



31  
20  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"CUAUTITLAN"**

**MANUAL DE LABORATORIO CLINICO PARA EL DIAGNOSTICO DE  
LAS ENFERMEDADES DE LOS BOVINOS**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A :**

**JESUS CUEVAS TORRES**

*DIRECTOR: M.V.Z. RAFAEL CARBAJAL AGUILERA*

*ASESOR: M.V.Z. JOSE ALBERTO HERNANDEZ PEREZ*

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO.,**

**1986**



## **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

	PAGINA
RESUMEN	2
INTRODUCCION	3
OBJETIVOS	6
RECOLECCION Y ENVIOS DE MUESTRAS	7
SANGRE	8
SUERO	13
PLASMA	14
FROTIS SANGUINEO	15
ORINA	18
HECES	20
TRASUDADOS Y EXUDADOS	21
LECHE	23
RASPADOS CUTANEOS	24
ORGANOS Y TEJIDOS	25
PRUEBAS DE LABORATORIO DE ANALISIS CLINICOS VETERINARIOS	26
BIOMETRIA HEMATICA	27
ESTUDIOS BIOQUIMICOS	41
COPROPARASITOLOGIA	44
URIANALISIS	49
ESTUDIOS MICROBIOLÓGICOS	57
ESTUDIOS INMUNOLÓGICOS	58
ESTUDIOS LACTEOS	63
HISTOPATOLOGIA	70
NECROPSIAS	72
ENFERMEDADES DE LOS BOVINOS	
VIRALES	
Fiebre de Embarque	87
Rinotraqueitis Infecciosa Bovina	87

	PAGINA
Rabia	88
Pseudorrabia	88
<b>BACTERIANAS</b>	
Clostridiasis	89
Hemoglobinuria Baciár	89
Carbón Sintómatico	90
Edema Maligno	90
Mastitis	90
Brucelosis	91
Tuberculosis	92
Salmonelosis	92
Necrobacilosis	93
Paratuberculosis	93
<b>PARASITARIAS</b>	
Anaplasmosis	94
Babesiosis	94
Tricomoniasis	95
Parasitosis Gastrointestinal	96
<b>METABOLICAS</b>	
Acetonemia	97
Hipocalcemia	97
Hipomagnesemia	98
Fotosensibilización	98
<b>TOXICAS</b>	
Nitritos	99
Organofosforados	100
Plomo	100
Urea	101

	PAGINA
APENDICE	
VALORES NORMALES CITOHEMATOLOGICOS DE BOVINOS EN MEXICO	103
VALORES NORMALES RECABADOS DE FUENTES EXTRANJERAS EN -- BOVINOS	104
CONCENTRACION NORMAL DE CONSTITUYENTES SANGUINEOS DE -- LOS BOVINOS	105
PERFIL BIOQUIMICO EN BOVINOS	106
TABLA COMPARATIVA BASICA DE TRASUDADOS Y EXUDADOS	107
CONCENTRACION NORMAL DE CONSTITUYENTES EN ORINA DE LOS BOVINOS	108
PRUEBAS ANALITICAS Y FUNCIONALES EMPLEADAS EN INTOXICA- CIONES CRONICAS	109
CONCLUSIONES	110
BIBLIOGRAFIA	112

## RESUMEN

La realización de este manual de laboratorio clínico para el diagnóstico de las enfermedades de los bovinos, se efectuó mediante la recopilación de datos de análisis clínicos veterinarios dispersos en: libros, revistas, laboratorios de análisis clínicos veterinarios, para facilitar el diagnóstico de las enfermedades de los bovinos en la República Mexicana.

La recolección y envío de muestras, se describen para facilitar el procesamiento de las mismas y evitar errores que retarden el diagnóstico de laboratorio.

Las pruebas de laboratorio son variadas, aquí se describen algunas de ellas que no requieren equipo sofisticado, su interpretación depende de factores tales como experiencia del clínico de campo, muestras adecuadas, etc.

Las enfermedades de los bovinos en México se describen brevemente por predominancia de signos clínicos y por orden de importancia, así mismo se menciona si hay o no tratamiento.

Finalmente se proporcionan valores normales en México y de otros países para tener mayor criterio de interpretación mediante apéndice.

## INTRODUCCION

Debido al acelerado crecimiento de la población humana, cada vez es más difícil proporcionar al hombre proteínas de origen animal. Actualmente las fuentes importantes de donde la humanidad se provee de este tipo de proteínas son la carne, el huevo, la leche y sus subproductos. Sin embargo y no obstante la tecnología alcanzada hasta hoy en día, la producción pecuaria en la República Mexicana se encuentra constantemente afectada por factores que directa e indirectamente repercuten en la producción (3, 5, 25, 32, 41, 48, 49).

De los factores que pueden afectar directamente a los organismos animales y de éstos su producción, podemos mencionar al medio ambiente y dentro de este mencionaremos los problemas infecciosos, metabólicos y tóxicos. (3, 5, 14, 18, 25, 44, 50, 52).

Los problemas infecciosos son aquellos en que el agente etiológico es un antígeno que requiere de un hospedador para llevar a cabo sus funciones vitales. Estos organismos se clasifican en: agentes virales, bacterianos, parásitarios y micóticos. (3, 15, 14, 18, 25, 32, 34, 41, 44, 49, 50, 52).

Los padecimientos metabólicos los podemos definir como aquellos trastornos que causan efectos dentro del organismo a causa de alteraciones como son: falta de nutrientes, alta producción, desequilibrio de la homeostasis, etc. Entre los padecimientos que con mayor frecuencia diagnóstica el Médico Veterinario Zootecnista dedicado a la clínica de bovinos en México están: Hipocalcemia, Acetonemia, Hipomagnesemia, Fotosensibilización, etc. (3, 5, 25, 28, 36).

Las intoxicaciones, son producidas por sustancias ajenas al organismo o por metabolismo aberrante, son introducidas al organismo generalmente por vía oral o por absorción a través de la piel. Las intoxicaciones más

comunmente reportadas en México en los bovinos son: Intoxicación por Nitratos, Organofosforados, plomo, urea , etc. (3,5,25,28,36).

De los factores que indirectamente afectan a los bovinos se mencionan: La tenencia de la tierra, producción de forrajes, costos de producción, - precios de venta del producto, oferta y demanda. (48)

El metabolismo de los agentes virales, bacterianos, parásitarios y micóticos es diferente y por lo tanto los daños que produzcan van a ser diferentes, y de ahí que también va a haber una gran disparidad entre los cuadros clínicos que presente cada enfermedad (3, 5, 18, 50).

Sin embargo, por el gran número de etiologías que afectan a los bovinos es difícil establecer un diagnóstico clínico de primera instancia - exacto y preciso, por lo tanto tampoco se va a poder aplicar un tratamiento específico (3, 5, 18, 50).

Basándose en las alteraciones patológicas funcionales y estructurales que presenta cada enfermedad es posible hacer el diagnóstico integral más preciso con la ayuda del laboratorio de análisis clínico. Ahora, lo que debemos tener presente es, que muestras hay que remitir al laboratorio, ya que las alteraciones no van a estar presentes en todos los órganos y tejidos del animal afectado. (3, 4, 5, 10, 11, 13, 14, 16, 31, 40, 50, 54).

Del mismo modo también es importante saber que estudios hay que solicitar ya que éstos son tan variados como enfermedades hay. Existen pruebas básicas, primarias, secundarias y específicas para cada enfermedad. - (33).

En esta breve introducción nos podemos dar cuenta que dada la gran variedad de enfermedades que los bovinos y de pruebas de laboratorio que -- existen es difícil que el Médico Veterinario Zootecnista recuerde que tipo de metodología hay que realizar para poder emitir un diagnóstico de finitivo. (2, 4, 10, 11, 16, 28, 38, 40, 45, 54, 55, 56).



Con la elaboración de un manual de laboratorio clínico para el diagnóstico de la enfermedades de los bovinos, pretendemos ayudar a los Médicos Veterinarios Zootecnistas que se dedican a esta especie productiva a que corroboren por estudio de laboratorio la etiología en forma temprana o cuando ésta es subclínica en un gran número de animales.

## OBJETIVOS

### GENERAL

Elaborar un Manual de Laboratorio Clínico para el Diagnóstico de las enfermedades de los Bovinos en México, con el propósito de poder establecer el agente etiológico, para efectuar programas de prevención, control y en el mejor de los casos la erradicación de enfermedades.

### INTERMEDIOS

Recabar información concerniente a las pruebas más frecuentes realizadas en muestras bovinas que nos ayuden a establecer un diagnóstico más específico.

Analizar la información recabada para seleccionar las pruebas de más utilidad y poder llegar a interpretar los resultados.

Evaluar la utilidad de los análisis clínicos veterinarios en la producción pecuaria, para poder establecer medidas tendientes a elevar la producción de los Bovinos.

## RECOLECCION Y ENVIOS DE MUESTRAS

SANGRE

SUERO

PLASMA

FROTIS SANGUINEO

ORINA

HECES

TRASUDADO Y EXUDADO

LECHE

RASPADOS CUTANEOS

ORGANOS Y TEJIDOS

SANGRE

La sangre es el tejido más fácil de muestrear por biopsia sin lesionar al paciente, una muestra única nos proporcionará una imagen estática, una serie de muestras nos proporcionaran un cuadro dinámico de los cambios fisiológicos y patológicos en secuencia durante el período de muestreo, la biopsia debe de obtenerse de animales en reposo. (4,8,11, 16).

## MUESTREO.

Los sitios más comunes de recolección de sangre en los bovinos son los siguientes:

- a) Vena yugular
- b) Vena subcutánea abdominal o mamaria
- c) Vena coccígea

## Técnicas de Recolección.

Existen tres técnicas de recolección de sangre.

- 1) Succión con jeringa
- 2) Succión con tubos vacutainer al vacío
- 3) Por goteo. (3, 4, 8, 11, 16, 28, 40, 42).

Para poder puncionar la vena yugular localizada en la canaladura -- del mismo nombre, se utiliza una aguja larga calibre 14 y de 1.5 pulgadas de longitud o calibre 16 y 1.0 pulgada de longitud. (4,8,36,40).

La vena subcutánea abdominal o mamaria es la menos indicada para la recolección debido al riesgo que representa para la persona que la realiza. (3, 8, 11, 28),

Los vasos caudales o coccígeos se encuentran cercanos uno del otro y cualquiera de ellos sirve para la punción, se alza la cola y se inserta una aguja verticalmente en la línea media hasta que penetre en un va

so lo cual se comprueba al extraer el émbolo de la jeringa y observar -- que hay aspiración de sangre, la presión negativa excesiva en la jeringa romperá las células y colapsará la vena, la posición adecuada y sujeción efectiva del animal son esenciales para un muestreo con éxito (3, 4, 10, 11, 40).

#### MATERIAL.

1. Agujas
2. Jeringas
3. Tubos de ensayo o vacutainer
4. Anticoagulantes (4, 10, 11, 35, 40).

#### ANTICOAGULANTES

EDTA. Sales de potasio o sodio

Modo de Acción: Forma sales insolubles de calcio.

Cantidad necesaria para 10 ml. de sangre: 10 a 20 mg. ( 1 ml. de solución al 1% secada a temperatura ambiente o en incubadora).

Ventajas: Excelente para preservar el poder por 6 horas, se recomienda para los procedimientos hematológicos de rutina.

Desventajas: La EDTA de sal de sodio es menos soluble que la de potasio, por eso se recomienda sal dipotásica; más de 2 mg. hace que las células se arrugan.

#### HEPARINA

Modo de Acción: Antitrombina y Antitromboplastina.

Cantidad necesaria para 10 ml. de sangre: 1-2 mg. (0.2 ml. de solución - al 1%); se puede humedecer la jeringa y la aguja con la solución estéril concentrada (10 mg/ml).

Ventajas: Menor efecto en el tamaño y hemólisis de los eritrocitos; se - usa para el análisis de gases sanguíneos.

Desventajas: Puede producir amontonamiento de los leucocitos no está indicado para hacer frotis porque interfiere con la tinción de los leucoci tos, no evita la coagulación por más de 8 horas.

### CITRATO DE POTASIO

Modo de Acción: Se combina con el calcio para formar una sal insoluble de citrato de calcio.

Cantidad necesaria para 10 ml. de sangre: 10-20 mg. para algunos estudios de coagulación, una parte de solución al 3.8% y 9 partes de sangre.

Ventajas: Puede usarse para transfusiones de sangre.

Desventajas: Interfiere con muchas pruebas químicas; evita la coagulación por unas cuantas horas; encoge las células.

### OXALATO DE POTASIO

Modo de Acción: Se une con el calcio para formar oxalato de calcio insoluble.

Cantidad necesaria para 10 ml. de sangre: 20 mg. o 2 gotas de solución al 20% secada en incubadora o en el horno a 55 grados (El sobrecalentamiento convierte los oxalatos en carbonatos).

Ventajas: Muy soluble

Desventajas: Produce un encogimiento del volumen celular del 6 al 8%,-- por lo tanto, es pobre para el hematocrito y la cuenta diferencial; en exceso interfiere con la precipitación de las proteínas, altera la distribución electrolítica; es tóxico.

### OXALATO DE SODIO.

Modo de Acción: Se une con el calcio para formar oxalato de calcio insoluble.

Cantidad necesaria para 10 ml. de sangre: 20 mg. para el tiempo de protrombina se usan 0.5 ml. de oxalato de sodio de solución al 0.1 M en -- exactamente 4.5 ml. de sangre.

Ventajas: Se usa principalmente para el tiempo de protrombina.

Desventajas: La precipitación de las proteínas; niveles de glucosa muy bajos; altera la distribución electrolítica; es tóxico.

### OXALATO DE AMONIO Y POTASIO (OXALATO DOBLE DE HELLER Y PAUL).

Modo de Acción: Se une con el calcio para formar oxalato de calcio insoluble.

Cantidad necesaria para 10 ml. de sangre: 1 ml. o 20 mg. secado a temperatura no mayor de 60 grados (1.2 g. de oxalato de amonio 0.8 g. de oxalato de potasio, 100 ml. de agua destilada).

Ventajas: Puede usarse para la mayoría de estudios hematológicos; produce menos distorsión de los eritrocitos que otros oxalatos.

Desventajas: El oxalato de potasio encoge los eritrocitos mientras que el oxalato de amonio los hincha, contrarrestando el efecto; no debe usarse para determinar nitrógeno uréico en sangre.

### OXALATO DE LITIO

Modo de Acción: Se une con el calcio para formar oxalato de calcio insoluble.

Cantidad necesaria para 10 ml. de sangre: 20 mg. 1 ml. de solución al 1.5% evaporada sólo para permitir la desecación en incubadora a 37 grados.

Ventajas: Más soluble que el oxalato de potasio o sodio.

Desventajas: Encoge las células.

### CITRATO DE LITIO

Modo de Acción: Inactiva los iones de calcio.

Cantidad necesaria para 10 ml. de sangre; 30 mg.

Ventajas: Ocasionalmente se usa para los constituyentes minerales de la sangre total.

Desventajas: No es práctico para el uso rutinario.

### FLUORURO DE SODIO Y TIMOL (10 : 1).

Modo de Acción: Forma un componente de calcio débilmente disociado.

Cantidad necesaria para 10 ml. de sangre: 100 mg. de fluoruro de sodio y 10 mg. de timol.

Ventajas: Anticoagulante y preservativo; excelente preservativo para la glucosa sanguínea ya que interfiere con el sistema enzimático participando en la glucólisis.

Desventajas: Interfiere con los métodos enzimáticos para la glucosa y nitrógeno uréico.

#### SOLUCION B DE ACD (DEXTROSA DE CITRATO ACIDO)

Cantidad necesaria para 10 ml. de sangre: Para transfusiones se usan -- 25 ml. de solución ACD por 100 ml. de sangre (14.7 g. de dextrosa; 13.2 g. de citrato trisódico; ácido cítrico, anhidrido, 4.4. g.; agua destilada c.b.p. 1000 ml.; pasar por autoclave).

Ventajas: Se recomienda para transfusiones de sangre. (4,10,11,35,40).



SUERO

Es el líquido de color pajizo claro que se separa de la sangre coagulada, se obtiene colocando la muestra sanguínea en un tubo de ensayo limpio sin anticoagulante, se puede acelerar la precipitación celular roja por medio de centrifugación o dejando reposar la muestra en posición inclinada, una vez que se ha separado la fracción celular roja de la fracción líquida se extrae ésta con una pipeta y se deposita en otro tubo. - (3, 4, 8, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 24, 36, 58).

MATERIAL.

1. Agujas
2. Jeringas
3. Tubos de ensaye
4. Centrifuga
5. Pipetas. (3, 4, 8, 10, 28, 36, 40).

CONSERVACION.

- a) Medios físicos: Congelación (10,46).

PLASMA

El plasma se obtiene desfibrinando la sangre utilizando anticoagulantes y centrifugando, o utilizando cuentas de vidrio. (3, 4, 8, 10, - 11, 13, 17, 24, 36, 58).

## MATERIAL.

1. Agujas
2. Jeringas
3. Tubos de ensaye
4. Anticoagulantes
5. Cuentas de vidrio
6. Centrifuga. (3, 4, 8, 10, 11, 16, 17, 24, 36).

