



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán



V N A M

**EMPLEO DEL EXAMEN COPROLOGICO EN LA EVALUACION
DE LAS DIARREAS EN CANINOS .I. REVISION BIBLIOGRAFICA**

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

Guillermo Valdivia Anda

Asesor: MVZ Joaquín B. Delgadillo Alvarez

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México 1991



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.

I N D I C E

I.- RESUMEN -----	1
II.-INTRODUCCION -----	2
III.-OBJETIVOS -----	15
IV.-ANALISIS DE LA INFORMACION	
a).- EL EXAMEN COPROLOGICO	
Examen físico-----	18
Examen químico -----	23
Examen microscópico-----	26
Estudios complementarios	
i).-Estudios de absorción-----	35
ii).-Otras pruebas -----	38
b).- TECNICAS DE LABORATORIO EN EL EXAMEN COPROLOGICO	
Pruebas físicas-----	40
Pruebas químicas-----	41
Estudio microscópico-----	47
c).- TECNICAS DE LABORATORIO PARA ALGUNOS ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	
Pruebas de absorción -----	52
V.- DISCUSION -----	54
VI.- CONCLUSIONES -----	61
VII.- BIBLIOGRAFIA -----	62

R E S U M E N

Las diarreas en los caninos son problemas de alta incidencia en México, es por ello que se vuelven muy importantes las pruebas de diagnóstico tendientes a evaluarlas correctamente, tanto en forma eficaz como rápida.

En el presente trabajo se realizó una recopilación bibliográfica del examen coprológico en humanos y en caninos, encontrándose que las pruebas de que consta este examen (en humanos) son las siguientes:

Examen físico (color, olor, aspecto, consistencia y presencia de material extraño), examen químico (pH, hemoglobina, azúcares reductores, grasa, pigmentos biliares, nitrógeno total) y examen microscópico.

En el caso de caninos son pocas las pruebas que se realizan en este examen, a saber: examen físico (aspecto y color) y examen químico (hemoglobina y enzimas).

En el trabajo se incluye una revisión de las técnicas de laboratorio empleadas en medicina humana así como una discusión de su posible aplicación en medicina veterinaria.

Con respecto a la correlación entre las pruebas de laboratorio y la etiología de las diarreas en caninos no se localizaron referencias al respecto, por lo que se anexan algunas correlaciones para el mismo caso en humanos.

La revisión realizada nos permite sugerir la aplicación de las pruebas del examen coprológico, realizado en humanos, a los caninos así como el establecimiento de algunos experimentos tendientes a dilucidar la correlación de éstas con los procesos diarreicos en caninos.

II .- I N T R O D U C C I O N

Existen un gran número de procesos diarreicos en los perros que no se han clasificado de forma adecuada ni clínica ni patológicamente. El diagnóstico de la causa de tales diarreas constituye un verdadero problema para el veterinario. Aunque ocurra a menudo que con un examen somero y un tratamiento sintomático se logre la mejoría del animal (en muchos de los casos el perro no se lleva de nuevo a la consulta) esto no quiere decir que se haya establecido un diagnóstico correcto. Por lo general los diagnósticos tales como "enteritis", "síndrome de mala absorción" o "diarrea psicógena" (origen nervioso), se establecen más, en ciertos casos, por falta de un examen correcto que como resultado del mismo (32).

Por otro lado en la práctica de la Medicina Veterinaria se requiere el uso de procedimientos diagnósticos que sean rápidos, exactos y económicos que puedan conducir a un diagnóstico, al menos de tipo presuntivo (11) .

Las heces están formadas por los residuos del alimento ingerido , además de ciertos productos que se secretan durante el proceso digestivo (15). La diarrea es una condición caracterizada por la salida de heces con un incremento en la cantidad de agua o/y su frecuencia (1,12,32). Siendo la diarrea un signo predominante ,pero no patognomónico,de irritación intestinal (12). Se ha observado que existe una relación inversa entre el volumen fecal y la

frecuencia de la defecación en los perros y gatos (11) de esta forma la lesión del intestino delgado tiende a producir un gran incremento en el volumen de las heces evacuadas al día, por otro lado la lesión del colon y recto puede causar un ligero incremento en el volumen diario de heces mientras la frecuencia con la cual pequeñas cantidades de heces, débilmente formadas, y moco se aumenta (1) .

La diarrea no es por sí misma un diagnóstico, sino que designa una enfermedad subyacente que requiere un estudio cuidadoso para conocer su causa (32).

En las enfermedades intestinales los mecanismos de producción de diarreas pueden ser clasificados de acuerdo al mecanismo fisiopatológico en el cual se basan como: (20,42,51)

1.-Hipermovilidad (Motilidad anormal) refiriéndose al tiempo de tránsito intestinal.

2.-Permeabilidad incrementada (Diarrea exudativa)

3.-Hipersecreción (Diarrea secretora)

4.-Mala absorción (Diarrea osmótica)

Aunque este esquema está bien establecido, se basa sobre diferencias que son artificiales y simplistas y lo más seguro es que la patogénesis de las diarreas sea la combinación de varios de los mecanismos, sin embargo estos mecanismos fisiopatológicos colocan el concepto de diarrea desde un punto de vista útil en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades intestinales (20).

Algunas de las características de cada uno de los tipos y sus mecanismos son resumidas a continuación:

1.-Hipermovilidad.-Es debida a un aumento de la intensidad y frecuencia del peristaltismo intestinal que trae como consecuencia un acortamiento del tiempo de contacto del alimento con la mucosa. Con esto no pueden llevarse a cabo las funciones de digestión y absorción, en cambio la secreción de moco aumenta, contribuyendo a que el bolo intestinal salga más rápido (43).

Sin embargo la hipermovilidad por sí sola rara vez juega un papel importante en la patogénesis de las diarreas (20). En contraste a esto último, el tránsito prolongado (hipomovilidad) puede causar diarrea por permitir que las bacterias crezcan exageradamente en el intestino delgado (20).

2.-Permeabilidad incrementada.-El aumento de permeabilidad se explica porque la mucosa intestinal tiene "poros" a través de los cuales se establecen normalmente dos procesos: secreción y absorción. En condiciones normales la absorción sobrepasa a la secreción. Si el intestino está inflamado, habrá una mayor presión hidrostática en la mucosa (por la hiperemia) y los poros aumentarán de tamaño, aumentando el flujo secretor (43), causando una pérdida de líquidos ricos en proteínas hacia el lumen intestinal, luego entonces la diarrea se caracteriza por el contenido de proteínas plasmáticas, sangre o mucina provenientes de los lugares de

inflamación, úlcera o infiltración celular del intestino (20). Este proceso puede conducir a una enteropatía con pérdida de proteínas.

De esta manera cuando la secreción sobrepasa a la absorción se desencadena la diarrea.

Las situaciones clínicas en las cuales ocurre este mecanismo son: la inflamación de la mucosa, con una permeabilidad capilar aumentada y dilatación arteriolar; la presión venosa portal aumentada (hipertensión portal o falla cardiaca congestiva derecha); situaciones en las que se aumenta la presión hidrostática capilar; obstrucción del flujo linfático; hipoproteinemia y en casos de expansión del volumen plasmático (20).

Batt (6) describe en detalle las bases fisiológicas de la absorción intestinal y los trastornos que provocan la alteración de dichos mecanismos.

3.-Hipersecreción.-En algunas enteritis se observa que ciertas toxinas actúan como "hormonas" estimulando a las células de las criptas intestinales y desencadenando un aumento de la secreción produciéndose por ello una diarrea (43).

Este tipo de diarrea ocurre cuando la mucosa del intestino delgado o grueso son estimuladas para secretar líquidos independientemente de cambios en actividad de absorción, permeabilidad de la mucosa o gradientes osmóticos generados exógenamente (20).

Las secreciones intestinales así producidas son generalmente isotónicas y similares al líquido extracelular, sin embargo su composición puede ser alterada durante el tránsito por el tracto intestinal.

Considerando que las heces contienen mucha agua, electrolitos y bicarbonato, las consecuencias de la diarrea de tipo secretor son: deshidratación isotónica, baja de electrolitos y acidosis metabólica (20).

Los estímulos que producen secreción intestinal de líquidos son numerosos y diversos e incluyen toxinas bacterianas, hormonas gastrointestinales, prostaglandinas, serotonina, estimulación parasimpática, ac. grasos y ac. biliares hidroxilados (16,20) .

4.-Mala absorción.-Es un término empleado para indicar una absorción defectuosa de nutrientes por el intestino delgado (12,49) es decir un problema en el paso desde la luz hasta el torrente circulatorio y linfático (24) .Dentro de los componentes que pueden dejar de absorberse se incluyen grasas, proteínas , carbohidratos, vitaminas y minerales, tanto en forma individual como combinados (12,49). La absorción defectuosa puede deberse a enfermedad intestinal, biliar o pancreática. En las dos últimas el intestino suele ser normal y el trastorno se denomina en forma más adecuada "mala digestión" (20,49) .

Se ha determinado en caninos que cerca del 75% de los problemas que entran en esta categoría son debidos a insuficiencia pancreática (12).

Con respecto a este problema, se sabe que la función digestiva del páncreas consiste fundamentalmente de tres aspectos: (17)

a) Degradación digestiva de sustancias a nivel del intestino por las enzimas contenidas en el jugo pancreático, actuando fundamentalmente sobre carbohidratos (amilasa), proteínas (tripsina, quimiotripsina, elastasa, carboxipeptidasa) y lípidos (lipasa, colesteroicinasas y fosfolipasa).

b) Neutralización del líquido estomacal, debido principalmente a la cantidad de bicarbonato presente en el jugo pancreático.

c) Participación en la disolución y el aporte de iones al contenido intestinal por su contenido en cloruros, sodio y agua.

En los casos de una verdadera malabsorción intestinal, el defecto primario es una capacidad defectuosa de absorción y actividad de la microvellosidad ("brush border" o "rivete de cepillo") causadas por una enfermedad intestinal intrínseca tal como inflamación difusa, neoplasias o atrofia de las vellosidades (20).

Si la enteritis se caracteriza por lesionar solo la punta de las vellosidades, las células que realizan la función de absorción son destruidas, con lo cual no se lleva a cabo absorción y parte de la digestión de alimentos, y esto, aunado a la secreción (ya que las células de las criptas no están lesionadas) hacen que la absorción sea rebasada por la secreción, generándose la diarrea (43).

