



108.  
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLÁN

Examen General de Orina y su  
relación con la Urolitiasis Vesical en  
Ovinos Cara Blanca, Machos de  
Abasto en el Rastro de Ferrería.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :

**ROSALINO VAZQUEZ LOPEZ**

Asesor: Q. B. P. Valdivia Anda Guillermo  
Coasesor: M. V. Z. Moreno Cardenti Blanca

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Cuautitlán, Edo. de Méx.

Agosto de 1991.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
OBJETIVOS.....	2
INTRODUCCION.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	12
RESULTADOS.....	20
CUADROS.....	26
DISCUSION.....	37
BIBLIOGRAFIA.....	47
ANEXO .....	53

## INDICE DE CUADROS

	<u>Página</u>
CUADRO 1: EDAD DE LOS ANIMALES MUESTREADOS.....	26
CUADRO 2: TIPOS DE OLORES OBTENIDOS DE LAS MUESTRAS DE ORINA.....	27
CUADRO 3: DENSIDAD DE LA ORINA.....	28
CUADRO 4: pH DE LAS MUESTRAS DE ORINA .....	29
CUADRO 5: DETECCION Y CUANTIFICACION DE PROTEINAS .....	30
CUADRO 6: DETECCION Y CUANTIFICACION DE CETONA PRESENTE EN LAS 150 MUESTRAS DE ORINA.....	31
CUADRO 7: DETECCION Y ESTIMACION DE LA PRESENCIA DE SANGRE EN LAS 150 MUESTRAS DE ORINA.....	32
CUADRO 8: EVALUACION DE LA PRESENCIA DE CRISTALES EN EL SEDIMENTO URINARIO.....	33
CUADRO 9: CUANTIFICACION DE CELULAS EN EL SEDIMENTO URINARIO.....	34
CUADRO 10: FRECUENCIA DE LA PRESENTACION DE CILINDROS, MUCINA Y GRASA EN EL SEDIMENTO URINARIO.....	35
CUADRO 11: ANIMALES CON ORINA DE OLORES AFRUTADO QUE SON POSITIVOS A CETONA .....	36

CUADRO 12: ANIMALES POSITIVOS A CETONA Y CON ORINA DE OLORES AFRUTADOS.....	36
CUADRO 13: MUESTRAS POSITIVAS A CUERPOS CETONICOS Y NO DETECTADOS POR EL OLORES AFRUTADOS DE LA ORINA.....	36

## RESUMEN

VAZQUEZ LOPEZ ROSALINO. Examen General de Orina y su relación con la urolitiasis vesical en ovinos cara blanca, machos de abasto, en el Rastro de Ferrería (bajo la dirección de D.B.F. Guillermo Valdivia Anda y M.V.Z. Blanca Moreno Cardenti).

Se tomaron muestras de orina y vejiga urinaria de 151 ovinos machos cara blanca en el Rastro de Ferrería.

Las edades predominantes de los animales fueron de 1 año (95 animales, 63.3%) y de 2 años (32 animales, 21.3%)

En ninguno de los animales se encontraron urolitos vesicales, así como tampoco cambios histopatológicos, y solo en uno se observó un proceso inflamatorio crónico calcificado localizado en la pared de la vejiga uri

**OBJETIVOS**

- 1.- Determinar la frecuencia y tipo de la urolitiasis vesical en ovinos machos, cara blanca de abasto.
- 2.- Establecer la relación entre los resultados del examen general de orina, la presencia de urolitos y los cambios histopatológicos en la vejiga urinaria.
- 3.- Evaluar y comparar con la bibliografía, los datos obtenidos del examen general de orina e intentar establecer los valores del mismo para el tipo de ovinos muestrados.

## INTRODUCCION .

La urolitiasis es definida como la presencia de cálculos en el tracto urinario; por su parte los urolitos o cálculos son precipitados agregados de solutos, proteínas y restos proteínáceos urinarios (33).

La forma del urolito está ampliamente determinada por la cavidad que llena. Los cálculos densamente mineralizados del mismo tipo pueden ser de formas completamente diferentes, dependiendo de si están localizados en la pelvis renal o en la vejiga urinaria. Además los urolitos pueden ser de cualquier tamaño, variando desde partículas en forma de arenilla hasta una piedra que llena la cavidad que lo contiene. Pueden ser duros o relativamente blandos, blancos o amarillos, lisos o rugosos, redondeados o con facetas, lo que frecuentemente depende de su constitución química ( 33,51 )

Las lesiones causadas por los urolitos son algunos de los problemas más importantes del tracto urinario de los animales domésticos (10,15,22,23,24,30,42,53). Varios

factores determinan la predisposición a la formación de cálculos y la presentación de la enfermedad, sin embargo, uno de los factores que debe presentarse es el material formador de cálculos en cantidades suficientes en la orina para ser precipitado. Algunas veces estas concentraciones se logran por los niveles altos de una sustancia en la dieta como el ácido siálico en pasturas nativas, o bien porque algunas sustancias se procesan inadecuadamente por el riñón, como sucede con la cistina la cual genera concreciones (9,28,30,33,42).