## CONSERVACION.

- a) Medios físicos: Refrigeración conserva la muestra hasta 24 horas a 4 grados centígrados. (3, 4, 8, 10, 11, 13, 15).

## FROTIS SANGUINEO

Se requiere sangre fresca para hacer la extensión, cuando se agrega EDTA Na. Los portaobjetos deberán prepararse en los 15 minutos siguientes a la obtención de la muestra. (2, 4, 10, 11, 14, 15, 40).

Existen dos técnicas para efectuar el frotis sanguíneo: Técnica con portaobjetos y técnica con cubreobjetos. (2, 4, 10, 11, 14, 15, 40, 58).

### TECNICA CON PORTAOBJETOS.

Seleccione varias láminillas limpias, libres de grasa cuyos extremos estén lisos.

Colóquese una lámina sobre el mostrador u otra superficie horizontal.

Colóquese una gota de tamaño medio a unos 2 centímetros, del extremo derecho de la lámina, equidistando de los bordes largos de la misma.

Sosténgase dicha lámina por su extremo izquierdo mediante el pulgar y el índice de la mano Izquierda presionando hacia abajo.

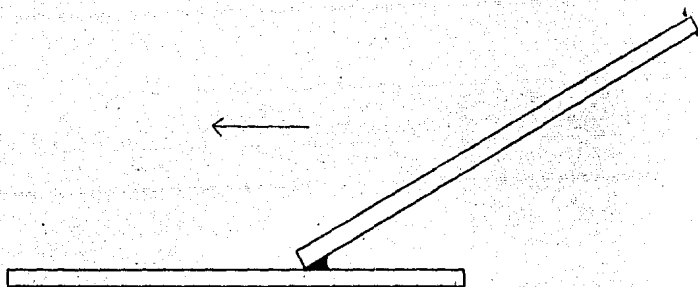
Tomése con la mano derecha otra lámina para con ella extender la sangre sosteniéndola por su extremidad derecha y colocándola sobre la otra a modo de formar un ángulo agudo entre ambos.

Deslícese la lámina encargada de extender hasta que entre en contacto con la gota de sangre. Deténgase en este punto dejando que la sangre difunda por dicho ángulo por capilaridad. Antes de que la gota alcance los bordes de la lámina horizontal desplácese la lámina extensora hacia la izquierda en un movimiento rápido.

Cuando se ha verificado dicha extensión, es conveniente acelerar el secado mediante un poco de calor o una corriente de aire. El secado rápido evita la crenación y fragmentación de los eritrocitos.

Identifíquese la preparación.

Teñir inmediatamente y depositarlo en una caja a prueba de insectos y polvo. (2, 3, 4, 8, 10, 11, 14, 16, 36, 40, 44, 52).



**Técnica de Portaobjetos.**

## TINCION DE WRIGHT

El frotis de sangre seco se cubre completamente con el colorante de Wright y se deja reposar por tres minutos aunque el tiempo variara de acuerdo a la capacidad tintorial de la solución. Se agrega igual cantidad de amortiguador (PH 6.6 a 6.8) el cual se distribuye sobre todo el frotis, teniendo cuidado de que la solución no se corra por los bordes, se deja reposar la mezcla por 5 minutos, deberá aparecer un brillo metálico de color azul-verde, el colorante y el agua puede mezclarse uniformemente soplando sobre la superficie. Al término de los 5 minutos se elimina el colorante con agua corriente, pero sin exagerar porque pierde la tinción celular. Se coloca la laminilla en posición vertical, para que seque. Posteriormente deberá cubrirse y observarse al microscopio con el objetivo de 100 x. (42).

ORINA

Se prefiere la orina colectada por la mañana o de 24 horas, sin embargo pueden ser muestras obtenidas a cualquier hora y los resultados son satisfactorios. (4, 8, 10, 11, 13, 36, 42).

## TECNICAS DE OBTENCION.

1. Miccion expóntanea
2. Cateterización.

La cateterización es necesaria cuando se requiere el análisis de -- orina como elemento de diagnóstico inmediato o cuando se necesita una muestra no contaminada para cultivos bacterianos. (4, 10, 11, 13, 28, 40, 42).

## MATERIAL.

1. Frascos de vidrio, color ámbar ya que la luz solar produce degradación de ciertos constituyentes como la Bilirrubina en menos de -- una hora.
2. Recipientes desechables de plástico.
3. Cateter
4. Conservador.

## CONSERVACION

a) Medio físicos: La refrigeración conserva adecuadamente las -- muestras por 2 o 3 horas, la congelación produce daño cëlular, pero no altera el examen químico. (4, 8, 10, 11, 13, 36, 42).

b) Medios químicos. Su utilización es necesaria en muestras de -- campo, o cuando no es posible hacer el análisis inmediatamente, pero -- puede interferir con varias pruebas químicas. (2, 4, 8, 10, 11, 13, 36, 40, 42).

**TOLUENO.**

Agregar la cantidad necesaria sólo para cubrir la superficie de la orina. (2, 4, 10, 11, 40, 42)

**TIMOL**

Usar un cristal pequeño de timol o de 5 a 10 ml. de solución al -- 10% en alcohol isopropílico para una muestra de orina de 24 horas. (2, 4, 10, 11, 40, 42).

**FORMALINA.**

Una gota de formalina al 40% en 30 ml. de orina evitará los cilindros y los elementos celulares. (2, 4, 10, 11, 40, 42).

**CLOROFORMO**

Con 5 ml. será suficiente para preservar una colección de orina de 24 horas. (2, 4, 10, 11, 40, 42).

**ACIDO BORICO**

Un gramo preserva una muestra de orina por 24 horas. (2, 4, 10, 11)

## HECES

### TECNICAS DE RECOLECCION.

1. Directamente del recto
2. Material recién eliminado (3, 9, 10, 18, 26, 29, 30, 34, 38).

Para efectuar la recolección directamente del recto se utiliza un guante de palpación o bolsas de plástico. (45, 54).

### MATERIAL

1. Guantes de palpación
2. Bolsas de plástico
3. Recipientes de vidrio
4. Formol

Los guantes de palpación los podemos utilizar invirtiéndolos lo mismo que las bolsas de plástico para poder transportar las muestras - al laboratorio, de ser posible el estudio se efectuará con heces frescas. (10, 11, 40, 45, 54).

### CONSERVACION

Si el espécimen tiene que permanecer por más de 6 horas a temperatura ambiente de acuerdo con el clima, antes de su examen agregar una cantidad equivalente de formol al 10% para evitar el desarrollo de hue vecillos pero debe de tener en cuenta que el coprocultivo posterior es imposible. (2, 11, 38, 40, 54).



## TRASUDADOS Y EXUDADOS

### RECOLECCION.

Siempre que sea posible, deberán obtenerse por lo menos 10ml. extraídos con técnica aséptica que sean suficientes para determinar la densidad específica y la concentración para el examen microscópico. (2, 4, 10, 11).

### MATERIAL

1. Agujas
2. Jeringas
3. Anticoagulantes
4. Tubos de ensaye

Se recomienda recolectar la muestra en un tubo de ensaye que contenga anticoagulante como el EDTA, porque los exudados coagulan. (2, 4, 8, 10, 11, 40, 44, 52).

Debe usarse un tubo estéril para las muestras de exudado con objeto de asegurar una muestra satisfactoria en caso de que se solicite un cultivo.

### EXAMEN FISICO

- Color
- Turbidez
- Coagulación
- Olor
- Densidad específica

### EXAMEN QUIMICO

- Proteínas
- Fibrinogeno
- Nitrógeno uréico
- Sangre oculta

**EXAMEN MICROBIOLÓGICO**

**Examen directo**

**Cultivo**

**Inoculación animal o bioensayo**

LECHE

## TECNICAS DE RECOLECCION

Se limpia la ubre de paja y otros restos.

Lavar con una solución tipo de cloro 200 p.p.m.

Secar

Secar y esterilizar el pezón mediante alcohol al 70%.

Extraer 2 o 3 chorros de leche de cada pezón en un recipiente separado o bien en compartimientos diferentes para la prueba de escurrimiento.

Ordeñar cuidadosamente la cantidad necesaria de leche (Tal cantidad variará con la prueba a realizar) en un tubo estéril sosteniéndolo lo más horizontal que sea posible, ya que esto evita la contaminación, se debe evitar el contacto entre el tubo y el pezón.

Se recomienda obtener las muestras lácteas en el siguiente orden: - cuarto posterior izquierdo, cuarto anterior izquierdo, posterior de recho y anterior derecho, se marca cada tubo con las letras iniciales del cuarto correspondiente y el número u nombre de la vaca, las manos deben de lavarse en solución de cloro y secarse entre las tomas efectuadas en cada animal. (3, 10, 11, 32, 42, 47).

## RASPADOS CUTANEOS

### TECNICA DE RECOLECCION.

Para comprobar infecciones micóticas en piel, se recolecta una pequeña cantidad de pelos y escamas raspadas de la periferia de la lesión, el raspado debe de hacerse de las lesiones activas de diferentes sitios y debe abarcar zonas profundas de la dermis hasta que empiece a sangrar levemente, no se requieren fijadores, las muestras se remiten al laboratorio, documentadas en un sobre de papel o en recipientes de plástico - que esten secos. (1, 2, 4, 8, 10, 11, 26, 30, 31, 40).

### MATERIAL

1. Sobres de papel
2. Recipientes de plástico
3. Navajas de bisturí
4. Portaobjetos
5. Cubreobjetos
6. Hidróxido de potasio al 10%.

### PREPARACION.

A las muestras deben colocarseles 2 o 3 gotas de una solución al -- 10% de hidróxido de potasio y se deja reposar por 10 a 15 minutos. Antes de colocar el cubreobjetos, el calentamiento ligero de la laminilla facilita el aclaramiento del material. En términos generales mientras más tiempo permanece la muestra en la solución, los resultados son mejores. (4, 11, 26, 40).

## ORGANOS Y TEJIDOS

El uso de instrumental y recipientes estériles es condición indispensable para la obtención de muestras útiles en los estudios microbiológicos. (2, 10, 11, 14, 44, 52).

Siempre debe de trabajarse frente a un mechero de gas y con cubrecas cuando los órganos o tejidos van a ser muestreados para aislamiento de bacterias, cuando las muestras estan muy contaminadas es conveniente quemar una parte de su superficie con una espátula caliente para posteriormente practicar un corte en ese lugar, para proceder a tomar la muestra del interior y efectuar la inoculación en un medio de cultivo adecuado para favorecer su desarrollo. (2, 10, 11, 14, 44, 52).

Si la muestra va a ser remitida para estudios Histopatológicos se recomienda colocar trozos de tejidos u órganos de un grosor no mayor de 4 cm. cuadrados en un recipiente de cristal que contenga formol al 10%.

### MATERIAL

1. Cuchillo
2. Tijeras
3. Pinzas
4. Espátula
5. Asa de plátino
6. Recipientes de cristal
7. Formol al 10%

PRUEBAS DE LABORATORIO DE ANALISIS CLINICOS VETERINARIOS

BIOMETRIA HEMATICA

ESTUDIOS BIOQUIMICOS

COPROPARASITOLOGIA

URIANALISIS

ESTUDIOS MICROBIOLÓGICOS

ESTUDIOS INMUNOLÓGICOS

ESTUDIOS LACTEOS

HISTOPATOLOGIA

NECROPSIAS

BIOMETRIA HEMATICA

CONTEO DE GLOBULOS ROJOS

CONTEO DE GLOBULOS BLANCOS

HEMATOCRITO

HEMOGLOBINA

PROTEINAS SERICAS

CUENTA DIFERENCIAL

CONCENTRACION MEDIA DE HEMOGLOBINA

VOLUMEN GLOBULAR MEDIO

FROTIS

## CONTEO DE GLOBULOS ROJOS

## METODO MECANICO

a) Llenado de la pipeta diluyente.

1. Podemos usar sangre fresca, sin coagular o con anticoagulante.

a) La sangre con coagulante deberá mezclarse con cuidado invirtiendo -- el tubo por lo menos 20 veces. No agitar vigorosamente.

b) Para asegurar la dispersión uniforme de las células de la sangre puede usarse un tubo giratorio; en esta forma se evita una fuente de - error frecuente.

2. Después de haber colocado la pieza de caucho a una pipeta para dilución de eritrocitos de Thoma, que se identifica por la marca 101 por encima del bulbo, se extrae la sangre exacta hasta llegar a la marca 0.5, usando una succión suave en la pieza de boca.

a) Cuando se extrae sangre de más, que sobrepase ligeramente la línea es permisible expeler el exceso por medio de pequeños golpes sobre la - punta de la pipeta, con el dedo.

3. La sangre que queda en la punta de la pipeta deberá secarse antes de insertarla en uno de los siguientes líquidos que diluyen los eritrocitos, los cuales son isotónicos para éstos.

a) Solución salina isotónica se encuentra con facilidad por lo general es la que se recomienda ya que evita el apiñamiento que se asocia -- con otros diluyentes.

b) Solución de Hayem o de Gower.

4. El líquido diluyente debe introducirse a la pipeta con succión uni-- forme hasta la línea 101 por encima del bulbo se gira suavemente - - mientras se llena.

a) La sangre se diluye al 1:200.

5. Se pone la pipeta en posición horizontal y se tapa la punta con un - dedo antes de retirar la pieza de caucho.



6. La pipeta debe agitarse por lo menos 2 o 3 minutos de preferencia en un agitador mecánico.
- a) Cuando la pipeta se va a agitar manualmente, ésta deberá mantenerse en posición horizontal entre los dedos pulgar y medio y con un simple movimiento de la muñeca se forma una curva de un cuarto de círculo o una figura en ocho.
  - b) Es un grave error agitar en dirección longitudinal al eje ya sea manual o mecánicamente, ya que las células se quedan en la base por gravedad. (2, 4, 8, 10, 11, 16, 17, 40).



B) Cuenta eritrocítica.

1. El área graduada del hemocitómetro y el cubreobjetos especial deberán limpiarse cuidadosamente, quitando la pelusa y la grasa.
2. Se coloca el cubreobjetos especial con los extremos más largos paralelos y sobre los bordes de apoyo de la cámara contadora; el cubreobjetos se maneja sólo de los extremos largos.
3. Se descarta por lo menos una tercera parte del contenido de la pipeta, secando la punta para que el líquido no se adhiera. Con esto se elimina el líquido de la porción capilar de la pipeta que no se ha mezclado con la sangre.
4. Con el líquido sobre el extremo superior de la pipeta, se toca con la punta el espacio que se encuentra entre la cámara contadora y el cubreobjetos. El líquido llenará el espacio por capilaridad; cuando el líquido ha fluído las tres cuartas partes de la pipeta, se saca ésta pues ya habrá quedado suficiente líquido para llenar el espacio.
- a) Cuando el líquido se derrama, las células salen del foso y hay que limpiar y volver a llenar la cámara.
5. Se esperan 3 minutos para que las células se sedimenten, deberá evitarse la evaporación para no introducir un grave error.
6. Con el objetivo de poco aumento (10 X) cerca del foso central, se localiza el cuadro central de los 9 cuadros grandes. Se observa la distribución uniforme de las células.
7. Con el objetivo de gran poder (40 X) se cuentan todos los eritrocitos en 5 de los 25 cuadros pequeños del área central.
- a) Cada uno de los 5 cuadros pequeños que se van a contar está limitado por líneas dobles o triples, y se divide en 16 cuadros más pequeños. Se cuenta con un total de 80 cuadros pequeños.
- b) Se cuentan las células empezando a la izquierda de la fila superior de los cuadros pequeños, luego de derecha a izquierda en la siguiente fila y así sucesivamente.

c) Hay que evitar la duplicación al contar las células que tocan las líneas.

1) Línea triple.

a) Se cuentan las células que toquen las líneas internas superior e izquierda.

b) No se cuentan las células que toquen las líneas internas inferior y derecha.

2. Línea Doble.

a) Se cuentan las células que toquen las líneas externas superior e izquierda.

b) No se cuentan las células que toquen las líneas internas inferior y derecha.

c) Una variación de más de 25 células entre cualquiera de los 5 cuadros que se contaron indica una distribución dispareja por lo que la cuenta deberá desecharse y llenarse nuevamente, el hemocitómetro con una gota fresca de líquido de una pipeta que se haya vuelto a agitar. -- (2, 4, 8, 10, 11, 16, 17, 40).

## CONTEO DE GLOBULOS BLANCOS

### METODO MECANICO

#### a) Llenado de la pipeta.

1. Se sigue la misma técnica descrita para la cuenta eritrocítica excepto que la pipeta de dilución tiene la marca II por arriba del bulbo.
- a) El calibre de la pipeta para leucocitos es mayor que el de la pipeta para globulos rojos, lo que favorece su uso adecuadamente, y hace que se requiera de mayor cantidad de sangre.
2. Se extrae la cantidad exacta de sangre hasta la marca 0.5 y se seca - la que queda en la parte externa.
3. Se coloca la pipeta en el líquido para diluir leucocitos y se llena - lentamente hasta la marca II que está por arriba del bulbo. Esto proporciona una dilución de 1:20. Se agita por tres minutos para que se mezcle bien.