La diarrea osmótica resulta cuando por una pobre absorción intestinal resulta una acumulación de solutos no absorbibles en el lumen intestinal en donde ellos retienen agua debido a su actividad osmótica (20). Estos solutos no absorbidos son derivados principalmente de constituyentes de la dieta no asimilados por el intestino y están representados en forma principal por sustancias de naturaleza de carbohidratos. Además estos carbohidratos no absorbidos son hidrolizados, por bacterias del colon, hasta ácidos orgánicos pequeños, adicionándose como moléculas osmóticamente activas y acidificando el contenido del colon (20). Un ejemplo de este fenómeno es la deficiencia de enzima lactasa a nivel de la luz intestinal.

En el humano las deficiencias de lactasas resultan en un pH ácido a nivel de colon y este hecho ha sido asociado como una causa de interrupción de la absorción de agua en el colon. Este puede ser el mecanismo de patogénesis de diarrea en cachorros después de su alimentación con leche de vaca (12).

La mala absorción de grasas produce un efecto osmótico mínimo debido a que ellas son insolubles en agua, sin embargo la esteatorrea puede inducir diarrea por otro mecanismo. Se ha sugerido que la diarrea que resulta de alteraciones en las grasas fecales es debida a problemas en la absorción de sodio y agua (12). Por otro lado los ácidos grasos no absorbidos, producidos por hidrólisis de las grasas, son posteriormente hidroxilados por las bacterias del colon a ácidos grasos hidroxilados, los cuales alteran el transporte de agua y electrolitos en el intestino grueso y producen diarrea de tipo secretor. Así mismo los ácidos grasos de cadena larga son insolubles en agua, y por lo tanto, no están relacionados osmóticamente al movimiento de agua (12).

Se tiene un número pequeño de comunicaciones en las que se describe el síndrome de mala absorción o esprue en perros (4,26,32). En el perro al igual que en el hombre, el síndrome de mala absorción primario debe separarse rigurosamente de mala absorción secundaria. Se desconocen las causas del esprue tropical y de los síndromes de mala absorción en el perro, aunque los perros con síndrome de mala absorción tienen lesiones parecidas a las del mismo problema observado en el humano (4,32).

La malabsorción es una afección común en el humano, después de un examen físico y análisis de la historia clínica cuidadosos se pueden llevar a cabo exámenes

bioquímicos, mediciones de proteínas séricas, calcio, hemoglobina y otras pruebas de rutina. Sin embargo, en donde el laboratorio juega su principal papel es en asegurar cual elemento no se absorbe adecuadamente o si el defecto es debido a deficiente secreción gástrica, fallas de las enzimas pancreáticas para actuar o en ciertos casos la identificación del sitio donde se ha dañado la mucosa intestinal (48).

En opinión de Kirr (31) resulta de poca utilidad para la comunidad veterinaria comparar la patología morfológica de las enteropatías caninas con las de los humanos y sugiere no emplear términos como "síndrome de mala absorción" y "diarrea psicógena" o definiciones basadas en los diagnósticos efectuados en las enfermedades humanas, en tanto no se hayan satisfecho los criterios que avalen tales diagnósticos (31,32). Sin embargo Hill (27) hace una clasificación de las causas de diarrea en perros y sugiere tres tipos: diarrea osmótica, diarrea secretora y diarrea de origen mixto; dicha clasificación se parece a la mencionada anteriormente.

Sin embargo se debe hacer notar que se han descrito, en diversas especies animales, enfermedades inflamatorias del intestino similares a las que se observan en el hombre (16). Por lo que no sería difícil comparar ciertos problemas del hombre con los de los animales.

Como se puede apreciar, muchos de los mecanismos de las diarreas tienen su origen en lesiones a nivel intestinal. Considerando estas lesiones se pueden observar los siguientes tipos de cambios inflamatorios a nivel del tubo intestinal (19): gastritis y enteritis de tipo catarral y/o hemorrágica las cuales pueden ser agudas o crónicas, enteritis fibrinosa y enteritis diftérica (principalmente de intestino grueso) .

En base a las causas que en algún momento puedan conducir a una diarrea éstas se agrupan de la siguiente manera (32):

1) Enfermedades localizadas en el tracto intestinal tales como las afecciones específicas bacterianas, virales, espiroquetales y parasitarias, las lesiones obstructivas y las neoplasias .

2) Enfermedades generalizadas con manifestaciones intestinales, entre las que se incluyen al moquillo canino , la hepatitis infecciosa, la descompensación cardiaca, la uremia, el envenenamiento con metales pesados y la leptospirosis. Así como el hiper e hipotiroidismo, la diabetes, el hipoparatiroidismo y la insuficiencia adrenal (27).

3) Alteraciones funcionales derivadas de alergia alimenticia, sobrealimentación , digestión defectuosa, absorción escasa o anormal, irritación mecánica o nerviosismo .

En algunos casos pueden intervenir en la producción de diarrea varios factores etiológicos; en otros habrá un solo factor etiológico (32).

Hay enfermedades en los animales que afectan al colon, al intestino delgado o ambos. Entre los microorganismos patógenos involucrados se encuentran: Salmonella, Escherichia coli, Campylobacter spp, Prototheca (un alga del suelo), especies de Clostridium, Parvovirus y Coronavírus. En algunos casos el agente no está bien determinado como es el caso de la colitis canina que histológicamente guarda gran relación con la colitis ulcerosa del hombre, la enteritis granulomatosa canina que se parece a la enfermedad de Crohn del hombre (5, 16), o como en el caso de la enteritis regional canina que se parece a la del humano (18).

La diarrea de tipo bacteriano puede llegar a ser un problema serio en los perros. Además de la salmonelosis, la cual se ha sugerido a ser una infección asintomática en perros, solo se ha asociado específicamente a Escherichia coli y en otros casos la información no está bien documentada (12).

También es posible aislar cepas de Campylobacter, Shigella y Candida entre otros patógenos (20,22,23,28).

La diarrea de tipo crónico en caninos se ha asociado a microorganismos como: Clostridium difficile (12). En las diarreas de tipo crónico, además de otros datos de

laboratorio, encontramos esteatorrea y creatorrea en presencia de una función biliar y pancreática normal (12).

Por medio de microscopía electrónica se han identificado partículas de Coronavirus, Parvovirus, Rotavirus y Astrovirus en heces diarreicas de gatos y perros.

En el caso de parásitos se ha encontrado una gran cantidad de géneros diferentes como causantes de infestación del aparato digestivo, citando solo algunos tenemos a: Ancylostoma, Ascaris, Taenia, Giardia, Isospora y Eimeria.

En el caso de las anomalías congénitas del intestino delgado en perros, éstas son muy raras(12). Las principales neoplasias del intestino en perros son el linfosarcoma y más raramente tumores carcinoides y los tumores de células redondas como mastocitos, todos ellos asociados en mayor o menor manera a la producción de diarrea (27) .

Para ayudar en el esclarecimiento de los problemas intestinales en los caninos se cuenta con el apoyo del laboratorio aunque se debe considerar que los resultados de éste solo tienen importancia a la par del conocimiento clínico del caso. Las pruebas solo deben ser utilizadas cuando el clínico sabe lo que busca (39).

En perros, el examen de materia fecal es un punto de partida útil para determinar si ha ocurrido transformación de grasas, proteínas y carbohidratos a consecuencia de una adecuada secreción de enzimas exocrinas pancreáticas (19).

De igual manera se han descrito en caninos y otras especies animales, pruebas de laboratorio en heces que ayuden a diferenciar las posibles etiologías para una serie de signos clínicos observados, por ejemplo en equinos se describe el examen coprológico (con unas pocas pruebas) como estudio de utilidad para diferenciar un síndrome de pérdida de peso con una diarrea crónica (14).

Por otro lado se debe considerar que algunas manifestaciones clínicas que pudieran sugerir un problema gastrointestinal no siempre tienen su asiento en este sistema, tal es el caso de problemas de vómito, por ejemplo, en los que se debe evaluar un posible problema de cetosis, insuficiencia renal, hepatitis o pancreatitis (52).

III O B J E T I V O S

- 1.-Recopilar los datos existentes en la literatura sobre el empleo del examen coprológico en Medicina Humana y en Medicina Veterinaria con especial referencia a caninos.
- 2.-Discutir si las técnicas reportadas en Medicina Humana son posibles de aplicar en Medicina Veterinaria.
- 3.- En base a la literatura sugerir una serie de técnicas útiles a nivel de consultorio veterinario.

IV. - ANALISIS DE LA INFORMACION

a).- EXAMEN COPROLOGICO

La investigación de las heces no solo completa la exploración clínica, sino que con frecuencia, por sí sola proporciona conclusiones diagnósticas decisivas. No debe, por tanto prescindirse de ella, sobre todo en los trastornos de la digestión y de la nutrición indeterminados o pertinaces (38).

El examen de heces tiene su máxima indicación clínica en las diarreas crónicas, y en general interesa en aquellos procesos que cursan con insuficiencia digestiva o en los que se busca el germen o parásito de la enfermedad. Dicho examen consta de observación directa macroscópica, microscópica y el análisis químico, bacteriológico y parasitológico de la deposición (3).

El análisis de las heces se limita en muchos casos a la investigación de parásitos intestinales y bacterias patógenas; sin embargo del examen coprológico de las heces se obtienen datos de gran importancia clínica. Por ejemplo del examen físico los datos referentes a la cantidad, forma, consistencia, color, olor, reacción (pH), etc. también se obtienen del examen químico para: sangre oculta, bilirrubinas y urobilinógeno, grasas y nitrógeno, así como del examen microscópico para investigar residuos alimenticios, exudados celulares, hematíes, parásitos, etc. (33).

En los lactantes, gracias al régimen relativamente sencillo de su alimentación, al tránsito rápido del contenido intestinal y a la ausencia de descomposición intestinal en condiciones ordinarias, el resultado de los análisis en las materias fecales es más fácil de interpretar que en los adultos en los cuales hay que tomar en consideración un régimen mucho más complicado y mayor número de factores adyacentes (33).

Las heces normales consisten de una mezcla de agua (en el perro existe un 50-75% (38)); remanentes de alimentos indigeridos e indigeribles tales como gránulos de almidón, partículas de carne, fibras y células vegetales; pueden encontrarse alimentos digeridos excretados antes de su absorción; productos del tracto digestivo, tales como pigmentos biliares alterados, enzimas y moco, secreciones gástricas intestinales no absorbidas, hierro exógeno; productos de descomposición tales como indol, urobilinógeno, escatol, ácidos grasos y varios gases; células epiteliales de descamación de la pared del tubo digestivo, leucocitos y bacterias, siempre presentes en extraordinaria cantidad (17,33,34).

