g
Proteínas	100	3.1	0.15	103.24g
Lípidos	24	0.16	153.68	177.84g
Energía	616	153.68	361	1030.68 Kcal

## CUADRO 3

## DIETA LIQUIDA

	Cantidad	Proteínas g	Lípidos g	Energía Kcal	Fibra cruda
Leche	1 L	33.80	34.5	637.7	
Huevo	2 piezas	14.8	10.5	150	
Zanahoria	50 g	0.21	0.15	26.17	
Puré de Manzana	45 g	0.5	113.64	2.69	
1/2 Bolillo	20 g	1.8	0.05	57.45	0.08
Miel de Abeja	10 g	0.04		32.64	0.05
Hojuelas de Maíz	17 g	1.19		59.16	
Mantequi lla	12.5g		12.5	112.5	0.16
Total		51.09	57.7	1190.06	2.98 (*)

(\*) Considerar 1.44 porque es previamente colado.

FLORA MICROBIANA DEL COLON DEL PERRO  
POR GRAMO DE CONTENIDO (Log. 10)

Anaerobios	8-9
Enterobacterias	8-9
Estreptococos	7-8
Lactobacilos	8-9
Espiroquetas	6

## IDENTIFICACION DE LOS ANIMALES

FECHA DE EXPERIMENTO	CLAVE	NOMBRE	EDAD AROS	SEXO	TALLA	PESO KS.
29 Junio 88	CEXP88PC01	Chica	4	hembra	mediana	23
13 Julio 88	CEXP88PC02	Guffi	3	macho	mediana	24
20 Julio 88	CEXP88PC03	Colocho	2	macho	mediana	20
03 Agosto 88	CEXP88PC04	Negro	2	macho	mediana	20
10 Agosto 88	CEXP88PC05	Chica	4	hembra	mediana	23
14 Sept. 88	CEXP88PC06	Guffi	3	macho	mediana	24
14 Sept. 88	CEXP88PC07	Colocho	2	macho	mediana	20

## CUADRO 6

## RESULTADOS EN EL PERIODO PREPRANDIAL

CLAVE	FRECUENCIA SPIKES POR HORA	AMPLITUD SPIKES mv	AMPLITUD MEDIA/D.E. mv	OBSERVACIONES
CEXP88PC01	3	0.5,0.4,0.5	0.47+-0.06	Fig. 5
CEXP88PC02	3	0.2,0.5,0.4	0.37+-0.15	Fig. 6
CEXP88PC03	0			
CEXP88PC04	1	0.7	0.7	
CEXP88PC05	1	0.4	0.4	
CEXP88PC06	1	0.15	0.15	
CEXP88PC07	6	0.1,0.2,0.1, 0.15,0.1,0.15	0.13+-0.04	Fig. 7

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

29

CUADRO 7

RESULTADOS EN EL PERIODO POSTPRANDIAL

CLAVE	FRECUENCIA SPIKES POR HORA	AMPLITUD SPIKES mv	AMPLITUD MEDIA / D.E. mv
CEXP88PC01		No se midió	
CEXP88PC02		No se midió	
CEXP88PC03		No se midió	
CEXP88PC04	3	0.3,0.4,0.3	0.33+-0.06
CEXP88PC05	4	0.4,0.3, 0.2,0.1	0.26+-0.11