#### b) Cuenta de leucocitos

1. Se desechan 2 a 3 gotas de la pipeta antes de llenar la cámara contado ra.
2. Se deja por lo menos un minuto para que los eritrocitos se lisen y -- que los leucocitos se sedimenten.
3. Con el objetivo de poco aumento (10 X) se cuentan las células de cada uno de los 4 cuadros grandes de las esquinas.
- a) Para que puedan detectarse los leucocitos como objetos uniformes oscuros, es necesario reducir la iluminación lo más que se pueda.
- b) La regla para excluir las células que tocan las líneas es la misma -- que se usa para la cuenta de eritrocitos.
- c) Cuando existe una variación de más de 15 células entre cualquiera de los 4 cuadros que se contaron, indica una distribución dispereja en - cuyo caso deberá descartarse la cuenta. (4,10,11,16,17,31,40,42).

## HEMATOCRITO

Los eritrocitos que tienen una densidad más elevada, se separan por medio de centrifugación a gran velocidad de los otros elementos, que aparecen desde la parte superior hasta el fondo en el siguiente orden:

1. Plasma: Capa amarillenta que se separa de las que contienen células.
2. Costra flogística: Capa blanca o gris, en ocasiones gris rojiza.
  - a) Trombocitos: La capa gris más superior de color crema.
  - b) Leucocitos: Capa gris.
  - c) Eritrocitos nucleados: Cuando se encuentran presentes, producen un tinte rojizo en la capa flogística, donde pueden atraparse debido a su densidad específica, la cual es menor que la de los eritrocitos ma duros.
3. Eritrocitos: Capa de color rojo oscuro que se separa de la capa flogística por medio de una línea oscura producida por la reducción de la hemoglobina del contacto con los leucocitos.

La sangre total se colecta usando un anticoagulante que no afecte la distribución del líquido que se encuentra entre los eritrocitos y el plasma. (2, 4, 8, 10, 11, 16, 17, 32, 40).

## METODO DE MICROHEMATICO

Es de rápida ejecución y requiere poca sangre, se usan tubos capilares lisos (75mm X 10mm) y se llenan aproximadamente a un centímetro del borde, se sostiene el tubo en posición casi horizontal para facilitar el llenado. (4,11,40).

Se seca la sangre que queda por fuera del tubo cuando todavía esta húmeda.

Se sella el extremo con fuego o con plastilina.

Se procede a centrifugarlos por 5 minutos a 10,000 o 13,000 revoluciones por minuto.

Pasado este tiempo se retiran los tubos y se leen usando cualquiera de las diferentes lecturas para tubo de Hematocrito (4,11,40).

## MATERIAL

1. Sangre con anticoagulante
2. Tubos capilares
3. Algodón
4. Mechero de gas o plastilina
5. Microcentrifuga

## HEMOGLOBINA

Existen varios métodos para cuantificar la hemoglobina: colorimetría métodos gasométricos o métodos químicos.

### METODO DENSIMETRICO

La hemoglobina contenida en la sangre, por la agregación de una solución reactiva se transforma cuantitativamente en Oxihemoglobina, las diversas hemoglobinas tienen espectros de absorción (D.O. densidad óptica) características, ya que pueden determinarse fácilmente con el espectrofotómetro; (escala para medir la cantidad de luz-fotones-quantos de energía que deja pasar o que retiene una sustancia, % de transmitancia y D.O. respectivamente, a diferente longitud de onda del rayo de luz-nm). -- Así la oxihemoglobina tiene un máximo de absorción de luz de 578 nm y -- por lo tanto si hay mayor absorción es mayor la concentración de Oxihemoglobina. (11, 40, 58)

### MATERIAL

- Tubos de ensayo
- Pipetas de 5 ml. y de .02 (pipetas de Sahli)
- Mangueras de succión para la pipeta de Sahli
- Espectrofotómetro
- Algodón

### REACTIVOS

- Solución de hidróxido de amonio .007 N. 4 ml.
- Agua destilada c.b.p. 100 ml.

Esta es la solución reactiva y a la vez la solución blanco.



## TECNICA

- Poner 5 ml. de oxihemoglobina en un tubo de ensaye.
- Agregar .02 (20 mm.) de sangre heparinizada con pipeta de Sahli.
- Mezclar bien para homogenizar la muestra.
- Leer la absorvancia (D.O) de nuestra muestra X en el espectofóto-  
metro contra B (Esto es calibrar nuestro aparato a cero, luego in  
troducir nuestra solución blanco y calibrar con ella hasta que de  
je pasar el 100% de luz, sacar nuestro blanco, introducir nuestra  
muestra o tubo X y anotar la densidad óptica), todo esto a una --  
longitud de onda de 579 nm. Leer de preferencia una vez que este  
listo el aparato.

Cálculo.  $D.O. \times 26.3$  (factor constante) = gramos de hemoglobina/-  
100 ml. de sangre (11, 40, 58).

## PROTEINAS SERICAS

## METODO DE ANALISIS

## REFRACTOMETRO DE GOLDBERG

- a) Se mantiene el instrumento en posición horizontal.
- b) Procedimiento para la carga.
  1. Con la placa protectora colocada sobre el prisma de medición se pone una gota de suero o plasma exento de hemólisis en la porción expuesta, lo más cerca posible de la placa, para que el líquido caiga por acción capilar en el espacio que queda entre los prismas.
  2. Otro procedimiento es mover la placa sobre el cuerpo del instrumento para exponer tanto el prisma como la placa protectora, colocando la muestra de suero sobre el prisma de medición, inmediatamente se cierra la placa protectora sobre el prisma de medición para reducir la evaporación.
- c) Para sostener el instrumento y hacer la lectura se presiona la cubierta de plástico con suavidad pero firmemente; así se diseña el volumen mínimo de la muestra en una capa delgada y uniforme sobre el prisma. Se expone a una luz brillante.
- d) El contraste óptimo entre la luz y el límite oscuro se obtiene manteniendo el instrumento en la inclinación adecuada respecto a la fuente luminosa.
- e) Se pone la escala observada en un foco claro moviendo el ocular.
- f) La lectura se hace en el punto donde la línea divisoria entre los campos oscuros y luminosos cruza la escala adecuada.
- g) Si el refractómetro no proporcionar la lectura directa para las proteínas séricas, puede ser necesario usar una tabla de conversión con objeto de obtener las proteínas séricas o plasmáticas en g/ml. (4, 10, 11, 40).

## CUENTA DIFERENCIAL

La cuenta leucocitaria diferencial se hace contando y clasificando - por lo menos 100 leucocitos así, si se cuentan 100 células, los valores para las diversas categorías quedarán expresadas por ciento automática-- mente. Si el número asciende a 200, cada cifra deberá ser dividida en-- tre 2 para obtener el valor porcentual. (4, 10, 11, 40, 58).

Para dar una muestra representativa de todas las porciones del fro-- tis, el exámen de los extremos escarchados y el uso del método de Battlement, o ambos, se usan de la siguiente manera:

1. Se empieza con el examen a lo largo del margen externo del fro-- tis por aproximadamente 3 campos, se mueve un poco hacia adentro - - (1 mm. o 3 campos), luego se mueve un poco hacia adentro en forma paralela al margen por 3 campos y posteriormente hacia atrás a la orilla del fro-- tis.
2. Se repite el procedimiento cuantas veces sea necesario para iden-- tificar el número de células requerido. (4, 35).

## VALORES RELATIVOS Y ABSOLUTOS DE LOS LEUCOCITOS

La cuenta diferencial de los leucocitos expresa en porcentaje, el -- número relativo de los diferentes tipos de leucocitos que se encuentran en la sangre. (4, 10, 11, 40).

El valor absoluto de cada tipo de leucocitos se obtiene multiplican-- do el porcentaje por la cuenta leucocitaria total. (4, 35).

## CONCENTRACION MEDIA DE HEMOGLOBINA

C M H B .

Es la concentración de hemoglobina en el eritrocito promedio a la -- proporción del peso de la hemoglobina y el volumen en el cual está contenido; se calcula con las siguiente fórmula:

$$C M H B = \frac{\text{Hemoglobina (g/ml)} \times 100}{\text{Hematocrito}} = \text{g/dl}$$

## VOLUMEN GLOBULAR MEDIO

V G M .

Expresa el volumen promedio del eritrocito individual y se calcula - con la siguiente fórmula:

$$V G M = \frac{\text{Hematocrito} \times 10}{\text{Cuenta total de eritrocitos}} = \text{fl}$$

Estos índices eritrocíticos definen el tamaño y el contenido de he--moglobina del eritrocito que nos sirven para establecer el tipo morfoló--gico de anemia. (3, 4, 5, 10, 11, 40).

## ESTUDIOS BIOQUIMICOS

El objetivo de una prueba bioquímica es el de detectar con seguridad la concentración de un metabolito en un paciente con el propósito de detectar desviaciones. (3, 10, 24, 40).

Los estudios bioquímicos nos dan apoyo para poder emitir un diagnóstico, los datos con problemas deben ser evaluados por los métodos convencionales, antes de proceder a efectuar estos estudios. Después de un análisis detallado de manejo, nutrición, producción, e historia de la enfermedad. Las pruebas bioquímicas son realizadas para confirmar el diagnóstico. La interpretación de perfiles bioquímicos es complejo, se sigue avanzando en su entendimiento y su relación con la enfermedad, consumo alimenticio, concentración de metabolitos sanguíneos basales. La concentración de los constituyentes sanguíneos varía de animal a animal, a causa de diferencias, en la raza, estado fisiológico, nivel de producción, localización geográfica, nutrición. (3, 10, 24, 40).

## PRUEBAS INCLUIDAS EN LOS PERFILES BIOQUIMICOS

Albumina	+	(S)
Fosfatasa Alcalina	+	(S)
Nitrógeno uréico sanguíneo	+	(S,P)
Calcio	+	(PH,S)
Cloro		(PH,S)
Creatinina fosfocinasa		(PH,S)
Fibrinogeno		(PH,P)
Globulina	+	(S)
Glucosa	+	(P con oxalato)
Fosforo inorgánico	+	(S)
Magnesio	+	(S)
Potasio	+	(S)
SGOT	+	(S,P,PH)
Hierro		(S)
Sodio	+	(S)

+ Son pruebas básicas de un perfil bioquímico.

detectados en S Suero. P Plasma.

PH Plasma Heparinizado

(3,11,23,24,27).

Nitrógeno uréico sanguíneo: es estable en suero un día a temperatura de laboratorio, algunos días en refrigeración y meses en congelación.

Albúmina: Es estable en suero o sin contaminantes bacterianos.

Calcio: Es estable en suero.

Magnesio: Es estable en suero.

Sodio: Es estable en suero por 2 semanas a temperatura de laboratorio y 28 días a -10 grados centígrados.

Potasio: Es estable en suero por 2 semanas a temperatura de laboratorio y 28 días a -10 grados centígrados.

Fósforo inorgánico: Es estable 28 días a -10 grados.

## COPROPARASITOLOGIA

Las técnicas utilizadas en este estudio se clasifican en:

Técnicas Cuantitativas.

Técnicas Cualitativas

La técnica cuantitativa se basa en la combinación de la técnica de flotación y la técnica de Mac Master, mediante la técnica de flotación se dispersan las heces en una solución de mayor densidad que los huevos de los parásitos, la diferencia de gravedad hace que los huevos se eleven a la superficie. (10, 11, 19, 30, 34, 40, 45, 54).

Las soluciones más usadas son: La solución saturada de cloruro de so dio y la solución glucosada (10, 11, 40).

### TECNICA DE FLOTACION

Colocar en un mortero 2 gramos de heces.

Agregar varias gotas de agua para humedecer y triturar con la mano de mortero.

Agregar unos 20 cm. cúbicos de la solución.

Revolver con la mano del mortero hasta lograr una suspensión de las heces.

Verter el contenido del mortero en otro recipiente a través de un ce dezo.

Verter la sustancia colada en un tubo serológico de tamaño adecuado a la centrifuga.

Centrifugar a baja velocidad de 600 a 1000 revoluciones por minuto durante 6 minutos.

Examinar la preparación con el objetivo de poco aumento. (10, 11, 40, 45, 54).



#### CUANTIFICACION DE HUEVOS EN LA CAMARA DE MAC MASTER.

La cámara de Mac Master consta de 2 láminas de vidrio de plástico - separados por tiras de modo que se crean entre aquellas 2 o 3 espacios de 1.5 mm. de profundidad. Existen en el comercio estas cámaras y recipientes estandarizados en los cuales se depositan 20 c.c. de la solución y 2 gramos de heces, mezclándose vigorosamente, para proceder a colarlos, para separar las partículas grandes, dejando reposar la solución para proceder a tomar la muestra con una pipeta Pasteur o con un gotero una vez llena la cámara se deja reposar un par de minutos para que los huevos floten, para proceder al conteo se multiplica el número de huevecillos observados por 100 si solo se lee un área de la cámara o por 50 si se leen 2 áreas. (10, 11, 38, 40, 45, 54).

#### TECNICA DE SEDIMENTACION

Esta es otra técnica cuantitativamente muy importante que se utiliza únicamente cuando se sospecha la presencia de huevecillos operculados. (10, 11, 38, 40, 45, 54).

Se cuela una suspensión de heces y agua destilada o solución salina fisiológica en un recipiente, dejar el recipiente en reposo por 15 a 30 minutos o centrifugarlo a baja velocidad de 600 a 1000 r.p.m. por 2 minutos, después de lo cual se desecha el sobrante, el sedimento se supen de de nuevo en agua y se repite la operación, lo ideal sería repetirlo hasta que el líquido sobrenadante salga claro e incoloro. (10, 11, 38, 40, 45, 54).

## TECNICA CUALITATIVA

## CULTIVO LARVARIO

En más de una infestación por nemátodos, puede ocurrir que el estudio de los huevecillos expulsados al exterior no sea suficiente para determinar el género y la especie de los vermes por falta de peculiaridades morfológicas suficientes. En tales casos los huevecillos en cuestión se depositan en un medio que imite las condiciones naturales, en el cual embrionan los huevos y después de experimentar una doble muda alcanzan la tercera fase infestante. (9, 19, 34, 38, 40, 54).

Introducir en un recipiente algunos gramos de heces e igual cantidad de carbón pulverizado, serrin, vermiculita, o arena hasta formar una pasta espesa que se deja incubar 8-10 días a 30 grados, se debe de tapar bien el recipiente para evitar la desecación excesiva, se ventilara a diario durante corto tiempo con lo cual se forma un medio anaerobio, no se precisa de humedad al cabo de 8-10 días las heces se han conglomerado y aparecen moderadamente húmedas entonces se cierra bien el recipiente trasladándose a un lugar oscuro, en unos cuantos días se pueden ver incluso a simple vista en las paredes empañadas en forma de trazos grises y viscosos, también se puede proceder añadiendo a los 8-10 días después agua a las heces dejando reposar algunas horas y filtrando después sobre un vaso de sedimentación o podemos recurrir a la técnica de Baerman, de la capa de sedimento formada se absorbe con una pipeta Pasteur la cantidad necesaria de la muestra para depositarla en un portaobjetos para efectuar su identificación. (10, 11, 19, 38, 40, 45, 54).

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DEL TERCER ESTADO LARVARIO DE NEMATODOS --  
GASTROENTERICOS CORRIENTES DE LOS BOVINOS

1. Esófago rhabditiforme..... Nematodos de vida libre  
Esófago no rhabditiforme..... 2
2. Sin vaina, esófago casi tan largo  
como la mitad del cuerpo..... Strongyloides  
Con vaina, esófago menor que la  
cuarta parte de la longitud del  
cuerpo..... 3
3. Cola de la vaina larga y filamentosa... 4  
Cola de la vaina de longitud media  
o corta sin extremidad filamento-  
sa..... 5
4. Larvas muy pequeñas, con 16 células  
intestinales..... Bunostomum  
Larvas de longitud media o corta  
con 32 células intestinales..... Oesofagostomum  
Larvas muy anchas con 8 células  
intestinales, cola de larva hendi-  
da, bilobulada o trilobulada..... Nematodirus
5. Cola de la vaina de longitud  
media aguzándose en su extremo  
en punta ..... 6  
Cola de la vaina cónica y corta..... 7
6. Larva ancha, con claros cuerpos ova-  
les o en banda brillante entre la ca-  
vidad bucal y el esófago..... Cooperia  
Larva esbelta de longitud media  
frecuente con la cola enrollada

- sín cuerpos ovaless en la  
extremidad anterior..... Haemonchus
7. Larva grande, cola de la vaina como  
un pequeño cono ligeramente la-  
deado..... Ostertagia
- Larva pequeña, cola de la vaina -  
como un corto cono..... Trichostrongylus
- (38)

## URINALISIS

## EXAMEN FISICO

Color

Olor

Transparencia

Densidad

## EXAMEN QUIMICO

p.H.

Nitritos

Glucosa

Cuerpos cetonicos

Urobilinogeno

Bilirrubina

Hemoglobina

Proteínas

## EXAMEN MICROSCOPICO DE SEDIMENTO URINARIO

Eritrocitos

Leucocitos

Células epiteliales

Cilindros

Cristales

## EXAMEN FISICO

### COLOR

El color normal varia de amarillo a ámbar. (4, 10, 11, 15, 16, 17, 40, 42).