El tiempo de permanencia de los alimentos en el tubo digestivo del perro es de aproximadamente 12-15 h. (38)

La obtención de heces puede hacerse recogiéndolas directamente del recto, introduciendo en él un dedo cuando se trate de animales pequeños, aunque pueden emplearse dispositivos variados como hisopos o cucharillas o bien recogerlas directamente en el momento de la defecación (39). El examen se hará tan pronto como sea posible, de preferencia cuando la muestra aún no se ha enfriado (35). Debido a que las pruebas que se realizan en las heces se ven afectadas por la dieta, se deben hacer estudios de control en animales sanos alimentados con la misma dieta (3,31).

E X A M E N F I S I C O

Las pruebas físicas posibles dentro del examen coprológico son:

CANTIDAD.-La cantidad varía según la especie animal y la cantidad y naturaleza de la alimentación. En el perro con alimentación mixta la cantidad de excremento varía entre 50 a 250 g al día (38,47).

Se observa aumento de la cantidad en las diarreas de corta duración y en las que siguen a la constipación, así como en la disminución en la retención fecal, insuficiente ingestión de alimento y, transitoriamente después de una diarrea prolongada (38).

El volumen fecal es también útil en el diagnóstico diferencial, de tal manera que cuando el excremento es consistentemente voluminoso es probable que la alteración esté en el intestino delgado a diferencia, cuando el volumen

es pequeño , la alteración es primordialmente del intestino grueso (10,21,29) .

CONSISTENCIA,-Esta varía según la especie animal y el contenido de agua, en el perro es pastosa y de forma de embutido (30) (masas cilíndricas alargadas y firmes) y, tras abundante ingestión de huesos, gredosas y parecidas al mortero (13) . El aumento de la consistencia se manifiesta por bolas coherentes o aisladas, secas y hasta duras, sin embargo causan semejante alteración el retraso en la evacuación fecal y la pérdida copiosa de agua. La consistencia blanda se manifiesta por su aspecto de papilla clara , líquida o acuosa en casos de diarrea producida por movimientos intestinales frecuentes, insuficiente reabsorción o exceso de secreción intestinal.Las heces pastosas y espumosas se producen por dispepsia fermentativa (17,29,38) .Es cremosa y pegajosa en las esteatorreas de origen biliar, pancreático o entérico(3) y se describe que en algunas infecciones por estafilococos en equinos tiene la apariencia de la leche de vaca (37) .

OLOR.-Las heces tienen un olor particular causado por ciertos productos aromáticos originados en el intestino (29), principalmente indol o escatol los que derivan de la desaminación y descarboxilación del triptofano por las bacterias intestinales (33). En forma patológica puede ser tenue, ácido, agrio o butírico, putrido o amoniacal (29). Se hace fétido en todos los procesos que cursan con putrefacción de las proteínas ingeridas o endógenas, de olor amoniacal son las diarreas que cursan con uremia y en las fístulas rectovesicales (3,30). Puede ser de olor rancio causado por deficiencia de ácidos biliares o deficiente secreción pancreática o bien por mala absorción intestinal (12) .

COLOR.-el color normal es debido a la urobilina, la cual se forma a partir de la bilirrubina por procesos de reducción en el intestino en gran parte resultado de la actividad bacteriana (12,17). Esta a su vez es transformada a nivel de la válvula ileocecal en estercobilinógeno y estercobilina que son el principal pigmento de las heces (29). En los lactantes el color es más claro por influencia de la leche ingerida (17), siendo de color amarillo canario (3).

Un color amarillo dorado es debido generalmente a bilirrubina inmodificada (17) éste color también es observado en un tránsito acelerado del intestino delgado debido a diarreas o inflamaciones (29) , o bien en problemas intestinales debidos a estafilococos (37) .Un color verde se

debe a la presencia de biliverdina o algunas veces a bacterias cromógenas(17) que se presentan después de infecciones instaladas por terapia prolongada con antibióticos (29).Este color también es debido a diarreas de tipo duodenal(29) o a medicamentos como los calomelanos (33).

Las heces color masilla o acólicas se producen cuando falta la bilis debido a una obstrucción del flujo o a secreción deficiente del mismo, originándose el color blanquecino principalmente por la presencia de grasa (17,29,38), lo que refleja esteatorrea (12) .

Grandes cantidades de sangre dan lugar a heces negras, generalmente viscosas, cuando la fuente de la hemorragia se encuentra en el estómago o en el tramo anterior del intestino y a veces heces de color pardo oscuro o rojo cuando la fuente se encuentra cerca del recto (17). Este color puede ser producido por alimentos (moronga o moras) o por medicamentos (ác.oxálico, fósforo,mercurio, neoprontosil) (29,30,32,33) aunque este color negro puede también ser producido por hierro y bismuto (13).

MOCO.- Generalmente las heces de los animales están cubiertas por una fina película de mucina (moco) que les confiere cierto brillo , dicha cubierta se adquiere en el recto y está formada por moco no coagulado .

Cantidades excesivas de moco se detectan a simple vista, y son significativas de irritación o inflamación. Cuando hay poca cantidad de moco e íntimamente mezclado con las heces la lesión se encuentra probablemente en el intestino delgado, grandes cantidades de moco que no se mezclan bien, indican inflamación del intestino grueso(3,17). Cuando el moco, secretado en íleon y colon, se encuentra presente en grandes cantidades, protozoarios como Trichomonas o Giardia pueden ser los responsables (12).

En enfermedades del intestino grueso las heces contienen gran cantidad de moco y en ocasiones eritrocitos intactos (15). También se sabe que en infantes cuando el moco se acompaña de sangre y una gran cantidad de leucocitos polimorfonucleares se realiza el diagnóstico de una diarrea de tipo disenteriforme, o de tipo inflamatorio, similar a la que produce Shigella (2).

Se debe considerar que el moco también puede ser producido por estímulos mecánicos o sustancias tóxicas. Esta mucina generalmente es fluída en el intestino delgado, sin embargo en el intestino grueso se coagula y se elimina en forma variable por las heces (13,33).

EXAMEN QUÍMICO

La mayoría de los exámenes químicos de las heces pertenecen al orden de las técnicas de investigación, en el laboratorio clínico sólo se llevan a cabo unas pocas determinaciones sencillas (17).

ALBUMINA DISUELTA.-Los restos albuminoides pueden proceder de los alimentos o de exudados intestinales. La llamada albúmina soluble o disuelta, precipitable en la emulsión de heces mediante el sublimado (con lo que el líquido que sobrenada queda claro y transparente en la prueba de Schmidt-Triboulet) es siempre patológica y corresponde a proteínas desintegradas y de origen mural más o menos profundo, por lo que su hallazgo en el examen coprológico tiene un gran valor clínico, significando la existencia de un proceso inflamatorio o destructivo de la pared intestinal. El resultado negativo de la reacción de la albúmina disuelta no excluye la patogenia inflamatoria del cuadro (3).

PIGMENTOS BILIARES (Reacción del Sublimado).-Normalmente las heces contienen estercoribilina y estercoribilinógeno que le dan su color normal, en el examen coprológico de un individuo normal no deben encontrarse bilirrubina ni biliverdina. La presencia de estos productos se investiga con la reacción de Schmidt-Triboulet (sublimado acético), según el color que se produce al mezclarse una pequeña

cantidad de heces con el reactivo pueden darse los siguientes resultados: (3)

Sublimado rosa.-Normal.-Indica la existencia de estercobilina.

Sublimado verde.- Nos encontramos ante biliverdina (bilirrubina escasamente transformada); esto quiere decir que las heces tienen carácter intestinal alto, donde normalmente existe biliverdina. Significa tránsito acelerado

Sublimado blanco.-Acolia.-No hay pigmentos biliares en la luz intestinal, es decir una probable ictericia obstructiva.

Podemos también investigar la bilirrubina (reacción de Grigaut), si ésta se haya elevada (lo normal es que no exista) estamos ante una ictericia hemolítica. El aumento discreto puede deberse también a tránsito acelerado (3).

pH.-Esta observación es de poco interés práctico, en gran parte depende de la dieta. Se encuentran alteraciones en los procesos patológicos pero la correlación clínica es de poco valor (17,37). Las heces normales son neutras o ligeramente alcalinas con un pH entre 6.9 y 7.2 en el hombre (3,29). Las heces ácidas se observan en la dispepsia fermentativa y en el sprue, y alcalinas en la insuficiencia gástrica descompensada o cuando existe un predominio de los procesos de putrefacción (3,29).

El pH fecal en diarreas osmóticas generalmente es bajo, debido a fermentación de los carbohidratos por las bacterias intestinales (20).

Algunos autores han relacionado el pH ácido con problemas de tipo bacteriano y el pH alcalino con problemas de tipo viral o con las diarreas por putrefacción, aunque hace falta mayor investigación al respecto (29,33).

La determinación del pH del material vomitado tiene importancia clínica, se describe que el vómito de origen gástrico presenta un pH ácido (6 o menos) mientras que el líquido perdido por regurgitación en el caso de un padecimiento esofágico contiene saliva por lo tanto su pH deberá ser alcalino, lo mismo sucede si el líquido proviene de un reflujo gastroduodenal, además de que en este caso puede estar teñido por bilis (37).

SANGRE.-Cuando se halla presente en grandes cantidades, la sangre produce cambios tan marcados en el aspecto de las heces que es difícil pasarlos por alto(10,17,33).

Macroscópicamente se puede evaluar arriba del 5% de sangre en las heces (39). Indicios de sangre (sangre oculta) sólo pueden determinarse por pruebas especiales(1) como el método de Weber con la tintura de guayaco, el de Adler con la bencidina o de Meyer con la fenoftaleína (3), y su reconocimiento adquiere gran interés en la identificación de ciertos problemas como: enfermedades malignas del estómago e intestino, ciertos parásitos intestinales, (17) como por ejemplo los causados por tricocéfalos, ancilostomas, coccidiosis (32), infecciones como las causadas por

Salmonella (12), espiroquetas (Spirillum minus, Borrelia canis), Proteus, Leptospira (32) o problemas entéricos de tipo crónico(12).