### OLOR

Esta dado por ácidos volátiles y amoniaco, su intensidad varia con el sexo (4, 10, 11, 16, 27, 40, 42)

### TRANSPARENCIA

En condiciones normales es clara o turbia. (4, 10, 11, 16, 27, 40, - 42).

### DENSIDAD

La densidad normal es del rango de 1.025-1.045 ésta se mide con el - urinómetro, se llena el cilindro urinómetro con 30 a 50 c.c. de orina y se hace girar para evitar que toque los lados o el fondo, se lee la escala del tallo del urinómetro en la interfase del aire y la orina, - - cuando la cantidad de orina es poca podemos utilizar el refractometro de Goldberg o medidor de sólidos totales, este mide el índice de refrac- - ción que es una función de la concentración de los sólidos en la orina, también podemos usar un osmometro. (10, 11, 16, 27, 42).

## EXAMEN QUIMICO

Este se efectua con tiras reactivas Combur test U que nos determinan 8 elementos, el procedimiento es el siguiente: Sumergir brevemente, sa cudir, realizar la lectura a los 30-60 segundos. Nos pueden detectar: p.H.

El papel de la prueba contiene los indicadores rojo de metilo y - azul de bromotimol.

## NITRITOS

Los gérmenes que son responsables de la mayoría de las infecciones de las vías urinarias reducen el nitrato presente en la orina a nitrito.

## GLUCOSA

La comprobación de glucosa se basa en el método específico gluco--saoxidasa-peroxidasa.

## CUERPOS CETONICOS

Con ácido acetoácetico se produce una reacción más intensa que con acetona.

## UROBILINOGENO

Una sal de diazonio estable reacciona con el urobilinógeno produciendo casi instantáneamente un colorante azoico rojo.

## BILIRRUBINA

La comprobación se basa en la copulación de una sal de diazonio -- con bilirrubina.

## HEMOGLOBINA

El papel reactivo contiene un hidroperóxido orgánico que produce - la oxidación del indicador bajo la acción de hemoglobina o mioglobina.

## PROTEINAS

La prueba se basa en el principio del error proteico de un indicador de p.H. (12).

## EXAMEN MICROSCOPICO DE SEDIMENTO URINARIO

### ERITROCITOS

Normalmente no se encuentran, cuando estan presentes varian en su aspecto de acuerdo con la tonicidad de la orina. Por lo general son - redondos, pero pueden variar mucho de aspecto de acuerdo a las propiedades físicas y químicas de la orina. (4, 10, 11, 16, 27, 40, 42).

### LEUCOCITOS

Se ven como esferas granulares o vellosas más grandes que los eritrocitos, son principalmente neutrófilos, pueden distinguirse el núcleo por lo general segmentado, pero con frecuencia degenerado. (4, 10, 11, 16, 27, 40, 42).

### CELULAS EPITELIALES

En casi todos los exámenes realizados en muestras de orina se hallan células epiteliales que son grandes células transicionales de diversas formas: redondas, ovaladas, en forma de huso y caudadas de tamaño intermedio entre las células epiteliales escamosas, con frecuencia tienen textura granular y un núcleo pequeño, se derivan de partes de uretra, vejiga, ureteres y pelvicillas renales. (4, 10, 11, 16, 27, 40,42)

### CILINDROS

Se forman por coagulación de ciertos materiales en los túbulos renales distales y en los túbulos colectores de los riñones, el material básico de que están formados parece ser una sustancia mucoide, secretada por el epitelio tubular y una globulina coagulable que ha filtrado a través del glomérulo, se forman porque en esta parte la orina puede alcanzar su máxima concentración y acidez. (4, 10, 11, 26, 27, 40, 42).



## CRISTALES

Se consideran sedimento no organizado y pueden ser cristales de - ácido úrico, uratos amorfos, oxalato de calcio, fosfatos amorfos, urato de amonio. (4, 10, 11, 16, 27, 40, 42).

## CRISTALES EN EL SEDIMENTO URINARIO

## Normales

## Acido úrico

Reacción de la orina: Acida.

Color: Amarillo

Formas: Placas rumbideas o irregulares, prismas, rosetas; ovaladas -- con extremos puntiagudos.

Se disuelve con: Hidróxido de sodio.

No se disuelve con: Acido acético, ácido clorhídrico, calor.

## Uratos amorfos

Reacción de la orina: Acida

Color: Rosa (macroscópicamente) Amarillo (microscópicamente).

Formas: Gránulos

Se disuelve con: calor

## Oxalato de calcio

Reacción de la orina: Acida, neutra o alcalina.

Color: Incoloros

Formas: Octahédricos o envolventes en curva (los pequeños cuadros se - cruzan por dos líneas diagonales que se interseccan) en forma de pe-- sas de gimnasia.

Se disuelven con: Acido clorhídrico.

No se disuelven con: Acido acético.

## Acido hipúrico.

Reacción de la orina: Acida, neutra o ligeramente alcalina.

Color: Incoloros

Formas: Prismas, placas o agujas

Se disuelve con: Acido acético

## Carbonato de calcio

Reacción de la orina: Alcalina

Color: Incoloros

Formas: Esferas ovaladas y en forma de pesas de gimnasia.

Se disuelve con: Acido acético.

Fosfato triple (Amonio, magnesio, fosfato).

Reacción de la orina: Alcalina neutra o ligeramente ácida.

Color: Incoloros

Formas: Prismas con extremos oblicuos en forma de capa de ataúd, plum  
sos.

Se disuelve con: Acido acético.

Fosfatos amorfos

Reacción de la orina: Alcalina

Color: Incoloros

Formas: Gránulos en masa.

Se disuelven con: calor

No se disuelve con: calor

Uratro de amonio

Reacción de la orina: Alcalina

Color: Amarillo

Formas: Esferas, con frecuencia cubiertas de espículas en formas de pe  
sas o haz de agujas.

Se disuelve con: Acido acético.

Anormales

Bilirrubina

Reacción de la orina: Acida

Color: Amarillo o rojo oscuro

Formas: Agujas, placas o gránulos.

Leucina

Reacción de la orina: Acida

Color: Amarillo

Formas: Esferas con estrías radiales y concéntricas.

Se disuelve con: Hidróxido de sodio.

No se disuelve con: Acido clorhídrico, eter.

**Tirosina**

Reacción de la orina: Ácida

Color: Incoloros

Formas: Aguja fina por lo general ordenadas en haces con una constricción en el centro.

Se disuelve con: Hidroxido de amonio, ácido clorhídrico.

No se disuelve con: Acido acético.

**Cistina**

Reacción de la orina: Ácida

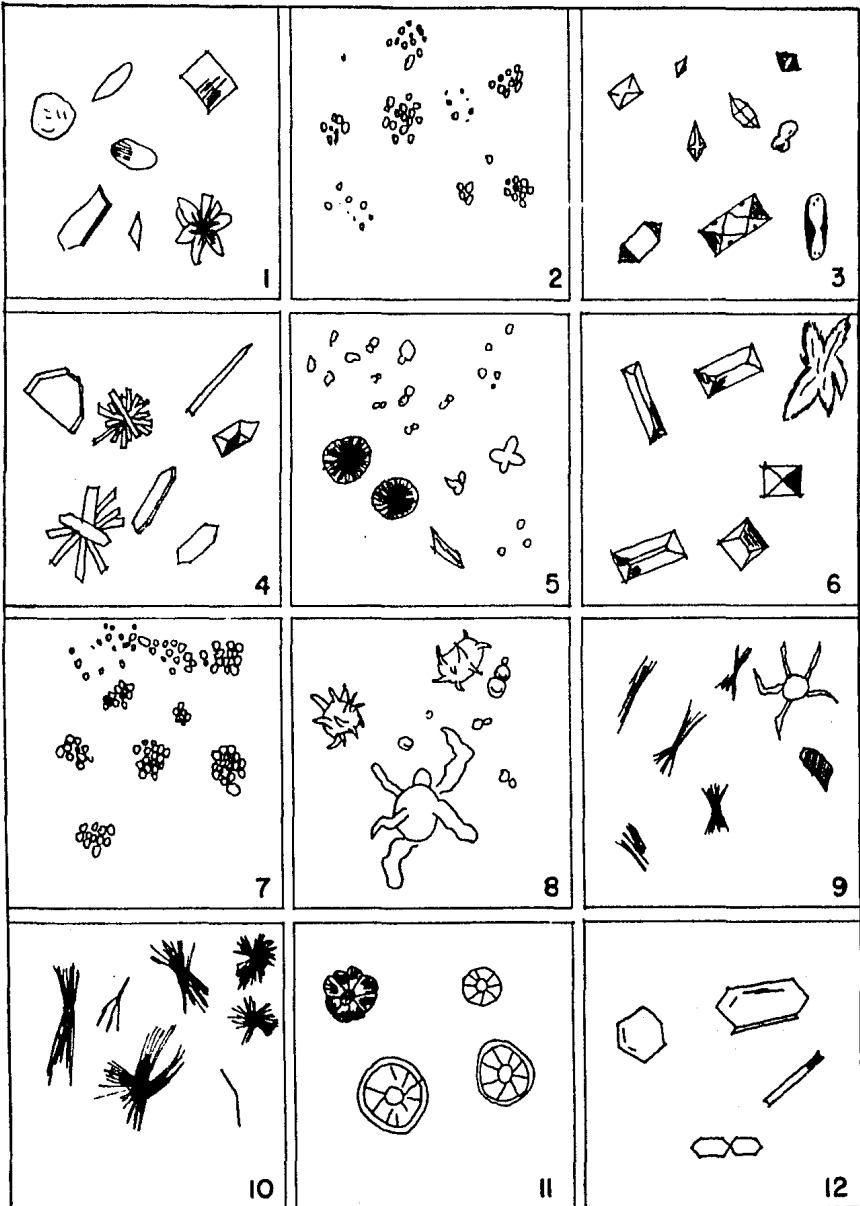
Color: Incoloros

Formas: Placas hexagonales

Se disuelve con: Acido clorhídrico, amonio.

No se disuelve con: Acido acético.

(4)



1. Acido úrico  
4. Acido hipúrico  
7. Fosfatos amorfos  
10. Tirosina

2. Uratos amorfos  
5. Carbonato de calcio  
8. Urato de amonio  
11. Leucina

3. Oxalato de calcio  
6. Fosfatos triples  
9. Bilirrubina  
12. Cistina

### Cristales en la orina

## ESTUDIOS MICROBIOLÓGICOS

Los estudios microbiológicos son de gran ayuda en el cultivo, aislamiento, tipificación y realización de antibiogramas que nos permiten efectuar un tratamiento efectivo de las enfermedades bacterianas. Los medios de cultivo se clasifican en medios primarios y medios diferenciales. (9, 12, 15, 44, 52).

Los medios primarios son aquellos en los cuales sembramos las - - muestras sospechosas, existen medios específicos también para el género que se sospecha, estos son agar sangre y agar Mac Conkey. (14, 35, 44, 52).

Una vez que se ha realizado el cultivo se procede a efectuar el - aislamiento para corroborar el género, para lo cual se resiembramos en medios más específicos para favorecer el desarrollo de bacterias de interés. (14, 35, 44, 52).

La tipificación de las bacterias que se realiza con ayuda de medios diferenciales como son triple azúcar hierro y el agar urea, además se recurre a otras pruebas como son: tinción de Gram, catalasa, -- oxidasa y otras pruebas bioquímicas que hacen más precisa la identificación del género y la especie. (14, 35, 44, 52, 57).

La última etapa y quizá la de mayor importancia desde el punto de vista clínico y con repercusión económica es el estudio de la sensibilidad a los antibióticos, conocido más comúnmente con antibiograma por medio de éste recurso podemos realizar un estudio más completo, favoreciendo la recuperación del paciente y evitando resistencia bacteriana. (3, 14, 32, 35, 41, 44, 52).

## ESTUDIOS INMUNOLOGICOS

Las pruebas utilizadas en éste estudio se dividen esencialmente - en 3 categorías, más sensibles son las pruebas de fijación primaria, - que miden directamente la interacción antígeno anticuerpo. Las pruebas de fijación secundaria miden la formación de complejos inmunes in vitro. Integran la última categoría las pruebas que miden las consecuencias de la respuesta inmune in vivo. (3, 5, 6, 20, 44, 46, 52, 55, 56).

Los reactivos más utilizados en éstos estudios son los anticuerpos que se encuentran en el suero, también son de gran utilidad las antiblobulinas que son sueros que contienen anticuerpos contra las inmunoglobulinas. (6, 20, 46, 55, 56).

### PRUEBAS DE FIJACION PRIMARIA

Los antígenos y anticuerpos específicos se combinan en forma reversible, formando complejos inmunes y se mide la cantidad de complejo que se formó, se utiliza usualmente isotopos reactivos, colorantes - - fluorescentes o marcado con enzimas para identificar alguno de los - - reactivos. Una vez efectuada la reacción de separar los complejos inmunes. La prueba directa de anticuerpos fluorescentes y la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes son pruebas de éste tipo. (6, 20, 55).

### PRUEBA DIRECTA DE ANTICUERPOS FLUORESCENTES

Esta prueba permite reconocer la presencia de un antígeno es posible marcar con isotiocianato de fluoresceína el anticuerpo correspondiente a un antígeno dado, por ejemplo una bacteria o virus. Un corte de tejido o un frotis que contenga dicho microorganismo de incubación en presencia del antisuero marcado, después de lo cual se lava para eliminar el anticuerpo que no fue fijado. La observación en campo oscuro bajo un microscopio provisto de luz ultravioleta muestra una intención

sa fluorescencia a nivel de las partículas antigénicas que fijaron el -- anticuerpo marcado. Esta prueba directa permite identificar bacterias - en donde pueden ser escasas. Por ejemplo se pueden aplicar a muestras - de heces de los animales de los cuales se sospecha que puedan diseminar *Micobacterium paratuberculosis*, o también al estudio de frotis procedentes de diversas lesiones en busca de *Fusobacterium necrophorum*, *Listeria monocytogenes* o microorganismos de tipo clostridia. El método también - se presta al estudio del desarrollo viral en cultivo de tejidos o tejidos procedentes de animales infectados, permite encontrar virus de la rabia en el encéfalo de animales infectados. (6, 55).

#### PRUEBA INDIRECTA DE ANTICUERPOS FLUORESCENTES.

Esta prueba permite identificar y medir los anticuerpos en el suero o los antígenos en los tejidos o los cultivos de células. Cuando se busca un anticuerpo, el antígeno se utiliza bajo la forma de un frotis, un corte o un cultivo de células. El antígeno se incuba en presencia de un suero que contenga anticuerpos contra dichos antígenos y el suero se lava luego dejando los anticuerpos fijados incubando el frotis con un suero antiglobulina por lavado, y se examina el frotis, la fluorescencia indica que había anticuerpos en el suero problema. Su cantidad se establece por medio de dilución es creciente de suero frente a un número variable de preparaciones antigénicas diferentes. (6, 10, 31, 39, 44, 45).

#### PRUEBAS DE FIJACION SECUNDARIA

Estas pruebas representan un fenómeno en dos etapas. La primera es la interacción antígeno-anticuerpo, que no se modifica por la temperatura, pero sí con las diferencias de fuerzas iónicas y de PH., por ejem--plo: una fuerza iónica elevada y un PH muy bajo pueden invertir la - - reacción. La segunda etapa depende del estado físico del antígeno. Por ejemplo, si los anticuerpos se combinan en condiciones apropiadas con - antígenos disueltos, los complejos precipitan. Si los antígenos se presentan con partículas, por ejemplo bacterias o eritrocitos, dichas partículas se aglutinan. (6, 55 ).

## PRUEBAS DE FIJACION SECUNDARIA.

Precipitación

Inmunodifusión

Aglutinación

Fijación o de complemento

Pruebas de citotoxicidad

Hemoaglutinación

Inhibición de la hemoaglutinación. (6, 20, 44, 46, 52, 55).

Las pruebas más utilizadas para la identificación de anticuerpos contra los virus son la inhibición de la hemoaglutinación , difusión en gel, fijación de complemento y neutralización del virus. (20, 44, 55).



ALGUNAS PRUEBAS DE LABORATORIO UTILIZADAS CON FRECUENCIA EN EL DIAGNOSTICO DE CIERTAS INFECCIONES - -  
BACTERIANAS

ENFERMEDAD	AGLUTINACION EN TUBO	PRUEBA DE F. DE C.	HEMAGLUTINACION PASIVA	PRUEBA CUTANEA	AGLUTINACION VAGINAL
CAMPILOBACTERIOSIS	+	-	-	-	-
SALMONELOSIS	+	-	-	-	-
LEPTOSPIROSIS	+	+	+	-	-
ENF. DE JOHNE	-	+	-	+	-
LISTERIOSIS	+	-	-	-	-
TUBERCULOSIS	-	-	-	+	-

(3, 5, 6, 55).