Estas pruebas para la hemoglobina también ponen de manifiesto hemorragias a diferente nivel del aparato digestivo o bien las provocadas por medicamentos y tóxicos como el ác. acetilsalicílico, salicilatos, tanderil (nombre comercial), benzol, arsénico y plomo entre otros (29,32). Un valor bajo de hematocrito y la presencia de sangre en heces son datos útiles en el diagnóstico de úlceras en los animales domésticos (19).

E X A M E N M I C R O S C O P I C O

Mediante la observación al microscopio de materia fecal, teñida apropiadamente, nos podemos dar cuenta del funcionamiento de la digestión y absorción(31).

RESTOS ALIMENTICIOS.-Una digestión deficiente en algunos de los tramos del tubo gastrointestinal, se observa en el examen macroscópico y microscópico por la aparición de restos alimenticios sin digerir, siempre que el defecto no haya sido compensado en tramos posteriores. Un estudio riguroso, para fines de investigación, requiere la aplicación de métodos químicos, haciendo un balance, conociendo exactamente la proporción de principios inmediatos en la dieta y en las heces. Pero para el uso clínico corriente basta la aplicación de la observación

macroscópica de la emulsión de las heces y el examen microscópico de las cuatro preparaciones clásicas: sin tefir, con lugol, con sudán y con ác. acético (3).

Entre las estructuras normales y patológicas que se encuentran en un estudio microscópico figuran: residuos de alimento como gránulos de almidón, fibras musculares bien conservadas, gotas de grasa, agujas de ácidos grasos, células epiteliales, corpúsculos de pus, hematíes, cristales, bacterias (fundamentalmente gérmenes yodófilos), trofozoítos; estados adultos, quistes y huevos de parásitos (17,38).

Para la aparición de algunos de estos compuestos existen indicaciones en cuanto a su interpretación, a continuación se describen algunas de ellas.

GRASA FECAL.-Está constituida por grasa neutra, ác. grasos y jabones. El exceso de grasa se denomina esteatorrea y tiene su origen en: tránsito acelerado, déficit enzimático digestivo, déficit absorptivo o hipersecreción endógena (3,29).

La grasa fecal se encuentra aumentada en procesos como: "Síndrome de mala absorción", pancreopatías que cursan con disminución de la secreción de lipasa, lipoidosis intestinal y diarreas graves, entre otras (29).

La grasa se reconoce en la emulsión de heces, en forma macroscópica por las gotitas que flotan (3,12), o bien realizando una prueba semicuantitativa rápida en un portaobjeto (48). En el estudio microscópico, mediante la tinción con sudán III, el rojo escarlata o el ác. ósmico, los ác. grasos aparecen generalmente en forma de agujas finas y alargadas (3,12).

También es posible emplear rojo oleoso O en propilenglicol para la observación de las grasas en el microscopio (32).

Cuando las heces de apariencia grasosa no se tiñen con sudán III, es posible inferir que la digestión de grasas es normal y que existe una mala absorción (12,20,50). Esto debido a que las grasas no digeridas (grasa neutra) se tiñen bien con sudán, mientras que la grasa digerida (ácidos grasos) no son bien teñidos, en forma directa, por el colorante.

Se puede decir que una esteatorrea de grasa neutra habla en favor, sobre todo, de insuficiencia pancreática, mientras que la esteatorrea de ác. grasos (aunque existe cierta proporción de grasa neutra), excluida la insuficiencia biliar (acolia), corresponde, probablemente, a un trastorno de absorción.

CREATORREA.-El defecto de aprovechamiento de la carne se investiga en las heces microscópicamente . En los sujetos normales se encuentran unas pocas fibras musculares sueltas, apenas reconocibles como tales pues no presentan estriaciones transversales y su forma es redondeada (3).El aumento de estas fibras o de fibras no digeridas (aquellas que presentan estriaciones) se conoce como creatorrea. Se presenta creatorrea en los casos de insuficiencia gástrica o pancreática (3) .

En una mala digestión de proteínas puede haber presencia de fibras musculares en el excremento de un animal alimentado con carne (31).

La presencia de más de dos o tres fibras musculares por campo a gran aumento sugiere la insuficiencia pancreática (50).

AMILORREA.-Consiste en la presencia de restos de almidón sin digerir y células de "papa" en las heces, que en la preparación teñida con lugol aparecen de color azul (3,12), sirve principalmente para atestiguar un ataque defectuoso de la celulosa en el ciego cuando lo que aparecen son células con almidón, ligado a su tránsito acelerado a través del colon (3,33,45) .

En el perro las heces conteniendo un exceso de almidón no digerido sugieren mala digestión debida a problemas pancreáticos (20) .

La interpretación de esta prueba debe hacerse cautelosamente ya que las bacterias, la dieta y la movilidad intestinal afectan la cantidad de almidón presente (12,31,50), por ello es aconsejable aplicar la técnica en tres muestras sucesivas tomadas al azar (50). Una prueba más sensible es la de absorción de D-xilosa (12) con la cual podemos evaluar principalmente un problema de mala absorción.

CELULAS.- La presencia de células epiteliales es una indicación de irritación intestinal, en condiciones normales no se observan eritrocitos. Los leucocitos, especialmente los polimorfonucleares se observan mejor si se agrega en la laminilla, una gota de ác. acético al 10% a una gota de emulsión de las heces. Un número pequeño de leucocitos es hallazgo normal, números elevados se observan en las inflamaciones gastrointestinales (35) cuando se afecta las últimas porciones del intestino o la mucosa del colon (20). Una valoración diferencial de los leucocitos puede realizarse por la tinción de la emulsión mediante azul de metileno de Loeffler, examinando la mezcla en el microscopio con objetivo seco fuerte se puede hacer una diferenciación entre polimorfonucleares y mononucleares (35).

Cuando hay ulceración de la mucosa del colon aparecen neutrófilos en gran cantidad (15). Sin embargo cuando las lesiones están limitadas sólo al intestino delgado, los leucocitos fecales suelen estar ausentes (15,20).

Se considera de gran importancia en el diagnóstico diferencial de los procesos diarreicos el incluir un frotis de "moco fecal" para determinar si se trata de un proceso inflamatorio o no (2).

En los casos de heces moldeadas el material debe ser tomado de la parte superficial de las mismas debido a que ésta es la que entra en contacto más estrecho con la mucosa intestinal; en el caso de heces líquidas se recomienda tomar las últimas porciones de la defecación (10,33,47).

CRISTALES.-Se hace la observación microscópica con aumento seco débil. De esta manera se pueden apreciar cristales de: oxalato de calcio, ác. grasos y fosfato triple (fosfato de amonio y magnesio) que son hallazgos frecuentes que carecen de significado (35). Los cristales de hematoidina son agujas amarillas que se presentan en grupos o haces después de una hemorragia intestinal. Las agujas de Charcot-Leyden se observan ocasionalmente en las infecciones parasitarias (35).

FLORA MICROBIANA INTESTINAL.-Está constituida por un conjunto de microorganismos que llegan por la boca y el ano. En el adulto, la cantidad total de microorganismos constituye, según Strassburger, la tercera o cuarta parte del extracto seco. De esta cantidad sólo un 5 % están vivos. La mayoría de los gérmenes que llegan por la boca

mueren debido a la acidez del estómago. Las primeras porciones del intestino delgado son casi estériles, aumentando el número de gérmenes a medida que se llega al intestino grueso. En el ciego la cantidad es máxima, tratándose de flora de fermentación a la que, paulativamente, sustituye la de putrefacción, ésta alcanza su mayor intensidad a nivel de la fosa ilíaca izquierda. A

partir del ángulo derecho del colon la cantidad de gérmenes vivos disminuye hasta llegar al ano y aumentan las formas muertas por la desecación progresiva. En las deposiciones diarreicas el número de microorganismos es mayor que en condiciones normales; además, la flora es más intensa cuanto mayor es la cantidad de proteínas y glúcidos fecales disponibles (3,29).

En general los gérmenes sacarolíticos o de fermentación son Gram negativos; los proteolíticos o de putrefacción son Gram positivos. El valor de la investigación de la flora por éste método lo han discutido varios investigadores que señalan que, aún en heces normales, puede haber predominio de uno u otro tipo de flora. Se ha señalado también que las bacterias Gram positivas pueden perder su carácter tintorial en las materias fecales (29).

La flora sacarolítica o de fermentación cuando dispone de un medio rico en hidratos de carbono tiene la propiedad de adquirir una coloración similar a la del almidón cuando se pone en contacto con el yodo, por ésta razón se le denomina flora yodófila. En las heces normales no se le observa o

bien puede encontrarse en escasa cantidad y está constituida por gérmenes de gran tamaño, su cantidad está aumentada cuando hay tránsito intestinal aumentado porque es desplazada de los lugares donde se encuentra normalmente. Se haya incrementada también cuando el contenido fecal es ácido, y en estos casos se acompaña de células con almidón en el examen microscópico. Si predominan las reacciones de putrefacción se observan las células con almidón pero no hay bacterias yodófilas (29). Las formas de espiroquetas están presentes en condiciones normales en el intestino del perro (12).

Se ha estudiado la flora normal bacteriana en el tracto intestinal de los caninos, aunque existe una variación en el número, está formada principalmente por coliformes y los géneros Clostridium, Pseudomonas, Streptococcus y Bacteroides. En los cachorros predominan Lactobacillus y Staphylococcus aureus (12).

Para el estudio de la flora microbiana de las heces se colocan heces recientes en medios de cultivo de rutina. Es importante detectar la presencia de Proteus, Salmonella, Candida o Staphylococcus aureus (32) .

Pocas veces se ha asociado el agente etiológico como bacteriano, sin embargo se han detectado varios casos en los cuales el agente etiológico es de tipo tóxico, así tenemos toxinas producidas por bacterias como: Sth. aureus, Clostridium botulinum, Escherichia coli y algunas cepas de Klebsiella (12)

En el caso de micosis causantes de infecciones entéricas, se les ha asociado fundamentalmente como agentes oportunistas y no como agentes primarios (12).

Las enteropatías de origen viral se han relacionado a virus como el de Distemper, hepatitis canina infecciosa (12) y Parvovirus el cual causa una enteritis de tipo hemorrágico. Así mismo se ha asociado a Coronavirus y Rotavirus, en caninos, causando una diarrea fundamentalmente de tipo productivo y hemorrágico (19) .

La enteritis producida por alergias es quizás la causa menos comprendida e investigada de problemas gastrointestinales en animales pequeños (12) Los signos clínicos típicos de alergia a los alimentos son caracterizados por diarreas, vómitos ocasionales y diarrea hemorrágica dentro de las primeras 72 h. Una respuesta tardía al alérgeno se manifiesta frecuentemente por una dermatitis crónica con prurito (12). Se han observado algunas enteropatías de tipo autoinmune, las cuales cursan con una diarrea de tipo sanguinolenta (12).

La presencia de cuerpos extraños intestinales es común en los perros, las lesiones que se producen dependen de la naturaleza del cuerpo extraño y de la localización de éste.

Los estudios antes mencionados pueden ser efectuados en los caninos, sin embargo es necesario contemplar algunas observaciones.

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

ESTUDIOS DE ABSORCIÓN

Para la mayor parte de los estudios de absorción no existe un método estándar utilizable en los perros ni una escala de valores basada en el estudio de animales sanos que sirva de patrón. De aquí la importancia fundamental de que las pruebas se efectúen en el animal enfermo y en el animal de control. Los estudios de absorción que son posibles de realizar en los perros son: (32)

- 1) Prueba de tolerancia a la glucosa oral
- 2) Prueba de tolerancia a la administración oral de vitamina A
- 3) Absorción de D-xilosa
- 4) Examen de la absorción de vitamina B12 radioactiva
- 5) Estudios de la absorción de ácidos grasos radiactivos
- 6) Análisis cuantitativo de la grasa fecal
- 7) Prueba de turbidez del plasma (32)

La prueba de absorción de grasas sirve para diferenciar malabsorción de mala digestión (9,15). Para evaluar malabsorción se debe efectuar la prueba de absorción de d-xilosa, en individuos normales aparece un máximo superior a 45 mg/100ml a los 60 o 90 min. después de administrar las pentosas (15) en problemas de mala absorción el máximo no sobrepasa ese valor, aunque pueden existir resultados bajos falsos en casos de digestión bacteriana de la xilosa o

retardo en el vaciamiento gástrico, y resultados altos en casos de insuficiencia renal (15).

PRUEBA DE ABSORCION DE GRASAS :

Esta prueba se basa en que en algunos casos de disfunción pancreática no hay lipasa, y por tanto tampoco hay digestión de lípidos, lo que determina una absorción defectuosa de la grasa de la dieta y de los compuestos absorbidos a expensas de los lípidos, éstas son unas de las pruebas más confiables de insuficiencia digestiva por pérdida de tejido acinar pancreático (33,39).

Dentro de las pruebas útiles se encuentra el empleo de compuestos como vitamina A y trinoleína marcada con iodo radioactivo (39).

Algunas otras implican la administración por vía oral de una dosis de grasa (generalmente aceites) y su posterior determinación a nivel sanguíneo.

La hiperlipemia en ayunas se asocia fundamentalmente a problemas metabólicos como son: inhibición de la actividad de lipasa pancreática y sanguínea y la reducción hepática del metabolismo de lípidos. Se ha observado hiperlipemia en enfermedades pancreáticas, probablemente asociado a deficiencia de una lipasa sanguínea producida por el páncreas (16,39).

Si se confirma el diagnóstico de absorción defectuosa, por ejemplo por un valor elevado de grasa fecal, es posible diferenciar entre las causas intestinales (mala absorción) o las causas de mala digestión mediante la prueba de absorción de xilosa. Su absorción fisiológica excluye una enfermedad intestinal y sugiere mala digestión. Una absorción defectuosa de xilosa indica enfermedad intestinal o la combinación de ésta y mala digestión (49).

OTRAS PRUEBAS

Otras pruebas que pueden ser realizadas en las heces incluyen: electrolitos fecales y osmolalidad, las cuales diferencian diarrea osmótica y secretoria (20).

Es posible comprobar la deficiencia de secreción pancreática por la prueba de la película radiográfica o la prueba en tubo de gelatina de las heces (24,54).

Algunas otras pruebas de tipo cuantitativo que son más precisas como: prueba de la actividad fecal proteolítica mediante azoproteínas o sustratos esterificados, balance cuantitativo de grasas o la prueba de "Bentiromide", no son muy útiles debido a que estas pruebas se restringen a centros especializados, en general se requiere obtener muestras de tres días consecutivos para la determinación de la actividad proteolítica o el contenido total de grasas y en el caso de la prueba de Bentiromide se requiere hospitalización y la administración de un sustrato estándar y su posterior cuantificación, como ácido para amino benzoico (PABA), en sangre o en orina colectadas después de varias horas (54).

Recientemente se han desarrollado pruebas como la cuantificación de tripsina sérica por una técnica parecida a la de inmunoreactividad (RIA) (54).

-39-
 TABLA 1

Guía para el diagnóstico de laboratorio de las enfermedades pancreáticas del perro

ENFERMEDAD	PRUEBA DE LABORATORIO	VALOR DIAGNOSTICO
Pancreatitis aguda	Amilasa sérica Lipemia	3200 U.H. o más Hiperlipemia
Pancreatitis crónica	Amilasa sérica Lipemia Absorción de grasas	3200 U.H. o más Hiperlipemia Plasma claro en la muestra tomada después de alimentación
Atrofia juvenil	Pba. de Absorción de grasa Pba de Absorción de grasa más enzimas	Plasma claro después alimentación Plasma turbio después de alimentación
Neoplasias	Radiografía Glucosa sanguínea	Masa en la región anterior de abdomen 60 mg/dl o menos

Tomado de: Medway (39)

b).- TECNICAS DE LABORATORIO EN EL EXAMEN COPROLOGICO

A continuación se pretende hacer una breve revisión de las principales técnicas empleadas para realizar el examen coprológico en humanos, haciendo énfasis en que las pruebas en seguida resumidas son las que pudieran tener alguna aplicación práctica en medicina veterinaria.

En las pruebas que se realizan en un examen coprológico de rutina se incluyen exámenes macroscópicos, físicos, químicos y microscópicos.

El examen físico incluye determinaciones del olor, consistencia, color, detritus sin digerir o la presencia de parásitos observables a simple vista.

En el examen químico se debe incluir: pH, azúcares reductores, sangre, tipo de pigmentos biliares, albúminas y grasas.

Dentro del examen microscópico se deben agotar todas las posibilidades que permitan la identificación adecuada de las diferentes estructuras útiles en el diagnóstico, por lo que se realizan las observaciones, previa tinción y tratamiento, con: lugol, ácido acético, sudán III, azul de metileno y tinción de Gram.

P R U E B A S F I S I C A S

OLOR.-Puede ser suigeneris, rancio, fermentado, afrutado, amoniacal, putrefacto.

COLOR.-Aunque varía con la especie animal y la dieta se pueden tener una gama de colores diferentes tanto en condiciones normales como patológicas.

CONSISTENCIA.-Esta puede ser suigeneris (como embutido), líquida, pastosa o dura.

P R U E B A S Q U I M I C A S

REACCION (pH).-El examen debe hacerse lo más pronto posible despues de la defecación, hay que mezclar perfectamente las heces y ensayarias con papel tornasol rojo y azul, si las heces son duras se mezclan con agua, también se pueden ensayar con papel de rojo congo o bien agregando unas gotas de solución alcohólica de fenoftaleína al 1:100 a una suspensión acuosa de heces la cual vira a rojo si son alcalinas (33).

En el comercio es posible obtener tiras reactivas para la determinación del pH.

INVESTIGACION DE SANORE.-La investigación química de la sangre en heces se efectúa cuando ésta no se aprecia en el examen macroscópico, y siempre que se sospeche hemorragias en el tubo digestivo, cuando por haberse destruído la hemoglobina no se aprecian cambios manifiestos en el color (38).

La investigación de la sangre oculta está basada en la actividad peroxidásica de los eritrocitos que, al liberar el oxígeno del agua oxigenada, provocan la oxidación de distintas sustancias produciendo un cambio de color aprovechable para identificar el pigmento hemático (29).

La bencidina y la o-toluidina han sido empleadas con este fin, pero debido a sus propiedades carcinógenas no se recomienda su empleo en los laboratorios (48), sin embargo la prueba con difenilamina la cual no es carcinogénica, además de que la determinación no requiere ayuno de carne, está más disponible (48).

Prueba de la bencidina (positiva en soluciones de hemoglobina hasta 1:75000). Colocar en un tubo de ensayo 10 a 12 gotas de la solución reactiva (una punta de cuchillo, de bencidina disuelta en 2ml de ác. acético glacial y adicionado de 3 ml de agua oxigenada al 3%) se le añaden 1 a 3 gotas de las heces (38,47), aparece una coloración verdosa a azul dependiendo de la cantidad de hemoglobina presente. Esta prueba es negativa en la mayoría de los animales, sin embargo en el perro la negatividad sólo se obtiene, en animales normales, después de 5 días sin ingestión de carne, debido a la gran sensibilidad de la prueba (38). Se recomienda hervir las heces, disueltas en 4ml de solución salina, previamente al estudio con la finalidad de eliminar fermentos contenidos en ellas y que pueden dar reacciones similares a la hemoglobina (47). Una modificación

de la prueba se realiza colocando sobre un papel filtro manchado con heces, unas gotas de solución de bencidina (al 1% en ác. acético al 50%, solución que se conserva durante 15 días) y en seguida se añaden unas gotas de agua oxigenada; si existe sangre se formará un halo verdoso alrededor de la mancha de heces (3).

Prueba con parafenilendiamina.-se hace añadiendo al extracto etéreo de heces 1 o 2 gotas de una solución al 0.5% de parafenilendiamina y aparece un color amarillo-verdoso. Esta prueba es, según Wetzel, negativa en los carnívoros normales (47).

Prueba del guayaco.-Tiene una sensibilidad de 5 a 20 mg de hemoglobina por gramo de heces (8). A 3-5 ml del extracto etéreo se añaden 10 gotas de tintura de guayaco recientemente preparada y 20 gotas de aceite de trementina (o agua oxigenada) y en presencia de sangre se observa una coloración azul o azul violeta. La prueba es negativa con alimentación cárnica (47).

Prueba del piramidón.-Se procede igual al método de bencidina sobre papel, pero en este caso se utiliza una solución de piramidón al 5% en lugar de bencidina, cuando es positiva aparece una coloración azul-violeta o rojiza si es escasa la sangre presente en las heces (3).