PRUEBAS DE LABORATORIO UTILIZADAS EN EL DIAGNOSTICO DE ALGUNAS INFECCIONES POR  
PROTOZOARIOS

MICROORGANISMOS	AGLUTINACION DIRECTA	HEMAGLUTINACION PASIVA	FIJACION DEL COMPLE- MENTO	PRUEBA DE ACSFLORES- CENTES	DIFUSION GEL	PRUEBA CUTANEA
COCCIDIOSIS	-	-	-	-	-	-
TOXOPASMOSIS	-	+	+	+	-	+
BABESIOSIS	+	+	+	+	+	-
TRICHOMONIASIS	+	+	+	+	-	-

(3,5,6,55).

## ESTUDIOS LACTEOS

Estos estudios se enfocan esencialmente a la mastitis que es una inflamación de la glándula mamaria que provoca cambios físicos y químicos en la leche y cambios patológicos en el tejido glandular éstos cambios van desde los más leves a severos, lo común de ésta inflamación es un incremento en el conteo de células sômaticas principalmente neutrófilos y cambios químicos en la leche que son detectados por pruebas muy sencillas. (3, 5, 10, 11, 14, 32, 49).

	Paño negro	
PRUEBAS	Filtro o cedazo metálico	
FISICAS	Platina negra	
	Determinación de p.H.	Papel tornasol Indicadores Potenciómetro
	Quantificación de cloruros	
	Pruebas de Whiteside	
PRUEBAS	Conteo directo de leucocitos	
QUIMICAS	Prueba de la catalasa	
	Prueba de California	
	Prueba de Wisconsin	
	Prueba de Hotis	

## DETERMINACION DE p.H.

La leche de ubres afectadas es normalmente alcalina, con un grado de alcalinidad que depende de la severidad de la inflamación, la leche normal es de 6.4 a 6.8. (3, 10, 11, 32, 41, 47, 49).

## INDICADORES

El uso de indicadores que cambian de color cerca del pH normal, el pH puede ser determinado en leche fresca o refrigerada que puede ser usada hasta 48 horas posteriores a su recolección. (3, 10, 11, 32, 41).

## AZUL DE BROMOTIMOL

Un milímetro de azul de bromotimol es colocado en un tubo de ensaye y 5 c.c. de leche en el mismo. Cuando el azul de bromotimol es colocado en leche normal, aparece un color amarillo, pero una muestra que contenga leche anormal es de color verde o verde-azul, dependiendo del grado de alcalinidad, este incremento de alcalinidad es debido a la presencia de exudado que contiene una cantidad inusual de sales alcalinas. (10, 11, 32, 49).

## PURPURA DE BROMOCRESOL.

0.5 c.c. de púrpura de bromocresol se le adiciona a 9.5 c.c. de leche, con leche normal, la adición del indicador produce un color amarillo-púrpura pálido, en leche anormal se presenta un color púrpura oscuro con incrementada alcalinidad, la intensidad de color varía con el grado de alcalinidad. (10, 11, 32, 49).

## CUANTIFICACION DE CLORUROS

La leche normal contiene de 0.08 a 0.14% de cloruros, la leche - - anormal contiene una gran cantidad de cloruros a causa de la presencia - - de exudado inflamatorio. Esta prueba se desarrollo agregando 5 c.c. de una solución de nitrato de plata 1 c.c. de leche agregando después 2 gotas de cromato de potasio, mezclando por inversión el tubo. La apari- - ción de un color amarillo indica que más de 0.14 por ciento de cloruros esta presente en la muestra, y un color café rojizo indica que la mues- - tra contiene menos que ésta cantidad. (3, 11, 32, 49).

## PRUEBA DE WHITESIDE

Se colocan 5 gotas de leche en una superficie de cristal con fondo oscuro o sobre una hoja de baquelita, se agregan 2 gotas de hidróxido de sodio al 4% mezclando uniformemente con un aplicador por 20 a 25 segun- - dos. Una interpretación segura puede ser hecha solo comparando con un - patrón estandar, las categorías son:

Negativa: Mezcla opaca y libre de precipitado, el conteo leucocita- - rio es menor de 500 000/ml.

Trazas: Finas partículas de material coagulado ésta presente, el - - conteo leucocitario total es de 500 000 a 1.5 millones por ml.

1 + : Hay gran cantidad de partículas coaguladas y leve grado de - - aglomeración en forma de terrones, el conteo leucocitario se encuentra - entre 1 y 2 millones/ml.

2 + : El fondo es más oscuro y gran cantidad de terrones coagulados - - estan presentes, el conteo es mayor de 2 millones.

3 + : El fondo es muy acuoso, con grandes coagulos, el conteo total - - es de varios millones/ml. (11, 32, 49).

## CONTEO DIRECTO DE LEUCOCITOS

Se puede emplear una pipeta o una hasa estandar de 4mm. para difun- - dir 0.01 c.c. de leche sobre un área de 1 cm<sup>2</sup> para lo cual se emplea una

laminilla, al difundir la muestra se debe hacer uniformemente en el área marcada, la laminilla se seca sobre una superficie plana, para proceder a teñirla se recomienda la tinción de Newman-Lampert la cual es excelente - para demostrar leucocitos y bacterias. EL examen microscópico debe hacerse cuidadosamente, si un gran número de leucocitos ésta presente en cada campo, de 20 a 30 campos son examinados, si solo se observan ocasionalmente 50 o más campos son examinados y contados el resultado final se calcula por multiplicación del promedio de células por campo por el factor microscópico por 100 lo cual nos da el número de leucocitos por c.c. (11, - 32, 49).

#### PRUEBA DE LA CATALASA

Algunas células vivas incluyendo los leucocitos contienen catalasa la cual es capaz de desdoblar el peróxido de hidrógeno a oxígeno como consecuencia de esta acción, la determinación cuantitativa de la catalasa -- nos da información del número de leucocitos presentes en muestras lacteas. La catalasa no esta presente en cantidades significantes en leche normal, excepto al inicio y final de la lactación, esta enzima representa una de las pocas sustancias en la leche asociadas con mastitis. (11, 32, 41, 55).

Se utiliza un tubo de 15 c.c. con tapón ajustable.

Depositar un 1 c.c. de peróxido de hidrógeno al 3% y después 9 c.c. de leche, el peróxido debe ser recién preparado.

Agregar 5 c.c. de agua para llenar el tubo.

Aflojar el tapón e invertir el tubo colocándolo sobre una gradilla.

Incubar por 3 horas a temperatura de laboratorio.

Medir la longitud de la columna de gas después de la incubación. El porcentaje de oxígeno se calcula por la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Longitud de la columna de gas} \times 100}{\text{Longitud de la columna de leche}} = \% \text{ de Oxígeno.}$$

Se concluye que leche con valores de catalasa de 40% deben ser consideradas definitivamente anormal y valores de 30 a 40% como sospechosas. (11, 32, 49).

## PRUEBA DE CALIFORNIA

La prueba de california es una prueba rápida, fácil y simple, los reactivos son sustancias aniónicas de superficie y un indicador, en esta prueba se utiliza una paleta de plástico con 4 receptáculos, a cada receptáculo se le agrega leche e igual cantidad del reactivo. La reacción ocurre inmediatamente para lo cual se mueve la paleta en círculos. El conteo total de células en la leche se refleja en el grado de precipitación o formación de gel que ocurre. El cambio de la reacción PH.,- asociado con leche anormal es indicado por el color de la reacción. (3, 11, 32, 41, 47, 49).

## PRUEBA DE CALIFORNIA ( GRADOS E INTERPRETACION )

SIMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCION DE LA REACCION	INTERPRETACION
-	Negativa	La mezcla permanece líquida no hay evidencias de -- formación de precipitado.	0 a 200 000 células/c.c. 0 a 25% P.M.N.
T	Trazas	Se forma un ligero precipitado que es visto mejor rotando, esta reacción tiende a desaparecer con el movimiento.	150 000 a - - 500 000 células/c.c. 30 - - 40% P.M.N.
+	Positiva Débil	Hay formación de precipitado que no forma gel, la -- reacción es reversible.	400 000 a - - 1 500 000 células/c.c. 40 a 60% P.M.N.
++	Positiva	Hay formación de gel, como este se forma por rotación se mueve hacia el centro, cuando el movimiento se -- suspende la mezcla cubre - el fondo de la copa.	800 000 a - - 5 000 000 células/c.c. 60 a 70% P.M.N.
+++	Positiva	El gel forma una superficie convexa usualmente hay un pico central que se proyecta sobre la masa central.	Arriba de - - 5,000 000 células/c.c. 70 a 80% P.M.N.

---

P.M.N. Polimorfonucleares. (3).



## PRUEBA DE WISCONSIN.

Se utilizan tubos plásticos de 12.5 y 125 mm. y tapón con un agujero central de 1.15 mm. con una capa de aire de 65 mm., se utiliza el reactivo de la prueba de california diluido al 1:1 con agua destilada, se colocan 2 c.c. de leche en una serie de tubos y 2 c.c. del reactivo, se tapan y se mezclan suavemente 10 veces o por 10 segundos en posición horizontal, después de mezclar la leche y el reactivo, los tubos son colocados en posición vertical por 20 a 30 segundos en una gradilla después esta es invertida para permitir que fluyan por 15 segundos, el volumen del fluido está en relación directa al grado de viscosidad resultante de la acción entre el reactivo y el número de células somáticas presentes en la leche, el tiempo de fluidez debe de chequearse con reloj, al final del segundo período de fluidez de 15 segundos, la gradilla se regresa a su posición original para posteriormente colocarse de lado para que todo el fluido recorra las paredes, la altura del fluido es expresada en mm. una columna de fluido de menos de 10 mm., indica un considerable número de células somáticas de 5 000 000/c.c. de leche, una columna de 20 mm., se estima que tiene aproximadamente de 500 000 a 900 000 células/c.c. las columnas mayores de 20 indican más de 1 000 000 de células/c.c. (32,49).

## PRUEBA DE HOTIS

Se depositan en un tubo de ensaye 9.5 c.c. de leche en el que previamente se depositaron 0.5 c.c. de púrpura de bromocresol, la muestra es incubada a 37 grados por 24 horas. La aparición de color amarillo canario a los lados del tubo o en el fondo indica la presencia de *Streptococcus agalactiae* en la muestra, el cambio de color es debido a la producción de ácido, por acción de estos microorganismos. (10, 32, 49).

## HISTOPATOLOGIA

La forma más correcta de estudiar los tejidos es mediante cortes finos, que son preparaciones más o menos permanentes. Se prepara un corte al rebanar un fragmento delgado de una porción pequeña de tejido fijado, que después es coloreado, montado en un medio de índice de refracción adecuado en un portaobjetos y finalmente cubierto con un cubreobjeto. Esta técnica requiere de una serie de pasos como son: Toma de - muestra adecuada, fijación, inclusión, corte, tinción y montaje. (2, 4, 8, 11, 31, 39, 40).

### TOMA DE MUESTRA

El órgano o tejido deberá ser colocado en formol al 10%.

### FIJACION

La finalidad principal de la fijación es conservar el protoplasma, los fijadores actúan como conservadores, inhiben los cambios autolíticos y el crecimiento bacteriano, coagulan el protoplasma y endurecen el tejido. (2, 4, 8, 11, 40).

### INCLUSION

Antes de la inclusión, se lava el tejido fijado para quitar el exceso de fijador y se deshidrata por medio de concentraciones crecientes de alcohol u otro agente de deshidratación. El tejido después de esto se aclara, esta maniobra entraña la extracción del agente de deshidratación y su sustitución por cierto líquido que es miscible con el agente de deshidratación y el medio de inclusión, después de la aclaración, se infiltra el tejido con el agente de inclusión que por lo regular es parafina, después de la infiltración, se hace solidificar el agente de inclusión para formar una masa homogénea. (2, 8, 11, 22, 39).

## CORTE

El tejido en parafina puede cortarse en rebanadas muy delgadas, los cortes tienen espesor de 3 a 10 micras. Para cortarlos se emplean microtomos, cada corte se pasa a un portaobjetos de vidrio limpio, en que se ha colocado un poco de albúmina de huevo, se hace pasar agua por el corte y se coloca el portaobjetos en una platina caliente, el agua se evapora y el corte se fija en la superficie del vidrio al que queda unido. El corte queda listo para teñirse. (22, 31, 39).

## TINCION

La finalidad de esto es destacar el contraste natural y hacer más patente varias células, componentes tisulares y material extrínscico. -- Son ácidos o bases, la combinación más frecuente es hematoxilina y eosina con lo que las estructuras del núcleo toman color azul intenso o púrpura y prácticamente todas las estructuras citoplásmicas y sustancias intercelulares toman un color rosado. (22, 31, 39).

## MONTAJE

Después de la coloración, se quita el exceso de colorante al lavar el corte con agua o alcohol, según el solvente del colorante y se deshidrata el mismo con alcohol de concentración creciente, se pasa el corte a una solución del agente de aclaración, se le coloca una gota de medio de montaje, como el balsamo de Canadá. Se cubre después la preparación con un cubreobjetos y se deja secar. (22, 31, 39).

## NECROPSIAS

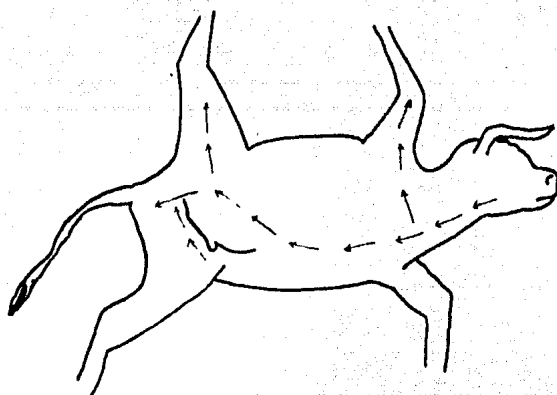
## INSTRUMENTAL Y EQUIPO

- Bisturí
- Tijeras con punta roma
- Pinzas de disección con dientes de ratón
- Pinzas de disección sin dientes de ratón
- Cuchillos
- Chaira
- Sierra para huesos
- Hacha
- Martillo
- Cíncel
- Tijeras para cartilagos
- Espátula
- Costótomo
- Estilete
- Botas
- Batas u overoles
- Mandiles de hule o plástico
- Guantes de hule.

(2).

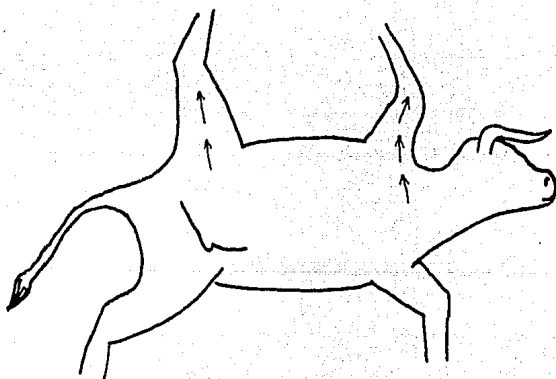
**TECNICA EN BOVINOS****INCISION PRIMARIA.**

La piel se corta a lo largo de la línea media, desde la sinfisis -- submandibular hasta el ano. El corte debe ser firme y de un solo trazo sin incidir músculos, en los machos y hembras adultas, el pene y la -- ubre se desprenden por medio de cortes alrededor de ésta zona. (2, 51).



**Posición para iniciar la necropsia**

Para la separación de la piel, se efectúan cortes perpendiculares - en la región axilar e inguinal solo del lado superior hay que recordar que el rumen debe de quedar hacia arriba para facilitar el manejo del - cadáver. Una vez quitada la piel parcial o totalmente, se examina el - tejido subcútaneo, los músculos y los ganglios linfáticos explorables, se procede a separar la articulación coxofemoral del lado superior examinando el líquido articular y las superficies articulares. También se cortan los músculos de la región pectoral que fijan la escápula a la - cavidad torácica. (2, 51).



Las flechas marcan las líneas de incisión

## ABERTURA DE CAVIDADES

### CAVIDADES ARTICULARES

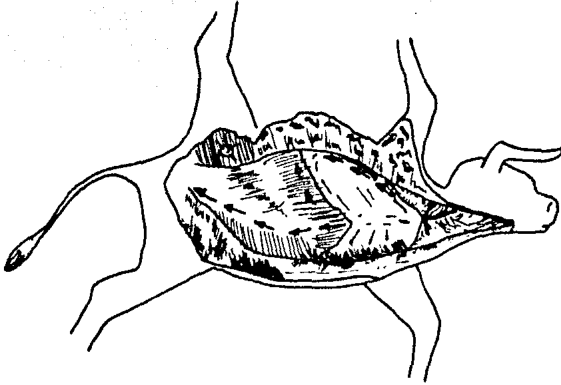
Se examinan antes de abrir cavidades viscerales. Se incide la piel y teniendo el miembro por examinar en flexión, se separan los ligamentos para poder observar las superficies articulares, membranas sinoviales, así como color y consistencia del líquido articular. (2).

### CAVIDAD BUCAL

Por medio de cortes paralelos a lo largo de la parte interna de las ramas del maxilar inferior se llega a la cavidad bucal y se extrae la lengua, jalándola en dirección del cuello se desarticulan los huesos --hiodes y se examina la mucosa de la cavidad, los dientes, la faringe y laringe, así como amígdalas y ganglios submaxilares, retrofaringeos, parotídeos y la glándula parotída. Se aprovecha la zona y se jala la lengua atrás y cortando los músculos del cuello, a lo largo del trayecto de la tráquea examinando tiroides y paratiroides. De este modo se liberan tráquea y esófago, unidos a la lengua y laringe hasta la entrada a la cavidad torácica. (2).