Prueba con difenilamina.- a 10 ml de una sol de ác. acético se agrega una porción de heces (del tamaño de un chicharo, aproximadamente 0.5 g) se homogeniza y se calienta a ebullición. Después de enfriado, se agregan 0.5 ml de difenilamina (sol. al 1% en ác. acético) , 0.1 ml de agua oxigenada (al 3%) y 0.1 ml de N,N-di-(2 hidroxietil)glicina. esperar un minuto y observar la aparición de un color verde indicativo de la presencia de sangre, la intensidad y velocidad de aparición del color es proporcional a la cantidad de sangre (48).

Prueba de la Ortotoluidina.-Se disuelven 4 g de ortotoluidina en 100 ml de ác. acético glacial. Se mezcla 1ml de una suspensión de heces con 1ml del reactivo, a la mezcla se añade 1 ml de peróxido de hidrógeno (3%). La sangre se aprecia por la aparición de un color verde en el tubo.

INVESTIGACION DE PIGMENTOS BILIARES.-Es adecuada la prueba del sublimado: diluir una muestra del tamaño de una avellana (aproximadamente 1 g) en solución concentrada de sublimado (3.5g con 1ml de ác. acético en 100 ml de agua) dejar en reposo en una cápsula de vidrio tapada, 4 a 24h, si hay bilirrubina aparece un color verde, y cuando hay urobilina un color rojo (38). En ausencia de pigmentos se aprecia un color blanco.

INVESTIGACION DE GRASA EN HECEES.-

Prueba de la acroleína.-se diluye una muestra de 3 g aprox. en 2 ml de éter, se deja caer gota a gota en el centro de un papel filtro, en el cual una vez evaporado el éter se aprecia un aspecto grasoso y transparente, y si se hace arder el papel apagando la llama inmediatamente, se aprecia un olor acre penetrante (38).

INVESTIGACION DE SUSTANCIAS REDUCTORAS.- Para esta prueba es muy importante que el contenido de agua sea conservado en las heces.

Mezclar un volumen de heces y 2 volúmenes de agua, homogeneizar, tomar 15 gotas y agregar a un comprimido de Clinitest (laboratorios Ames), el color se compara con las tablas: 0.25% o menos de sustancias reductoras es negativo, 0.25-0.5% sospechosa y arriba del 0.5% francamente positiva. La presencia de sacarosa no se detecta en esta prueba a menos que la muestra se hidrolice previamente con ác. clorhídrico.

INVESTIGACION DE ENZIMAS.- Es factible usar dos pruebas, fundamentalmente, para la evaluación a nivel intestinal de la actividad enzimática del páncreas : la prueba con película radiográfica y la prueba en tubo de gelatina. (40)

Prueba de la Película Radiográfica en heces.-Se adicionan a 9 ml de una sol. de bicarbonato de sodio al 5% la cantidad de heces necesarias para llegar a un volumen final de 10ml, la mezcla es agitada y se coloca una gota de la mezcla sobre la superficie de una película radiográfica (colocarla en una película no revelada o bien en la zona oscura de la película revelada, tener cuidado de que la gota sea colocada del lado de la emulsión radiográfica o fotográfica). La película se incuba a 37.5 C por una hora o por 2 horas y media a temperatura ambiente, después de esto el material es lavado en un chorro fino de agua. La presencia de una zona clara indica la existencia de tripsina, la ausencia de ella indica una falta de la enzima (15,40,50).

La prueba con película radiográfica o fotográfica es una determinación que puede tener hasta un 25% de resultados falsos negativos, esto es debido a que la emulsión de gelatina de muchas películas radiográficas actuales resiste la digestión con heces normales (40).

Prueba en tubo de gelatina.-A 9 ml de agua se adicionan heces para completar 10 ml y esta mezcla es homogenizada perfectamente. Un tubo conteniendo 2ml de gelatina al 7.5% es colocado a 37°C hasta que la gelatina se licua, a ésta se le agrega 1ml de la suspensión de heces y 1 ml de una sol. de bicarbonato de sodio al 5%, el tubo se agita perfectamente y se coloca a 37°C por una hora o a temperatura ambiente por 2.5 h, después de transcurrido el

tiempo los tubos se colocan en el refrigerador por 20 min. La falla de la mezcla para gelificar indica la presencia de tripsina fecal (40,50).

Se han descrito análisis cuantitativos de quimiotripsina fecal como prueba selectiva de insuficiencia exocrina pancreática en humanos utilizando sustratos sintéticos específicos como: éster metílico de p-tolueno-sulfonil arginina (EMTA), éster etílico de N-acetil-l-tirosina (EEAT); pruebas que pudieran tener alguna utilidad en medicina Veterinaria (39).

ESTUDIO MICROSCOPICO

Puede obtenerse valiosa información investigando en las heces el número y clase de las células presentes, este tipo de examen citológico es de especial valor para el diagnóstico diferencial de la disentería amibiana y la bacilar (33). Para su realización se recomienda poner en agua una porción de heces, del tamaño de una nuez (aproximadamente 2 g) realizando una suspensión de ellas (33).

Tinción de azul de metileno de Loeffler.- Agréguese 30 ml de sol. saturada alcohólica de azul de metileno (3%), previamente preparado y filtrado, a 100 ml de agua, de esta solución se colocan dos gotas en un portaobjetos, se agregan dos gotas de suspensión de heces y 2 gotas de una solución al 10% de hidróxido de potasio (15,35). Los leucocitos aparecen como pequeñas células con núcleos azules, por lo que es posible diferenciar entre polimorfonucleares y mononucleares. Los demás tipos de células animales se tñen de color azul claro y núcleos azul oscuro.

Investigación con ác. acético.-Las estrías de moco se hacen más manifiestas al agregar a las heces ácido acético al 30% (33,38). así como también es posible observar hinchazón, aclaramiento y disolución de las fibras de fibrina (reacción de Weigert de la fibrina) (38). Si el portaobjeto en donde se encuentra las heces y el colorante se calienta, es posible observar cristales de ac. grasos

Investigación con sudán.- Los métodos gravimétricos y titrimétricos proporcionan mediciones cuantitativas seguras de la grasa fecal, sin embargo estos métodos son difíciles de utilizar, por lo que para fines prácticos el sudán III es satisfactorio para tñir grasa neutra en la prueba cualitativa de grasa fecal, la clave para utilizar con éxito el método de tinción, es convertir los jabones de las heces en ác. grasos libres utilizando calor y ác. acético.

Los jabones no captan el sudán, en tanto que los ácidos grasos libres sí (49).

A una muestra de heces representativa y previamente homogeneizada, se agregan 2 gotas de agua, 2 gotas de alcohol al 95% y 2 gotas de una solución saturada (en alcohol al 70% y acetona 1:1) de sudán III (39) o sudán IV (35) se le coloca un cubreobjetos y la preparación es observada en el microscopio empleando el objetivo seco fuerte, teniendo especial atención en los extremos del cubreobjetos, en donde tienden a acumularse los triglicéridos (48).

Las grasas se tiñen de color rojo o naranja (39), (grasa neutra (31)). Brooks (1972) señala que la presencia de más de tres glóbulos de grasa neutra por campo microscópico a gran aumento o la presencia de glóbulos de grasa mayores de 75 micrones de diámetro es compatible con síndrome de absorción defectuosa (12,49).

Más de 5 gotas observadas con el objetivo seco fuerte se consideran como una evidencia de una mala digestión (31). Sin embargo las heces de animales con malabsorción, pero de digestión normal, no presentarían las gotitas sudanófilas pero se pueden observar cristales de grasa en forma de agujas (31).

También puede emplearse la siguiente clave interpretativa (35) :

Grasa bajo el cubreobjetos entero: 0-2 gotas (infórmese 0 a +), 3-5 gotas (infórmese +), cantidades intermedias (++ a +++), la mitad del campo con grasa visible (++++).

En otro portaobjeto se colocan dos gotas de la suspensión fecal y se agregan dos gotas de ác. acético al 36% y se mezclan, posteriormente se agregan dos gotas de sudán III y se vuelve a mezclar, el portaobjetos se calienta ligeramente en una llama baja, solo hasta que el contenido empieza a ebulir, este procedimiento se repite 3 veces con un enfriamiento con aire entre ellas. el portaobjetos se examina bajo el objetivo seco fuerte cuando aún está tibio. Los ác. grasos libres aparecen como glóbulos de grasa teñidos de un color naranja oscuro los cuales cristalizan como espículas y proyecciones cuando la preparación se enfría (48).

Las heces normales contienen muy poco o nada de glóbulos grasos, la presencia de glóbulos de grasa en cualquiera de las dos preparaciones (con y sin ác. acético) es una evidencia fuerte para una malabsorción (48).

Investigación con Lugol.-Se lleva una muestra de heces diluída a un portaobjeto, se cubre con el cubreobjetos y se coloca en la orilla de éste una gota de lugol. Los gránulos de almidón se tñen de un color azul-negro (24,38) cuando no han sido digeridos y de un color rojo cuando su digestión

ha sido parcial (33). El almidón no se encuentra en las heces normales a menos que esté incluido en las células vegetales (39).

Las soluciones de lugol, ác. acético, eosina o sudán III se usan para descubrir estrías de músculo no digerido. Normalmente las estrías son tenues o han desaparecido y las fibras son redondeadas en oposición a las no digeridas que son cortas, cilíndricas y con los extremos rotos (39).

Es posible realizar en este portaobjeto, al mismo tiempo, la tinción con sudán y con lugol colocando sobre una muestra de heces una gota de cada uno de los colorantes y después de colocar un cubreobjetos se examina al microscopio. De esta manera la eritrodextrina se tiñe de color rojo azulado y los gérmenes yodófilos también de una tonalidad rojiza azul (24).

Examen de moco fecal:

Este se realiza cuando en el excremento se aprecian cantidades importantes de mucina (moco fecal). De este moco se toma una porción y se extiende sobre un portaobjetos, posteriormente se fija con metanol absoluto y se tiñe por alguna de las tinciones empleadas en Hematología (Wright, Giemsa o May Greenwald entre otras). Posteriormente se observa al microscopio y se realiza una cuenta diferencial de los leucocitos presentes en la muestra.

C) TÉCNICAS DE LABORATORIO
PARA ALGUNOS ESTUDIOS
COMPLEMENTARIOS

PRUEBAS DE ABSORCIÓN

Absorción de D-xilosa .- Se somete al animal a ayuno de una noche (15) o de 24 h (12) Se administra el monosacárido vía estomacal a una dosis de 0.5 g/kg de peso en una solución acuosa al 50% (12) o bien se administra en solución al 5-10% (15). Después de la administración se recolectan muestras de plasma a intervalos de 0.5, 1, 2 y 3 h (12) o bien a intervalos de media hora durante dos horas (19), éstas muestras se procesan en el laboratorio para la evaluación de la xilosa. Animales normales o con insuficiencia pancreática tendrán un nivel plasmático de 45mg/dl o más después de las 1.5 h o bien en un rango entre 3 y 6 mmol/l (39) , cuando existe mala absorción intestinal, se presentan menos de 45mg/dl que además gradualmente declinan hasta cero (12,15) o bien el valor máximo tarda en alcanzarse (39).

También es posible cuantificar la pentosa en la orina recogiéndola durante 5 horas y posteriormente cuantificando la xilosa.

Prueba de Turbidez del plasma.-Consiste en extraer una muestra de sangre de un animal sometido a ayuno toda una noche (15,50) colocarla en heparina y centrifugarla para separar el plasma. A continuación, se administran por vía oral 3 ml/kg de aceite vegetal o aceite de maíz, se espera durante tres horas y se extrae otra muestra de sangre repitiendo la centrifugación para separar el plasma y se compara con la primera muestra. En un perro normal la segunda muestra de plasma aparecerá turbia. Si no existe digestión y absorción del aceite la segunda muestra será tan transparente como la primera (39,50). Si las pruebas iniciales son negativas para la absorción de grasas debe repetirse el procedimiento agregando a la toma, enzimas pancreáticas. Se añade polvo de viokasa (1 cucharadita de te en 10ml de aceite) a la grasa y la muestra se incuba 20 min a temperatura ambiente antes de repetir el procedimiento. Una muestra de plasma turbia indica insuficiencia pancreática y la ausencia de lipemia, mala absorción intestinal. Los falsos negativos de absorción de grasa pueden explicarse por la falta de sales biliares, demora del vaciamiento gástrico de la dieta grasa y por la inactivación ácida de las enzimas pancreáticas (50).

Los perros normales asimilan del 95 al 98% de la dieta grasa. Los perros con mala absorción absorben del 40 al 90 % de la dieta ingerida (50).

D I S C U S I O N

Ciertos autores mencionan que algunas de las causas por las cuales no se realiza una evaluación correcta de un animal con cuadro diarreico son los problemas con el propietario del animal al no permitir la realización de pruebas por ser costosas o lentas, desconocimiento del Médico Veterinario de la existencia de pruebas o de la aplicación de las mismas ya que en algunos casos no existen en la literatura datos firmes de la correlación de las pruebas con la posible etiología del problema y por último la falta de lugares adecuados (laboratorios) en donde poder realizar las pruebas. Esta problemática se ve reflejada en la poca información existente en cuanto a las pruebas tendientes a aclarar los problemas diarreicos, a pesar de ser éstos uno de los principales problemas en México.

Existe controversia en cuanto a la clasificación de las causas de las diarreas en los perros, diferentes autores tienen puntos de vista antagonistas al respecto, sin embargo la clasificación propuesta por Hill (27) parece adecuada para los fines prácticos. Aunque se debe de considerar la clasificación empleada en humanos, sobre todo al realizar más pruebas, que ayuden a determinar el estado actual de los problemas intestinales en caninos.

Existe otra clasificación en base a la clínica de los pacientes, esto es en humanos, propuesta por Mizrahi (44) en ella se clasifican a las diarreas en tres síndromes básicos: diarreico, disentérico, infeccioso y complicaciones. El síndrome diarreico se manifiesta como un aumento en el contenido de líquido y número de evacuaciones y puede acompañarse de moco y sangre. El disentérico se caracteriza por moco y sangre con escasa materia fecal y frecuentemente se acompaña de cólico abdominal, pujo y tenesmo. El síndrome infeccioso se caracteriza por fiebre, vómito, anorexia y malestar general. La anterior clasificación puede ser de utilidad en los caninos puesto que se fundamenta en la historia clínica y en algunos hallazgos del examen coprológico. Así mismo se ha relacionado el síndrome con los agentes etiológicos involucrados en el proceso diarreico en humanos, clasificación que pudiera utilizarse también para el caso de los caninos.

De los métodos de laboratorio más utilizados para evaluar problemas intestinales, se aprecia que el más empleado en la práctica veterinaria es el examen coproparasitoscópico, y en algunos casos el examen bacteriológico de la muestra, sin embargo éste no es llevado a cabo en una forma completa puesto que se buscan bacterias de fácil aislamiento dejando a un lado por ejemplo a Campylobacter o Clostridium, además de que estas pruebas son tardadas (44).

De las pruebas aquí mencionadas en el examen coprológico solo se practica una mínima parte, como por ejemplo las pruebas en busca de enzimas pancreáticas (prueba en tubo o la prueba de la película) .

En el caso de caninos no se puede generalizar en cuanto a las características de la defecación al haber tantas variaciones debidas principalmente a los diferentes regímenes alimenticios encontrados en los caninos en México por lo que es importante evaluarlas bajo diferentes condiciones de nutrición.

Una cuestión inicial en el diagnóstico de las diarreas es tratar de definir el sitio del problema, ya sea intestino delgado , intestino grueso o extraintestinal(27). Para lograr esto y para una correcta interpretación de los resultados es necesario considerar conjuntamente la totalidad de los datos obtenidos en un examen completo (32).

En opinión de Burrows (27) existe cierta correlación entre las pruebas del examen coprológico y la localización del problema intestinal de tal manera que sugiere las siguientes diferencias ,entre otras (tabla 2):

TABLA 2

Prueba	Intestino delgado	Intestino grueso
Volumen	Incrementado	Normal
Mucina	Ausente	Presente
Melena	Puede estar presente	Ausente
Rectorragia	Ausente, excepto en diarrea hemorrágica aguda	Común
Esteatorrea	Presente con mala absorción intestinal o pancreática	Ausente
Alimento no Digerido	Presente con mala absorción	Ausente
Vómito	No es característico	Frecuente en casos de colitis severa

Por otro lado tenemos que algunos de los datos del examen coprológico si han sido correlacionados clínicamente por algunos autores, como por ejemplo los siguientes:

Es posible diagnosticar una intolerancia a la lactosa en infantes cuando se tienen evacuaciones líquidas (1 a 3 diarias) un pH de 6 o menor y contenido de azúcares reductores mayor de 250 mg/dl (44,53). Lo anterior es posible aplicarlo al perro puesto que su dieta y fisiología intestinal en cierta forma es parecida a la del humano.

Las características de las heces compatibles con problemas de digestión, debidos a problemas pancreáticos, se pueden presentar como heces de aspecto diarreico, presencia de detritus no digeridos, aspecto blanquecino o esteatorrea marcada. Así mismo la existencia de mucina y sangre sugieren problemas del intestino grueso, por otro lado heces

voluminosas, ligeras, acuosas, espumosas y libres de mucina y sangre, sugieren un problema en intestino delgado (27).

En el caso de problemas infecciosos solo se han relacionado para algunas infecciones bacterianas, así tenemos por ejemplo que la presencia de moco, sangre y leucocitos polimorfonucleares sugiere el diagnóstico de diarreas de tipo inflamatorio (53) como las causadas por bacterias invasivas, sin embargo este tipo de datos también se presentan por enfermedades de tipo neoplásico (27).

Se sospecha de E.coli enterotóxica por evacuaciones sin sangre moco o leucocitos, lo que sugiere un proceso tóxico (enterotoxina), no inflamatorio (31). También se sabe que la presencia de polimorfonucleares en las heces denota que la bacteria ha invadido la mucosa colónica y el paciente padece colitis (46), los gérmenes toxigénicos y los virus no producen esta respuesta, otras situaciones como la colitis ulcerativa, la intolerancia a proteínas de la leche y soya y la colitis por antimicrobianos se presentan también con leucocitos polimorfonucleares en el moco fecal (25,46).

Aunque en algunos trabajos se ha encontrado que en perros inoculados experimentalmente con ciertas bacterias y comparados con los controles, algunas de las pruebas no tienen cambios significativos (36) situaciones que implican la importancia de la realización del examen de moco fecal, incluido en el examen coprológico, como una prueba rápida y que puede proporcionar datos de gran valor en el diagnóstico de las diarreas.

Es importante evaluar los valores normales para las pruebas del examen coprológico en caninos, pues se ha determinado que en algunos casos estos pueden ser interpretados de una forma diferente que en el hombre, tal es el caso de lo que se ha encontrado en el perro para la determinación de hemoglobina en heces la cual está influenciada por la dieta y además se ha encontrado en perros normales una pérdida de sangre de hasta 0.043 ml por Kg de peso del animal diariamente, de tal manera que en un animal con una dieta baja en hemoglobina se puede tener hasta 0.31mg de Hb /g de heces (8).

En la aplicación de las diferentes técnicas para las determinaciones químicas es importante tomar en cuenta la sensibilidad de ellas para usarlas en el diagnóstico rutinario. Así tenemos por ejemplo pruebas muy sensibles como la de bencidina, para la hemoglobina, la cual no se puede emplear adecuadamente por el régimen alimenticio de los carnívoros, en este caso es mejor emplear pruebas menos sensibles como la de ortotoluidina (sensibilidad de 2 a 5 mg de Hb /g de heces) o la del guayaco (sensibilidad de 5 a 20 mg/g de heces) las cuales aunque menos sensibles nos evitarían tener falsos positivos en animales sanos (8).

También se debe considerar la interferencia de ciertas sustancias sobre las pruebas, como por ejemplo se sabe que algunos compuestos dan falsos positivos al emplear las técnicas rutinarias para la evaluación de sangre tal es el caso de la administración de hierro por vía oral, cimetidina y las peroxidases de origen vegetal.

Se ha propuesto la utilización de enzimas séricas como la gama glutamil transpeptidasa para la evaluación de problemas intestinales en el perro, sobre todo del intestino delgado y aparentemente se presentan isoenzimas de ella aunque hace falta una mayor investigación al respecto (41).

Por los datos recopilados en el presente trabajo se apreció que existe cierta correlación con las enfermedades en humanos y caninos, sin embargo hacen falta estudios más profundos para evaluar en forma correcta esta situación.

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

A).-Existe poca evidencia bibliográfica de trabajos en relación con el examen coprológico en caninos.

B).-Las pruebas del examen coprológico con posibilidades de aplicación en Medicina Veterinaria para su uso en caninos pueden ser:

El examen físico completo que consiste de olor, color, consistencia, aspecto, presencia de material no digerido.