### CAVIDAD ABDOMINAL

Para la exposición de vísceras abdominales, se hace un corte, siguiendo la línea media, de la apófisis xifoides hasta la sínfisis púbica, evitando dañar las visceras, cortando con el filo del cuchillo hacia arriba, auxiliando el corte con los dedos medio e índice cortando entre estos, siguiendo la línea media. Luego se cortan los músculos abdominales paralelos al borde de la última costilla, solo del lado superior. Es conveniente hacer otro corte de la sínfisis pubiana hasta la tuberosidad izquiática, el colgajo de la pared muscular así obtenido se repliega hacia afuera. En éste momento se revisa el peritoneo, la posición de las visceras y el líquido peritoneal. (2).



Separación de músculos pectorales y de la articulación coxofemoral derecha. Las líneas marcan los cortes para la apertura de cavidades.



## CAVIDAD TORACICA

Con el cuchillo o bisturí se traza una línea de la última costilla a la primera del lado superior, lo más cerca posible de la columna vertebral, cortando músculos superficiales, luego se procede a cortar las costillas con costótomo, sierra o hacha, una vez cortadas las costillas se procede a cortar el esternón con hacha o sierra para desprender totalmente la pared torácica, es necesario cortar parte del diafragma, a nivel de su inserción con las costillas, desprendiendo con cuidado las adherencias del pericardio con el esternón. En este momento se inspeccionan las visceras en su posición, registrando posibles cambios en pleura, corazón y pulmones. (2).

### EXTRACCION DE VISCERAS.

#### VISCERAS TORACICAS.

La técnica de extracción de visceras torácicas es la siguiente: Al tirar de tráquea y esófago con la lengua, que ya se habían liberado anteriormente, hacia atrás, se levantan los pulmones con el corazón y la parte torácica de la aorta, se coloca todo el paquete de visceras sobre una mesa o superficie horizontal. (2).

#### VISCERAS ABDOMINALES

Se separa primero el gran epiplón. Un ayudante se coloca del lado de la columna vertebral del cadáver y jala los compartimientos estomacales junto con el hígado hacia él mientras que el prosector corta el diafragma a nivel de su inserción con las costillas así como los ligamentos gastrofénico y gastrohéptico, el intestino se separa de sus inserciones mesentéricas en la región lumbar y los riñones, así como las adrenales y el útero en su caso permanecen en la cavidad, se separa el recto previa ligadura, para proceder a retirar las visceras abdominales. (2).

## CAVIDAD PELVICA

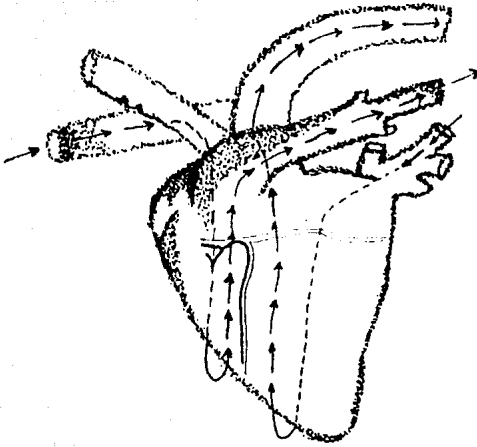
Se examinan riñones, uréteres, vejiga y uretra; en las hembras el útero, los ovarios y la vulva, en los machos, testículos epidídimo, con ductos seminíferos, glándulas accesorias y pene. (2).

## ORGANOS DE LA CAVIDAD TORACICA Y ANEXOS.

La laringe es un tubo corto que comunica la faringe con la tráquea, se inspecciona su superficie externa y luego se corta para hacer lo mismo con su mucosa, se continua con la inspección de la tráquea, que va desde la laringe hasta la base de los pulmones donde se dividen en bronquios. En los bovinos el pulmón derecho tiene 4 lóbulos y 3 el izquierdo. El examen del pulmón se inicia, buscando cambios de color, consistencia, presencia de exudados, adherencias o neoformaciones, poniendo especial atención en la distribución de estas lesiones. Durante esta inspección deben examinarse los ganglios torácicos, bronquiales, mediastínicos, buscando cambios de color, consistencia, tamaño, procediéndose a realizar cortes muy delgados con el fin de detectar lesiones en el parénquima, en especial pequeños granulomas frecuentes en tuberculosis. Por medio de la palpación de los pulmones se notarán cambios en su elasticidad y áreas de consolidación. Es de gran importancia registrar los cambios así como su localización, por último se corta el parénquima en rebanadas. (2, 3, 5, 18, 50).

## CORAZON Y GRANDES VASOS DE LA CAVIDAD TORACICA

Antes de separar el corazón del pulmón, es necesario examinar la posición de los grandes vasos para detectar anomalías congénitas, las arterias y venas pulmonares se cortan lo más cerca posible de su entrada al pulmón, primera se examina el pericardio y por medio de una insición de éste se observa su líquido, se buscan adherencias del mismo con el epicardio. Para exponer las cavidades cardiacas, junto con sus orificios se procede a abrirlas con cuchillo siguiendo la dirección de la corriente sanguínea. (2, 17, 29, 51).

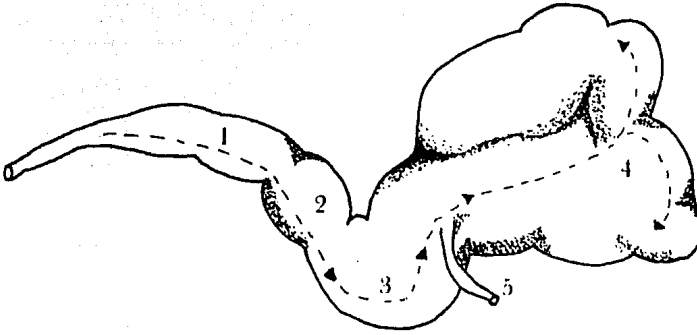


Cortes para el examen de corazón

Por el lado derecho del corazón, se hace un corte longitudinal - en la vena cava llegando a la aurícula derecha, pasando por la válvula tricúspide se llega al ventrículo derecho y se corta a lo largo del borde que se forma entre el miocardio derecho y el septo interventricular hasta llegar al orificio de la arteria pulmonar. Para abrir el lado izquierdo del corazón, se entra por las venas pulmonares para llegar a aurícula y válvula bicúspide, de allí el ventrículo, cortando a lo largo de el septo, se sale a la aorta, la que se corta longitudinalmente. En arterias se inspecciona el diámetro, el grosor de las paredes, el endotelio y las válvulas semilunares. En el endocardio debe examinarse las válvulas, color, grosor y forma, tanto de la bicúspide como de la tricúspide, en las superficies endocárdicas deben de buscarse cambios de color, grosor y consistencia. Los pilares y las cuerdas tendinosas deben ser revisadas. (2).

#### APARATO DIGESTIVO

Se separan la adherencias entre retículo y omaso entre retículo y abomaso y entre abomaso y rumen y se colocan los compartimientos de - tal modo que el esófago quede arriba y abomaso y omaso esten colocados a la izquierda del rumen. Se abren los 2 sacos del rumen por medio de un corte que va del esófago a lo largo de la depresión derecha y se bifurca, al terminar ésta, para entrar a los 2 sacos ciegos. El abomaso se abre por el píloro, a lo largo de la curvatura menos, siguiendo el - corte a omaso y a retículo para salir por esófago. (2).

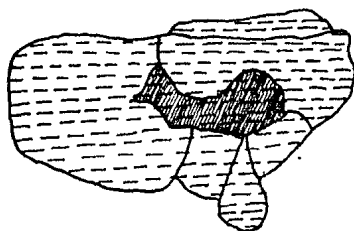


### Estómagos de Bovino

1. Abomaso
2. Omaso
3. Reticulo
4. Rumen
5. Esófago

## HIGADO

Primero se realiza la inspección externa. La palpación del órgano es importante, una vez terminada la inspección externa se realizan cortes paralelos en el órgano para observar el parénquima, deben de --revisarse los conductos biliares. Al abrir la vesícula biliar debe no tarse color, viscosidad y posibles cálculos o arenilla en el líquido. (2, 51).



## BAZO

Deben registrarse superficies, longitud, anchura, color y grosor de la cápsula a la palpación y posteriormente, al hacer cortes, deben notarse la consistencia y el color de la pulpa. (2, 51).



## APARATO URINARIO

Junto con el aparato genital, el urinario se revisa primero en su sitio en las cavidades abdominales y pelvica, se compara el tamaño de los riñones, se observa el trayecto de los úreteres y la vejiga. Luego se separa la vejiga con la vulva en las hembras y se extrae el aparato urinario junto con el genital para su inspección detallada. El examen de los riñones se inicia con la observación del tamaño, de su superficie, la coloración y la consistencia luego se procede a la separación de la cápsula, la que normalmente se desprende con facilidad. Para observar la superficie de corte, con sus 2 zonas, la cortical. Los úreteres se inspeccionan introduciendo un estilete en su luz, luego se cortan longitudinalmente para observar la mucosa. La vejiga varía en tamaño, forma, posición, según el estado de repleción, una vez terminado el examen de la superficie externa, se procede a abrirla para revisar la mucosa y la capa muscular. Por último, se examina la úretra abriéndola longitudinalmente. (2, 51).

## APARATO GENITAL FEMENINO

Se efectúa una inspección en su sitio, para proceder a extraer el aparato genital se observa tamaño, color, y forma de los ovarios que dependen de la edad y fase del ciclo estral, después de la palpación se hace un corte longitudinal, la inspección del oviducto se hace buscando cambios de tamaño, grosor, elasticidad y coloración, los cuernos y cuerpo del útero primero se revisan en su parte externa, para constatar su integridad y luego se abren para exponer su mucosa. Una vez abierto el órgano se revisa la mucosa, su color, grosor, etc. En la vagina se revisa color, grosor y aspecto de mucosa. (2, 51).

## GLANDULA MAMARIA

El examen de la glándula mamaria es importante en los bovinos. Al hacer la incisión primaria de la piel, se separa la glándula con piel y ganglios linfáticos retromamarios, se divide en partes simétricas, a lo largo de la línea media y se colocan de tal forma que los ganglios linfáticos estén uno frente al otro. Se registran cambios de tamaño y forma, consistencia y color, luego se hacen cortes paralelos a la línea de corte divisoria para examinar con mayor detalle el parénquima glandular. (2).

## APARATO GENITAL MASCULINO

Prepucio y pene se examinan al hacer la incisión primaria de la piel, cuando se inicia la necropsia. Se revisa el pene observando la mucosa, buscando neoformaciones, laceraciones, exudados. Los testículos se observan y palpan registrando cambios en forma, tamaño y consistencia. Luego se practican cortes longitudinales para buscar cambios en el parénquima. El examen del epidídimo debe incluir, después de la palpación, un corte de su cola para verificar la salida del líquido seminal. (2).



## ENFERMEDADES DE LOS BOVINOS

### VIRALES

- Fiebre de Embarque
- Rinotraqueitis Infecciosa Bovina
- Rabia
- Pseudorrabia

### BACTERIANAS

- Clostridiasis
- Hemoglobinuria Bacilar
- Carbón Sintómatico
- Edema Maligno
- Mastitis
- Brucelosis
- Tuberculosis
- Salmonelosis
- Necrobacilosis
- Paratuberculosis

### PARASITARIAS

- Anaplasmosis
- Babesiosis
- Tricomoniasis
- Parasitosis Gastrointestinal.

### METABOLICAS

- Acetonemia
- Hipocalcemia
- Hipomagnesemia
- Fotosensibilización

**TOXICAS**

- Nitritos
- Organofosforados
- Plomo
- Urea

## ENFERMEDADES DE LOS BOVINOS

### VIRALES

#### FIEBRE DE EMBARQUE. (Complejo).

Signos clínicos: Fiebre, anorexia, depresión, disnea, exudado mucopurulento, epifora profusa, conjuntivitis, tos, diarrea mucocida. (3, 5, 18, 25, 44, 50).

#### DIAGNOSIS

Como prueba primaria podemos recurrir a una biometría hemática la cual nos revela, policitemia, leucocitosis, neutrófilia, monocitosis y eosinopenia. (3, 4, 5, 18, 25, 44, 50).

Como pruebas específicas podemos mencionar al aislamiento de algunos virus involucrados, pruebas de inhibición de la hemoaglutinación y los estudios microbiológicos. (3, 5, 50).

#### TRATAMIENTO

Si existe. (3, 5, 50).

Esta enfermedad si se reporta en México. (17).

#### RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA. IBR. (Herpesvirus)

Signos clínicos: Tiene varias presentaciones; respiratoria, reproductiva, conjuntival y nerviosa, se manifiesta, fiebre, descarga nasal, anorexia, sialorrea, epifora, conjuntivitis, disnea, vulvitis, disuria, incontinencia urinaria, meningoencefalitis usualmente ocurre en animales menores de 10 meses, temores generalizados intermitentes, incoordinación, ataxia, movimiento en círculo, aborto desde el cuarto mes en adelante. (3, 5, 18, 44, 50).

## DIAGNOSIS

Como prueba primaria y secundaria podemos efectuar biometria hemática para detectar cambios, siendo el más sobresaliente la leucopenia.- (4, 5, 10, 11).

Las pruebas específicas para esta enfermedad son: aislamiento del virus, Neutralización, Anticuerpos fluorescentes, así como la demostración de cuerpos de inclusión en células de tejidos infectados. (3, 5, - 50).

## TRATAMIENTO

No hay. (3, 5, 50).

La enfermedad si se reporta en México. (37, 47).

## RABIA. (Rhabdovirus)

Signos clínicos: Puede haber fiebre, anorexia, depresión, disfagia, sialorrea, deshidratación, irritabilidad, tenesmo prolapso rectal. En la forma paralítica hay perdida de sensibilidad evidente en los cuartos traseros, recumbencia, parálisis del pene en el toro, en la forma furiosa el animal ésta tenso, alerta, hipersensible al sonido y al movimiento, mugido profundo, la excitación sexual es común. (3, 18, 50).

## DIAGNOSIS

Prueba específica: Directa de Anticuerpos fluorescentes o la tinción de Sella, Inoculación de ratones lactantes. (3, 5, 6, 50, 55).

## TRATAMIENTO

No hay (3, 5, 50).

Si se reporta en México (37).

## PSEUDORRABIA. (Herpesvirus)

Signos clínicos: Fiebre, breve fase excitatoria que progresa a ansiedad, disnea, sialorrea, prurito en el sitio de inoculación del virus, laceración del mismo, trémor cutáneo, espasmos de la musculatura

del cuello y tórax, aparente hipo al final las convulsiones se hacen más frecuentes, acompañadas por parálisis de algunos músculos, atonia rumi--nal con timpanismo y muerte . (3, 5, 18, 50).

#### DIAGNOSIS

Las pruebas específicas son: Prueba directa de anticuerpos fluore--centes, ELISA, inoculación animal. (3, 5, 21, 50, 55).

#### TRATAMIENTO

No existe. (3, 5, 50).

Sí se reporta en México. (37)

#### BACTERIANAS.

#### CLOSTRIDIASIS

#### HEMOGLOBINURIA BACILAR. (Clostridium haemolyticum).

Signos clínicos: Fiebre, depresión, anorexia, disnea, mucosas icte--ricas, atonia y dolor abdominal, se aislan y se arquean del lomo, disen--teria y hemoglobinuria. (3, 5, 18, 25, 50).

#### DIAGNOSIS

Como pruebas primarias podemos realizar biometria hemática y uriana--lisis, la primera revela una disminución de eritrocitos de 7 a 8 millo--nes, a 1 a 2 millones por  $\text{mm}^3$ . la hemoglobina disminuye de 13 a 3.5 g./ 100 ml., la orina es positiva a albumina. (3, 4, 5, 11, 18, 25).

Como pruebas específicas podemos mencionar: Estudios microbiológicos y prueba directa de anticuerpos fluorescentes. (3, 5, 50, 55).

#### TRATAMIENTO

Si hay (3, 5, 50).

La enfermedad sí se reporta en México. (17, 37).

**CARBON SINTOMATICO. (Clostridium chavoiei).**

Signos clínicos: Fiebre, rigidez muscular, anorexia, renuencia a moverse, cojera, músculos hinchados y enfisematosos, crepitación muscular, y subcútanea. (3, 5, 18, 25, 50).

**DIAGNOSIS**

Los estudios específicos son: Los estudios microbiológicos y la prueba directa de anticuerpos fluorescentes. (3, 5, 14, 50, 55).

**TRATAMIENTO**

Si hay. (3, 5, 44, 50).

Si se reporta la enfermedad en México. (17, 37).

**EDEMA MALIGNO. (Clostridium septicum)**

Signos clínicos: Fiebre, anorexia, cojera, inflamación edematosa en el sitio de la lesión, congestión conjuntival, marcada toxemia. (3, 5, 18, 25, 50).

**DIAGNOSIS**

Como prueba secundaria podemos recurrir a los estudios microbiológicos y como prueba específica que se debe correr para un diagnóstico definitivo se menciona la prueba directa de anticuerpos fluorescentes.

**TRATAMIENTO**

Si hay. (3, 5, 25, 50).

La enfermedad se reporta en México. (17, 37).

**MASTITIS. (Etiología múltiple).**

Signos clínicos: Cuando es aguda, típicamente es severa y se desencadena súbitamente, se caracteriza por inflamación, calor, dolor, rubor, y cambios físicos y químicos en la leche, la secreción es escasa y puede tener apariencia de suero sanguíneo, la induración de la glándula varia,

se suele presentar fiebre, y otros signos de disturbios sistemicos tales como: depresión, pulso rápido, ojos brillantes, debilidad y anorexia. -- (3, 5, 11, 26, 32, 41, 47, 50).

#### DIAGNOSIS

Como pruebas primarias podemos efectuar biometria hemática, pruebas físicas. La biometria hemática nos revela leucopenia debida a la depresión de los neutrófilos y los linfocitos en unas cuantas horas o días, - la cuenta leucocitaria total aumenta pero no al grado de leucocitosis, - como resultado del aumento en la cantidad de los neutrófilos, muchos de los cuales son inmaduros. (4, 11, 40, 49).

Como pruebas secundarias podemos citar la determinación de PH., cloruros, californina, Hotis, Wisconsin, etc., como pruebas específicas podemos mencionar los estudios microbiológicos. (3, 5, 10, 11, 32, 41, 44, - 49, 50).

#### TRATAMIENTO

Si existe. (3, 5, 32, 49, 50).

Sí se reporta en el país. (17).

#### BRUCELOSIS. (Brucela abortus).

Signos clínicos: Aborto del feto después del quinto mes es la manifestación más obvia de la enfermedad, retención placentaria y metritis - son secuelas comunes, en el toro se manifiesta por orquítis, epididimitis, las vesículas seminales pueden estar aumentadas y su crecimiento -- puede detectarse a la palpación. (3, 5, 25, 50).

#### DIAGNOSIS

Cómo pruebas primarias podemos usar la biometria hemática y la prueba de tarjeta con rosa de bengala. La biometria hemática revela un eritropenia, leucopenia, en el diferencial el porcentaje medio de los neutrófilos, monocitos y basófilos aumentan, mientras disminuyen los linfocitos y eosinófilos.

Otras pruebas específicas son las de Rivanol, Mercaptoetanol y la de fijación de complemento. (3, 4, 5, 11, 32, 41, 49, 55).

#### TRATAMIENTO

Si hay (3, 5, 32, 41, 49, 50).

Se reporta en México. (37)

#### TUBERCULOSIS. (Mycobacterium bovis)

Signos clínicos: Los signos generales varían con el número y localización de los tubérculos en el cuerpo, cuando esta afectado el pulmón, - se detecta tos o cuando se presiona sobre la tráquea, disnea en estados avanzados, adenomegalia que pueden obstruccionar el paso de aire y alimentos o de la irrigación sanguínea, los ganglios afectados de cabeza y cuello pueden ser visibles y algunas veces drenan al exterior, cuando el sistema digestivo esta involucrado se manifiesta diarrea y constipación en algunos casos, algunos nódulos abdominales pueden ser detectados por palpación rectal, extremada emaciación y dificultad respiratoria puede -- ocurrir durante el estado terminal de la enfermedad. (3, 5, 18, 50).

#### DIAGNOSIS

Como prueba primaria podemos recurrir a la prueba anocaudal y como - secundaria la prueba doble comparativa, como prueba específica podemos - recurrir a Histopatología. (3, 5, 50, 55).

#### TRATAMIENTO

Si hay. (3, 5, 50).

Si se reporta en México. (37).

#### SALMONELOSIS. (Salmonella typhimurium, dublín).

Signos clínicos: Diarrea, depresión, anorexia, postración, disnea, deshidratación, cesa la lactación, heces profusas fétidas, frecuentemente contienen moco o sangre, evacuaciones frecuentes, tenesmo, dolor abdominal, aborto. (3, 5, 18, 25, 50).



## DIAGNOSIS

La prueba específica es el estudio microbiológico de heces, exudados y tejidos. (3, 5, 50, 57).

## TRATAMIENTO.

Si hay. (3, 5, 50).

La enfermedad si se reporta en México. (17, 37).

NECROBACILOSIS. (Fusobacterium necrophorum).

Signos clínicos: Pododermatitis: Fiebre, anorexia, pérdida de peso inflamación de la banda coronaria, espacio intergital, cojera, incapacidad para montar, disminuye la producción láctea. (3, 5, 25).

Necrobacilosis oral: Ulceras necróticas y respiración maloliente, depresión, sialorrea, anorexia, disnea, tos, fiebre. (3, 5, 25, 50).

Necrobacilosis hepática: Esta solo es detectada a la necropsia o en el matadero, se manifiesta anorexia, dolor a la percusión, lomo arqueado, diarrea intermitente, constipación, disminuye la producción láctea. (3, 25).

## DIAGNOSIS

Solo por estudios microbiológicos. (14, 44).

## TRATAMIENTO

Si hay. (3, 5, 25, 44, 50).

La enfermedad si se presenta en México. (17, 37).

PARATUBERCULOSIS. (Mycobacterium paratuberculosis).

Signos clínicos: Pérdida de peso gradual, pelo áspero descolorido, edema submandibular, diarrea persistente, baja producción láctea, poli-dipsia, las heces son suaves y trasparentes, deshidratación, emaciación y debilidad. (3, 5, 18, 50).

## DIAGNOSIS

Por prueba intravenosa de Johnina o por estudios microbiológicos.-  
(3, 5, 50, 55).

## TRATAMIENTO

Si hay. (3, 5, 50).

Si se reporta en México. (37).

## PARASITARIAS

ANAPLASMOSIS. (Anaplasma marginale).

Signos clínicos: Anorexia, depresión, anemia, mucosas pálidas e ictericas, diarrea o estreñimiento, temblores musculares, hiperexcitabilidad, la muerte ocurre por anoxia, las hembras frecuentemente abortan. -  
(3, 5, 18, 25, 50, 55).

## DIAGNOSIS

Como prueba primaria podemos efectuar una biometria hemática en -- donde se detecta lo siguiente: la cuenta eritrocítica cae hasta 2 millones por ml., o menos, al hematocrito y los valores de hemoglobina se encuentran reducidos, por lo general se observa leucocitos con desviación a la izquierda, en el frotis sanguíneos se observan cuerpos de inclusión. Como pruebas específicas se mencionan la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes, fijación de complemento y la aglutinación en tubo capilar. (3, 4, 5, 50, 55).

## TRATAMIENTO

Si hay. (3, 4, 40).

La enfermedad si se reporta en México. (17, 37).

BABESIOSIS. (Babesia bigemina, B argentina).

Signos clínicos: Anorexia, fiebre, hemoglobinuria, anemia, hipoxia,

incoordinación, ataxia, rechinado de dientes, parálisis posterior, convulsiones, manía, cesa la lactación, cesa la rumiación, taquicardia, - mucosas pálidas, la hembras frecuentemente abortan. (3, 4, 5, 11, 50).

#### DIAGNOSIS

Como prueba primaria en el estado agudo de la enfermedad se realiza una biometria hemática, en la cual se detecta eritropenia, y en el frotis sanguíneo se observan protozoarios, como prueba secundaria podemos recurrir al urianálisis en la cual se detecta hemoglobina. Las pruebas específicas son: La prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes, fijación de complemento e inhibición de la hemoaglutinación. (3, 5, 50, 55).

#### TRATAMIENTO

Si hay. (3, 5, 50).

La enfermedad si se reporta en México. (37).

#### TRICOMONIASIS. (Trichomona foetus)

Signos clínicos: Infertilidad causada por mortalidad embrionaria, repetición de calores y ciclos irregulares, el aborto cuando ocurre es antes del quinto mes, piometra postcoital, las pariciones se reducen, el intervalo interpartos aumenta. (5, 5, 50).

#### DIAGNOSIS

Este se efectúa por aislamiento del protozoario o la prueba de la vaquilla virgen, o por aglutinación directa, hemoaglutinación, fijación de complemento, anticuerpos fluorescentes, prueba cútanea.

#### TRATAMIENTO

Si hay. (3, 5, 50).

La enfermedad se reporta en México. (17).

## PARASITOSIS GASTROINTESTINAL

### Signos clínicos:

Hemoncosis: Diarrea, constipación, anemia, ulceraciones intestinales, abomasitis, hipoproteïnemia y edema.

Ostertagiosis: Diarrea, hipoproteïnemia, hipoalbuminemia, caquexia.

Trichostrongilosis: Diarrea acuosa profusa y persistente, pérdida de peso, pelo áspero, hipoproteïnemia.

Cooperiosis: Diarrea profusa, anorexia, emaciación, pérdida de peso, cuartos sucios.

Bunostomiasis: Inquietud, anemia, hipoproteïnemia, edema, diarrea.

Stronguloidosis: Diarrea intermitente, anorexia, caquexia, hay presencia de moco y sangre en las heces.

Nematoriosis: Diarrea, anorexia, la primera es intensa y fétida, pérdida de peso, deshidratación.

Oesofagostomosis: Diarrea, anorexia, la primera es intensa y fétida, pérdida de peso, deshidratación.

Cabertiosis: Heces recubiertas de moco.

(3, 5, 9, 19, 38, 45, 54).

## DIAGNOSIS

Como prueba primaria podemos efectuar una biometria hemática, donde los hallazgos más relevantes son eritropenia, hipoproteïnemia, como pruebas secundarias podemos efectuar la técnica de flotación cuantitativa y como prueba específica se efectúa el cultivo larvario de las muestras --positivas. (9, 10, 11, 19, 30, 34, 38, 45, 50, 54).

## TRATAMIENTO

Si hay tratamiento. (3, 5, 50).

La infestación si se reporta en México (17, 34).

## METABOLICAS

### ACETONEMIA

Signos clínicos: Inapetencia, constipación, las heces al ser evacuadas estan cubiertas de moco, depresión, perdida de peso, baja producción láctea, lomo arqueado, dolor abdominal, caminan en círculo, se tambalean, movimientos masticatorios, sialorrea, mioclonia, hiperestesia, apoyan la cabeza sobre paredes, ceguera parcial, respiración y leche con olor a -- acetona, hipoglucemia, cetonuria y cetonemia, siempre estan presentes. - (3, 4, 5, 50).

### DIAGNOSIS

Como prueba primaria podemos efectuar una biometria hemática donde se detecta eosinofilia, linfocitosis y neutropenia, como prueba específica podemos mencionar un estudio de orina, así como un estudio bioquímico. (3, 4, 5, 50).

### TRATAMIENTO

Si hay (3, 5, 50).

Si se reporta en México. (23).

### HIPOCALCEMIA

Signos clínicos: Anorexia, posición esternal con la cabeza hacia -- atras y apoyada sobre el hombro, los ollares estan secos, ojos opacos, - pupilas dilatadas o normales, el reflejo a la luz es lento, el umbral al dolor esta aumentado, el tono muscular varia de espasmos en el cuello a flácidez en los miembros, el reflejo anal esta ausente, el ano esta relajado, hipomotilidad del tracto digestivo, extremidades frías, temperatura subnormal, el estado de coma se caracteriza por extrema flácidez, depresión recumbencia lateral lo que favorece el tímpanismo. (3, 4, 32, -- 50).

## DIAGNOSIS

Como prueba primaria podemos realizar una biometria hemática, siendo los razgos más sobresalientes; eosinopenia, neutrófilia y linfopenia. Como prueba específica podemos efectuar un estudio bioquímico. (3, 4, 5, 50).

## TRATAMIENTO

Si hay. (3, 5, 50).

Si se reporta en México. (23).

## HIPOMAGNESEMIA.

Signos clínicos: Hiperestesia, intranquilidad, inseguridad, separación del hato, anorexia, leves estímulos provocan que caigan violentamente, espasmos tetánicos de miembros, lomo y cuello que son interrumpidos por períodos de convulsiones clónicas, mioclonia, movimientos masticatorios, rechinado de dientes, respiración rápida y forzada, la cabeza se mantiene alta y temores son evidentes en la cara, ojos y orejas, en todos los casos de hipomagnesemia los sonidos cardíacos son fuertes y el ritmo esta acelerado. (3, 5, 50).

## DIAGNOSIS

Por estudios bioquímicos.

## TRATAMIENTO

Si hay. (3, 5, 50).

Si se presenta en México. (17).

## FOTOSENSIBILIZACION

Signos clínicos: Fotofobia, las áreas expuestas de la piel desarrollan eritema muy rapidamente, seguido de edema, necrosis cutanea, los pezones y la ubre parecen especialmente sensibles, así como los ojos, orejas, cara, vulva y perineo cuando la irritación es muy intensa el --

animal se rasca la parte afectada, provocándose laceraciones, (3, 5, 43, 50).

DIAGNOSIS

Por pruebas específicas de funcionamiento hepático. (5, 50).

TRATAMIENTO

No hay. (3, 5, 7, 50).

Si se reporta en México. (43).

TOXICAS

NITRITOS

Signos clínicos: Salivación, Hipoxia, vasodilatación, taquicardia, hipotermia, debilidad muscular, cianosis, las hembras gestantes pueden abortar después de recuperarse de la intoxicación, gastroenteritis, cólico, tímpanismo, coma, sangre achocolatada, la concentración de hemoglobina total y de eritrocitos aumentan en proporción con los niveles de Meta hemoglobina. (4, 5, 43, 50).

TOXICIDAD AGUDA

- D.L. 50 aproximadamente 800 mg./kg. como nitrato.
- + 750 p.p.m. en agua.
- 1.0 en forraje. (43).

También se reporta la dosis letal mínima de nitrito que es de 88 a 100 mg./kg. de peso corporal o alrededor de 0.6 h de nitrato de potasio por Kg., de peso corporal. (5).

DIAGNOSIS

Se puede detectar cualitativamente en orina, fluido ocular y suero con tiras reactivas combur test U, o en difenilamina también se detecta con espectrofotometro, cuantitativamente se detecta en alimento, agua, - por colorimetria automatizada. (12, 43, 50, 53).

## TRATAMIENTO

Si hay. (3, 5, 50).

Si se reporta en México. (23).

## ORGANOFOSFORADOS

Signos clínicos: Sialorrea, Protusión de la lengua, miosis, disnea, cólico, tímpanismo, diarrea, incontinencia urinaria, broncoconstricción, broncosecreción, tremor muscular de ojos, orejas, cara, para posteriormente producir paresis y parálisis. (3, 5, 25, 43, 50).

## DIAGNOSIS

Cómo prueba específica se desarrolla cromatografía o cromatografía gas-líquido en alimento, sangre. (53).

## TRATAMIENTO

Si hay. (3, 5, 43, 50).

Si se reporta en México. (17, 43).

## PLOMO

Signos clínicos: Los signos usualmente en el ganado comienzan 2 o 3 días después de la ingestión de una dosis fatal, el animal cae, se tambalea, excitación maniaca, choca con objetos y parece ciego, los períodos convulsivos se alternan con períodos depresivos, ataxia, movimientos en círculo intermitente y no siempre en la misma dirección, dilatación pupilar, blefarospasmo, opistotonos, hiprestesia al tacto y sonido, el ritmo cardiaco y respiratorio se incrementan, disfunción del tracto alimentario, atonia ruminal acompañada de constipación al inicio sialorrea, línea azul sobre los bordes de los dientes. (3, 5, 43, 50).

## TOXICIDAD

Dosis letal aguda 400 - 600 mg / Kg en becerros

600 - 800 mg / Kg en adultos. (5).



## DIAGNOSIS

Como prueba primaria podemos realizar en biometria hemática donde - se detecta en el frotis sanguíneo poiquilocitosis y anisocitosis, como - prueba específica se efectúa inmunofluorescencia en riñon, hígado, rumen y heces. (5, 33, 43).

## TRATAMIENTO

Si hay. (3, 5, 50).

Sí se reporta en México. (43).

## UREA

Signos clínicos: Sialorrea espumosa, ataxia, debilidad, temblor muscular, parálisis de los miembros, tímpanismo, tetánia o convulsiones, la respiración es lenta laboriosa, rechinado de dientes, blefarospasmo, cólico, poliuria o anuria, hipertermia. (3, 5, 43, 50).

## TOXICIDAD

D.L. Como urea 1 - 1.5 g/Kg

Tóxica. 0.3 - 0.5 g/Kg.

Como fosfato 1 g/Kg.

Como sales de amonio 1 - 2 g/Kg. (43).

## DIAGNOSIS

Como prueba primaria se puede medir el PH en sangre, rumen como - - prueba específica se recurre al método colorimétrico automatizado. (45, 53).

## TRATAMIENTO

Si hay. (3, 5, 23, 50).

Si se presenta en México. (23).

APENDICE

VALORES NORMALES CITOHEMATOLOGICOS DE BOVINOS EN MEXICO.

VALORES NORMALES RECABADOS DE FUENTES EXTRANJERAS EN BOVINOS.

CONCENTRACION NORMAL DE CONSTITUYENTES SANGUINEOS DE LOS BOVINOS.