En el examen químico: hemoglobina, pigmentos biliares y azúcares reductores.

Para el examen microscópico son útiles las observaciones con : lugol, sudán y azul de metileno. Así mismo, cuando exista mucina, la aplicación de la prueba de moco fecal.

C).-Es necesario realizar experimentos para establecer correlaciones entre las pruebas del examen coprológico y las diferentes etiologías de los procesos diarreicos en caninos.

D).-Lo anterior permitirá una adecuada clasificación de los problemas diarreicos, clasificación que será de utilidad en la comprensión de las pruebas de laboratorio.

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

- 1.-Anderson N.V.:Veterinary Gastroenterology
Lea and Febiger ,Philadelphia USA ,1980 p.220-231
- 2.- Arredondo J. L.:Diarrea en el recién nacido ,Boletín
Medico del Hospital Infantil de México,Vol. 44:pp.
360-368 (1987) México
- 3.-Balcells G.A.:La Clínica y el Laboratorio, 11a Ed.
Ed.Marín s.a.España 1986 pp.239-253
- 4.-Batt RH, Bush BM, Peters T.J.:Subcellular biochemical
studies of a naturally occurring enteropathy in the dog,
resembling chronic tropical sprue in human beings. Am.
J. Vet. Res.Vol.44: ,pp.1492-1496, (1983), USA
- 5.-Batt R.M.: Carter M.W. I L.Mc Lean:Morphological and
Biochemical studies of naturally occurring enteropathy in
the Irish setter dog: a comparison with coeliac disease
in man, Research in Veterinary Science, Vol. 37:
pp.339-346 (1984) Inglaterra
- 6.-Batt, R.H.:The Molecular basis of Malabsorption.,J.small
Anim. Pract.Vol.21:pp. 555-569 ,(1980) ,USA
- 7.-Berry A.P. and Levett P.N.:Chronic diarrhea in dogs
associated with *C. difficile* infection, Veterinary
Record ,Vol.118: pp. 102-103 (1986)
- 8.-Boulay J.P. Alan J.L.;Jeffrey S.K.;Mark e.;Samuel S.:
Evaluation of fluorometric method for the quantitative
assay of fecal hemoglobin in the dog.Am.J.Vet.Res.
Vol.47, pp.1293 -1294 (1986) USA
- 9.-Burrows C.F.,Merritt A.M.,Chiappella A.M.:Determination of
fecal fat and trypsin output in the evaluation of
chronic canine diarrhea.J.Am.Vet.Med.Assoc Vol 174:
pp.62-66 (1979), USA
- 10.-Burrows, C.F.:Chronic diarrhea in the dog, Veterinary
Clinics of North America Small animal practice, Vol 13:
pp. 521-542 ,USA
- 11.-Carter G.R.;H.E.Carter:Laboratory aids to infectious
disease diagnosis, Veterinary Medicine, Vol.1,
pp.117-129, USA
- 12.-Cattcott E.J.:Canine Medicine,The small Intestine by
Ralph G. Buckner,4a Ed, American Veterinary Publications
Inc., 1979 ,Vol. 1, pp.336-342

- 13.-Coffin, D.L.:Laboratorio clínico en Medicina Veterinaria La Prensa Médica Mexicana, México ,1977 pp.21-47
- 14.-Coffman J.:Data Base for Weight and Chronic diarrhea Veterinary Medicine/Small animal clinician (1981) pp.225-228 ,USA
- 15.-Coles E. H.: Diagnóstico y Patología Veterinaria, 4a Ed. Interamericana, México, 1989, pp. 170-174
- 16.-Chadwick V.S., Sidney F.P.:Intestino Delgado ,El Manual Moderno ,México ,1987
- 17.-Davidsohn I. and Wells B.B.:Todd-Sanford Diagnóstico clínico por el Laboratorio,Ed.Marin S.A., Barcelona Esp. 1966, pp. 623-628
- 18.-DiBartola S.P. W.A.Rogers,J.T.Booyce,J.P.Grimm: Regional enteritis in two dogs, J.A.V.M.A. Vol. 181, pp.904-908 (1982) , pp 904-908 ,USA
- 19.-Doxey D.L.:Patología Clínica y Procedimientos de Diagnóstico en Veterinaria ,2A Ed, El Manual Moderno S.A. México D.F.1983, pp. 11-48
- 20.-Ettinger S. J.:Textbook of Veterinary Internal Medicine Disease of the Dog and cat, 2a Ed., W.B. Saunders Company ,USA 1983 ,Vol. II, pp 1287-1308
- 21.-Ettinger S.J.:Textbook of Veterinary internal medicine diseases of the dog and cat, 2a Ed. W.B. Saunders Company , USA, 1983, Vol. I, pp. 56-64
- 22.-Fleming M.P.: Incidence of Campylobacter infection in dogs, Veterinary Record, Vol. 107:,pp 202-208 (1980), USA
- 23.-Fleming M.P. and Stuard J.R.:Incidence of Campylobacter, Salmonella and Shigella infections in dogs in an industrial town, Veterinary Record, Vol.254:, pp.107-109, (1985), USA
- 24.Hans G.N. :Prácticas de Clínica Canina, C.E.C.S.A., Méx. 1974, PP. 399-403.
- 25.-Harris J.C.,DuPond HLY Hormickc R.B.:Fecal Leucocytes in diarrheal illness, Ann.Intern.Med., Vol. 76:,pp. 697-703 (1972), USA
- 26.-Hill F.W.G.:Malabsorption syndrome in the dog:a study of thirty-eight cases, J.small Anim Pract, Vol. 13:pp. 575-594 (1972), USA

- 27.-Hill F.W.G.:Persistent diarrhoea, Br. Vet. J., Vol. 2: , pp. 150-158, (1984), Inglaterra
- 28.-Holt P.E. The rol of dogs and cats in the epidemiology of human Campylobacter enterocolitis, J.Small Anim.Pract. Vol.22, pp. 681-685, (1981)
- 29.-Iovine E. (A.A. Selva and Iovine J.):El Laboratorio en el diagnóstico de las enf. en relación con otros recursos diagnósticos, Ed.Médica Panamericana, Argentina, 1979, pp.204-223
- 30.-Kelly W.R.:Diagnóstico clínico veterinario Ed. Continental, México, 1983, pp.526-540
- 31.-Kirk R.W.:Terapéutica Veterinaria CECSA, México, 1984, pp.887-893
- 32.-Kirk R.W.:Terapéutica Veterinaria,CECSA, México, 1981, pp. 566-574.
- 33.-Kolmer J.A.Buerner F.:Métodos de Laboratorio Clínico 2a Ed. Interamericana S.A., México, 1948, pp. 255-269
- 34.-Kolmer J.A.:Diagnóstico Clínico por los análisis de Laboratorio, Nueva Editorial Interamericana SA de CV México ,1963, pp.249-254
- 35.-Krupp M A;Lawrence M. T.; Ernest J.and Robert L.R.: Diagnóstico Clínico y del Laboratorio, 1a Ed.,El Manual Moderno, México, 1986, pp.279-291.
- 36.-MacLachlan N.J.; Breitschwerdt E.B.;Chambers J.M. ; Argenzio R.A.;Buy E.V. :Gastroenteritis of Basenji Dogs Vet.Pathol. Vol. 25;pp. 36-41,(1986), USA
- 37.-Manahan F.F.:Diarrhoea in horses with particular reference to a chronic diarrhoea syndrome.Australian Veterinary Journal, vol 46 , pp. 231-234, (1970), 231-234 Australia
- 38.-Marck J ; Johermes M.:Tratado de Diagnóstico Clínico de las enfermedades internas de los animales domésticos, 4a Ed., Ed.Labor, España, 1977, ppo 346-373.
- 39.-Medway W. and Prier J.E.:Patología Clínica Veterinaria Ed. Hispanoamericana,México, 1980, pp 95-98
- 40.-Merck:El Manual Merck, Ed. I.N.S., USA, 1985, pp.978-990
- 41.-Milne E.M. and Doxey D.L.:Gamma-Glutamyl transpeptidasa and its multiple forms in the tissues and sera of normal dogs.,Research in Veterinary Science, Vol. 39: pp. 385-387, (1985)

- 42.-Mizrahi, L.M. y Onofre M.H.: Infecciones Entéricas, 1a Ed., Manual Moderno, México, 1984, pp. 1-4
- 43.-Moon, H.W.: Toxins in E.coli; incidence and frequency J.A.V.M.A., Vol. 4: pp. 172 (1978) U.S.A.
- 44.-Muloz O, Coello R.P. y Serafin F.: Gastroenteritis infecciosa aguda. Etiología y su correlación con las manifestaciones clínicas y el moco fecal, Arch. Invest. Méd., Vol. 10: pp. 135, (1979)
- 45.-Niemand, H.G.: Prácticas de Clínica canina, Ed. Continental, México 1983, pp 120-123
- 46.-Pickering L.K., DuPont H.L. and Olarte J.: Fecal Leucocytes in enteric infections, Am.J.Clin.Pathol., Vol 68:, pp. 562, USA.
- 47.-Rodríguez T.: Patología general y Exploración clínica de los animales domésticos, 3a Ed, Ed.labor, España, 1978, pp.436-446
- 48.-Sonnenwirth A.C.; Leonard J.: Gradwohl's Clinical Laboratory Methods and Diagnosis, 8a Ed., The C.V. Mosby Company, London, Vol. 1, 1980
- 49.-Speicher C.E.: Elección de las pruebas de laboratorio más convenientes, El manual Moderno, México, 1987, pp. 216-223.
- 50.-Tasker J. B.: El Laboratorio en Medicina Veterinaria, Ed. Hemisferio Sur SA, Argentina, 1985
- 51.-Torres B.B. y col.: Síndromes diarreicos, La prensa Médica Mexicana S.A., México, 1987
- 52.-Twedt D. C.: Diagnóstico diferencial y terapia del vómito en "Mi mascota", Ed. A.M.H.V.E.P.E., (1985), pp.16-21, México
- 53.-Vazquez G. E.M., Gutierrez I.C., Esparza J.E.: Tolerancia a la Lactosa en niños con Marasmo, Boletín Médico del Hospital Infantil de México, Vol. 45: pp. 366-372, México, (1988),
- 54.-Williams D.A, Roger M.B.: Sensitivity and specificity of RIA of serum trypsin-like immunoreactivity, J.A.V.M.A., Vol. 2: pp. 195-201, (1988), USA