PERFIL BIOQUIMICO EN BOVINOS

TABLA COMPARATIVA BASICA DE TRASUDADOS Y EXUDADOS.

CONCENTRACION NORMAL DE CONSTITUYENTES EN ORINA DE LOS BOVINOS.

PRUEBAS ANALITICAS Y FUNCIONALES EMPLEADAS EN INTOXICACIONES / CRONICAS.

VALORES NORMALES CITOHEMATOLOGICOS DE BOVINOS EN MEXICO

	VALORES NORMALES
HEMATOCRITO	24 - 26 %
HEMOGLOBINA	8 - 15 g %
ERITROCITOS	5 - 10 X 10 <sup>3</sup>
VOLUMEN GLOBULAR MEDIA	40 - 60 fl
HEMOGLOBINA GLOBULAR MEDIA	11 - 17 pg
PLAQUETAS	100 - 600 X 10 <sup>3</sup>
LEUCOCITOS	4000 - 12000 X mm <sup>3</sup>
NEUTROFILOS SEGMENTADOS	15 - 45 %
NEUTROFILOS EN BANDA	0 - 2 %
LINFOCITOS	45 - 75 %
MONOCITOS	2 - 7 %
EOSINOFILOS	2 - 20 %
BASOFILOS	R a r o s

(23).

VALORES NORMALES RECABADOS DE FUENTES EXTRANJERAS EN BOVINOS

	VALORES NORMALES
LEUCOCITOS	4 - 13 X 10 <sup>3</sup> /mm
NEUTROFILOS SEGMENTADOS	15 - 45 %
NEUTROFILOS EN BANDA	0 - 8 %
LINFOCITOS	40 - 75 %
MONOCITOS	2 - 8 %
EOSINOFILOS	2 - 20 %
BASOFILOS	0 - 10 %
ERITROCITOS	5 - 7 X 10 <sup>6</sup> /mm
HEMATOCRITO	24 - 48 %
HEMOGLOBINA	8 - 15 g%
VOLUMEN GLOBULAR MEDIO	30 - 56 fl
INDICE ICTERICO	2 - 15 U
ALBUMINA	3.4 g/ml
NITROGENO UREICO EN SANGRE	11.8 mg/ml
CALCIO	9.0 mg/ml
CLORO	100 mEq/L
COLESTEROL	166.6 mg/ml
GLOBULINA	4.5 g/ml
GLUCOSA	62.4 mg/ml
MAGNESIO	11.0 mg/ml
POTASIO	4.7 mEq/L
FOSFORO INORGANICO	2.15 mEq/L
SODIO	141.3 mEq/L

---

(3, 11, 15, 16, 17, 28, 29, 50).

CONCENTRACION NORMAL DE CONSTITUYENTES SANGUINEOS DE LOS BOVINOS

CONSTITUYENTES		UNIDAD	
ACETILCOLINESTERASA	(E)	U/Liter	1270 - 2430
BICARBONATO	(S,P)	mmole/Liter	17 - 29
BILIRRUBINA DIRECTA	(S,P,PH)	mg/ml	0.04-0.44
BILIRRUBINA INDIRECTA	(S,P,PH)	mg/ml	0.03
ARGINASA	(S,PH)	U/Liter	1 - 30
CALCIO	(S,PH)	mg/ml	9.7-12.4
CLORO	(S,PH)	mmole/Liter	97-III
CO 2	(S,P)	mmole/Liter	212-322
CREATININA FOSFOCINASA	(S,PH)	U/Litter	4.8-12.9
GLUCOSA	(S,P,PH)	mg/ml	45-75
HEMOGLOBINA	(SANGRE)	g/ml	8-14
INDICE ICTERICO	(P,PH)	Unidades	5-15
CETONAS	(PH)		
ACETONA		mg/ml	0-10
ACIDO ACETOACETICO		mg/ml	0.0-1.1
PLOMO	(SANGRE)	mg/ml	0-24
MAGNESIO	(S,PH)	mg/ml	1.8-2.3
FOSFORO	(S,PH)	mg/ml	5.6-6.5
SODIO	(E)	mmole/Liter	52-96
POTASIO	(S,PH)	mmole/Liter	3.9-5.8
ALBUMINA	(S)	g/ml	3.03-3.55
NITROGENO UREICO	(S,P,PH)	mg/ml	20-30
FOSFATA ALCALINA	(S,PH)	U/Liter	0-488

E = ERITROCITOS

P = PLASMA

S = SUERO

PH = PLASMA HEPARINIZADO. (27).

## PERFIL BIOQUIMICO EN BOVINOS

	VALORES NORMALES EN MEXICO	
CALCIO	mg/dl	9 - 11
FOSFORO	mg/dl	5 - 9
GLUCOSA	mg/dl	50 - 70
NITROGENO UREICO	mg/dl	5 - 20
ACIDO URICO	mg/dl	hasta 1.2
COLESTEROL	mg/dl	75- 150
PROTEINAS TOTALES	g%	6 - 8
ALBUMINA	g%	2.5 - 4.0
GLOBULINAS	g%	2.7 - 5.0
BILIRRUBINAS TOTALES	mg/dl	1.0 - 1.6
FOSFATA ALCALINA	U.I.	30 - 50
DESHIDROGENASA LACTICA	U.I.	300 - 600
TRANSAMINASA OXALACETICA	U.I.	10 - 50

---

(23) Determinado por sistema múltiple automatizado Technicon.

TABLA COMPARATIVA BASICA DE TRASUDADOS Y EXUDADOS

CARACTERISTICAS	TRASUDADO	EXUDADO
Aspecto	Claro, seroso, amarillo claro	Claro turbio.
Coagulación	No	Coagula expon- ténamente
Densidad específica	Menos de 1.017	Más de 1.017
Proteínas (g/ml)	Menos de 3.0	Más de 3.0
Células	Escasas células mesote- liales, linfocitos pe- queños y eritrocitos au- sentes.	Neutrófilos o linfocitos, - eritrocitos - por lo gene- ral presentes.
Bacterias	Ausentes	Por lo gene- ral presentes.

(4)

## CONCENTRACION NORMAL DE CONSTITUYENTES EN ORINA DE LOS BOVINOS

CONSTITUYENTES	UNIDAD	
ALATOINA	mg/Kg X día	20 - 60
CALCIO	mg/Kg X día	0.10-1.40
COLORO	mg/Kg X día	0.1-1.1
CREATININA	mEq/Kg X día	15 - 20
MAGNESIO	mg/Kg X día	3 - 7
NITROGENO		
UREA	mg/Kg X día	23 - 28
TOTAL	mg/Kg X día	40 - 450
AMONIO	mg/Kg X día	1 - 17
PH		7.4-8.4
POTASIO	mEq/Kg X día	0.08-0.15
SODIO	mEq/Kg X día	0.2-1.1
GRAVEDAD ESPECIFICA		1.025-1.045
SULFATO	mg/Kg X día	3 - 5
ACIDO URICO	mg/Kg X día	1 - 4
VOLUMEN ORINA	ml/Kg X día	17 - 45

(27)



PRUEBAS ANALITICAS Y FUNCIONALES EMPLEADAS EN  
INTOXICACIONES CRONICAS

---

## HEMATOLOGIA

CONTEO DE GLOBULOS ROJOS  
CONTEO DE GLOBULOS BLANCOS  
DIFERENCIAL  
HEMATOCRITO  
HEMOGLOBINA

## QUIMICA SANGUINEA:

SODIO  
POTASIO  
CLORO  
BIOXIDO DE CARBONO  
T.G.P. + +  
T.G.O. +  
AZUCAR SANGUINEO  
NITROGENO UREICO SANGUINEO  
PROTEINAS SERICAS TOTALES  
BILIRRUBINA  
ALBUMINA

## URIANALISIS

P.H.  
GRAVEDAD ESPECIFICA  
PROTEINAS TOTALES  
GLUCOSA  
CETONA  
BILIRRUBINA  
EXAMEN MICROSCOPICO DE SEDIMENTO

---

++ PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO HEPATICO

+ PRUEBA PARA CELULAS DANADAS. (33).

## CONCLUSIONES

Los datos recopilados en la presente investigación bibliográfica -- reafirman el conocimiento de que durante el curso de una enfermedad suceden cambios dinámicos en los organismos vivos, que son detectados clínicamente y confirmados mediante la utilización de análisis generales y específicos en el laboratorio clínico.

La recolección y conservación adecuada de la muestra es fundamental en el diagnóstico integral de las enfermedades por lo que es necesario - tener siempre presente que muestras y que pruebas debemos solicitar, además de saber como vamos a remitirlas al laboratorio.

Los valores normales que se recopilaron, corresponden, en su mayoría a fuentes extranjeras, por lo que es necesario una investigación más profunda para obtener los valores normales de todos los parámetros obtenidos, con nuestras técnicas de laboratorio, nuestros medios, animales, por región y tipo de explotación, para tener parámetros más reales a - - nuestro territorio nacional.

Es importante aclarar que los resultados de laboratorio solos, no van a resolverle los problemas al Médico Veterinario Zootecnista. El clínico de campo debe de tomar estos resultados e integrarlos a su historia clínica y con esto razonar su diagnóstico, para tomar las medidas pertinentes y corregir si es necesario el tratamiento que previamente se haya administrado, o bien prevenir, controlar o hasta erradicar el problema - con lo que a corto plazo tendrá un incremento en la producción.

Finalmente es importante hacer conciencia de que debemos de agotar todos los recursos posibles para emitir un diagnóstico y del mismo modo saber que existen métodos de diagnóstico como por ejemplo: las tiras - - reactivas para análisis químico cualitativo en orina, que no pueden faltar en el maletín de todo Médico, en la revisión bibliográfica realizada, se reportar en el extranjero algunas pruebas de laboratorio que son muy sensibles y que requieren cantidades mínimas de muestra como son los - -

diagnósticos por medio de la técnica de ELISA y que en nuestro país, no se realizan, pero que quedan abiertas las puertas de la investigación - para estudios ulteriores al respecto.

BIBLIOGRAFIA

1. Ainsworth, G.C.: Austiwick, P.C.: Micosis de los animales. España. Academia. Segunda edición. 1975.
2. Aline, S. de Ahuja.: Necropsias en animales domésticos. México. - - C E C S A . Primera edición. 1985.
3. Amstutz, H.E.: Bovine Medicine & Surgery. U S A. American Veterinary Publications. Second Edition. 1980.
4. Benjamín, M.M.: Patología Clínica en Veterinaria. México. LIMUSA. -- Primera Edición. 1984.
5. Blood. D.C.: Veterinary Medicine. London. Bailliere. Tindall. Fourth Edition. 1974.
6. Carpenter, L.P.: Inmunología y Serología. México. La Prensa Médica - Mexicana. Primera reimpresión. 1972.
7. Casarett, L.J.: Toxicology. U S A. Mac millan. Publixhing Co. Inc. - Second edition. 1975.
8. Catcott, E.J.: Animal Health Technology. U S A . American Veterinary Publications, Second edition. 1977.
9. Clarck, P.R.: Parasitismo Animal. México. C E C S A. Primera edición. 1978.
10. Coffin, L.D.: Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. México. - La Prensa Médica Mexicana. Segunda reimpresión. 1977.
11. Coles. E.W.: Veterinary Clinical Patology. U S A. Saunder Company -- Philadelphia. Third edition. 1985.
12. Combur 8 test U. Material impreso. Laboratorio Lakeside.
13. Diagnóstico de Laboratorio en Medicina Veterinaria. Diagnóstica Merk.
14. Difeo.: Manual de Bacteriología. España. Sorio. 1978.

15. Dukes, H.H.: Swenson, M.J.: Fisiología de los Animales Dómeísticos. - España. Aguilar. Cuarta edición. 1977.
16. Duncan, R.J.: Prasse, K.W.: Veterinary Laboratory Medicine. U S A. - Iowa State. Eight printing. 1985.
17. Frandson, R.D.: Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos. México. Interamerican. Segunda Edición. 1976.
18. Frappe, M.R.: Manual de Infectología Veterinaria. México. Francisco Mendez Oteo. 1982.
19. Georgi, J.: Parasitología Animal. México. Interamericana. Tercera -- edición. 1972.
20. Gordon, L.B.: Lo esencial de la Inmunología. México. El manual moder no. 1985.
21. Gorham, M.L.: ELISA: taking a look at the diagnostic test of the future. The Newmagazine of veterinary medicie. November-December. - - 1980.
22. Ham, A.W.: Tratado de Histología. México. Interamericana. Sêxta edición. 1970.
23. Hernández, P.A.: Valores Normales de los Bovinos en México. México. Laboratorio Médico del Chopo. Comunicación personal. 1986.
24. Hycl. R.D.: Laird, C.W. : Hycl animal & Veterinary Values. U S A. Iowa State. 1984.
25. Jensen, Rue.: Enfermedades de los Bovinos en los corrales de engorda. México. UTEHA. Primera edición. 1973.
26. Jungerman, F.P.: Schwartzman, M.R.: Micología Veterinaria. España. - C E C S A . Primera edición. 1977.
27. Kaneko, J.J.: Clinical Biochemistriy of domestic Animal. U S A. Aca- demic Press. New York. Third edition. 1980.

28. Kelly, R.W.: Diagnóstico Clínico Veterinario. México. C E C S A. - - Cuarta edición. 1981.
29. Kolb, E.: Fisiología Veterinaria. España. Acribia. Primera edición. 1971.
30. Lepage, G.: Parasitología Veterinaria. México. C E C S A. Tercera -- edición. 1975.
31. Lesson, S.T.: Histología. México. Interamericana. Primera edición. - 1970.
32. Little, R.: Bovine Mastitis. U S A. Mac Graw Hill book company. New York. Fifth edition. 1946.
33. Loomis, A.T.: Essentials of Toxicology. U S A. Lea & Fabiger. - - Fourth edition. 1976.
34. López, J.A.: Estudio Epizootológico y de frecuencia de Nemátodos - Gastroéntericos en Bovinos del municipio de Xichicoatlán. Estado de Hidalgo. En el período de Julio a Diciembre de 1981. Tesis Profesional.
35. Lynch, J.M.: Metódos de Laboratorio. México. Interamericana. Sēgunda Edición. 1982.
36. Marek, J.: Tratado de Diagnóstico Clínicos de las Enfermedades internas de los animales domésticos. México. Labor. Cuarta edición. 1983.
37. Manual de las enfermedades de los animales que deben ser notificadas de manera obligatoria a la Dirección General de Sanidad Animal. Subsecretaria de Ganadería. Dirección de Sanidad Animal. 1984.
38. Manual de Técnicas de Parasitología Veterinaria. Laboratorio central Veterinario. Weybridge. Gran Bretaña. Acribia.
39. Maximov, A.A.: Tratado de Histología. Argentina. Labor. Quinta edición. 1952.

40. Medway, W.: Patología Clínica Veterinaria. México. OTHEA. Primera -- Edición. 1980.
41. Memorias del Curso de Mastitis Bovina. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de México. Junio-Julio. 1982.
42. Memorias. Curso de actualización. Temas selectos de Laboratorio clínico. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnista. Universidad -- Autónoma de México. 1986.
43. Memorias del primer Curso de Actualización en Toxicología Veterinaria.
44. Merchant, I.A.: Bacteriología y Virología Veterinaria. España. Acribia. Segunda Edición. 1970.
45. Nemeseri, L.: Diagnóstico Parasitológico Veterinario. España. Acribia. Segunda edición. 1961.
46. Olsen, R.G.: Krakowka, S.: Inmunología e Inmunopatología de Animales Doméstico. México. El manual moderno. 1983.
47. Phillips, M.S.: Lawrence, E.H.: Identifications of Mastitis pathogens. Modern Veterinary, July. 1981.
48. Preston, T.R.: Willis, M.B.: Producción intensiva de carne. México. Diana. Tercera impresión. 1980.
49. Schalm, O.W.: Carrol, E.J.: Bovine Mastitis. U S A . Lea & Fabiger. Philadelphia. 1971.
50. Siegmund, H.O.: The Merck Veterinary Manual. U S A. Rahway. N.J. -- Board. Fifth edition. 1979.
51. Sisson, S.: Grossman, J.D.: Anatomía de los Animales Domésticos. España. Madrid. Salvat. Cuarta edición. 1959.
52. Smith, T.D.: Bacteriología de Zinsser. México. UTHEA. Segunda edición. 1964.

53. Stahr, M.H.: Analytical Toxicology Methods Manual. U S A. Iowa State University Press. Second edition. 1977.
54. Thienpont, D.R.: Venparijs, O.F.: Diagnóstico de la Helminthiasis por medio del examen coprológico. Belgica. Janssen Research Foundation.
55. Tizard, R.I.: Inmunología Veterinaria. México. Nueva Interamericana. Primera edición. 1979.
56. Vargas, V.J.: Estudio serológico para detección del anticuerpo contra Rinotraqueitis infecciosa bovina en el distrito de Tuxtepec, Oaxaca. Revista de Inmunología y Virología. 1976.
57. Walther, D.T.: Control of bovine Neonatal Diarrhea. The Veterinary -- Record. August. 1981.
58. Woodliff, H.J.: Herrman, R.P.: Hematología Clínica. México. El manual moderno. 1985.