En general se consideran tres grupos principales de factores predisponentes de urolitiasis (9):

1.- Formación de Núcleos.

Un núcleo de células epiteliales descamadas o de tejido necrótico que puede resultar de infecciones bacterianas ascendentes en las vías urinarias, asociadas a agentes como Proteus sp., Escherichia coli, Streptococcus sp., Staphylococcus sp. y Pseudomonas sp., favorece el depósito de cristales sobre el mismo (9,11,31,32,33,39,51).

En otros casos la implantación de dietil bestrol (hormona descontinuada del mercado nacional) a corderos en

crecimiento, se ha relacionado con la descamación celular (9).

## 2.- Precipitación de solutos.

Los solutos de la orina se conservan en solución gracias a la presencia de coloides protectores, así como del citrato y algunos ácidos orgánicos como los glucurónidos que convierten a la orina en un verdadero coloide; por lo tanto la disminución en la cantidad de estas sustancias que forman complejos solubles en la orina producirá la sobresaturación de ésta con la consecuente precipitación de los solutos (9,39).

La ineficiencia de los coloides se ve favorecida principalmente por alteraciones en el pH urinario debido primordialmente al desequilibrio en la relación calcio-fósforo. Así los cálculos mixtos de fosfatos y carbonatos se forman con mayor facilidad en medios alcalinos que en medios ácidos (9,39).

Por otro lado, se ha observado que los ovinos que reciben dietas ricas en granos con altos niveles de fósforo, aumentan las concentraciones de hidrogeniones eliminados por

via urinaria ( 1,8,9,37,39,48 ).

Cuando la hormona paratiroidea (PTH) se libera en grandes cantidades tiene efecto en tres diferentes lugares del organismo: A).- se incrementa la actividad osteoclástica, B).- se promueve la absorción intestinal de calcio (mediada además por la vitamina D) C).- así como su resorción a nivel renal. al mismo tiempo que produce hipercalcemia y excesiva concentración de calcio en la orina (9,25).

Los oxalatos como el ácido oxálico, que se presenta en muchos forrajes silvestres como la verdolaga (Portulaca americana), el quelite (Amarantus palmeri), la lengua de vaca (Pumex ericus), pata de ganso (Quenopodium album), remolacha (Beta vulgaris), nopal (Opuntia robusta), y el nabo (Brassica napus), son potencialmente peligrosos si se utilizan como único forraje en la alimentación de los animales o en una cantidad mayor del 30% de su ración (47).

La ingesta de grandes cantidades de ácido oxálico y posiblemente de otros ácidos orgánicos vegetales, da por resultado el aumento de la concentración de calcio en la orina, además de que los oxalatos formados en los túbulos renales son relativamente insolubles y se precipitan con

facilidad (9,41,42,47).

En las comidas episódicas (lapsos breves de ingestión de alimento seguidos de largos periodos de rumia) la función urinaria cambia notablemente con respecto a la concentración y pH, según el animal ingiera o no alimento, y dependiendo también del tipo de dieta, lo que se ha considerado que ejerce gran influencia sobre la precipitación y concentración de minerales en la orina de los ovinos (9,37).

Es posible que el ganado ingiera excesiva cantidad de minerales si bebe siempre de ciertos manantiales de aguas duras, o bien, si come raciones concentradas con gran cantidad de fosfatos (44,45,48,49). Las dietas para bovinos que contengan hasta 0.33% de minerales de la ración total no se acompañan de urolitiasis, pero al aumentarse las concentraciones en un 0.8%, la urolitiasis asciende hasta 73% (9,48,49).

Cuando existen grandes cantidades de fosfato y amonio en la orina, se propicia la precipitación de calcio; además los altos niveles de iones de magnesio en la orina de ovinos es una causa de formación de cálculos de amonio, magnesio y de fosfatos insolubles (9,43,45,48,49).

La privación o pérdida intensa de líquidos es una causa directa de la saturación de la orina por la baja de volumen del solvente (agua) (9,27,39).

La estasis de la orina favorece la precipitación de sólidos, y puede ser el origen: las infecciones urinarias, neoplasias, hiperestrogenismo, o la excesiva grasa en cavidad peritoneal (9,39).

### 3.-Factores que favorecen la concreción.

Se ha sugerido que las mucoproteínas y en especial su fracción mucopolisacárida puede actuar como agente aglutinante y favorecer la formación de cálculos (9,39,40)

Los animales estabulados tienen una vida sedentaria y dietas ricas en mucoproteínas lo que predispone a un aumento en la concentración de estas en la orina (9,48). En novillos y en crías ovinas que son sometidos a sistemas de engorda rápida la mucoproteína aumentan por ingestión de poco forraje y con la administración de cilindros de alimento comprimido ("pelets") (1,9,40,48). Además el recambio tisular acelerado durante el crecimiento rápido eleva los valores de la mucoproteína en la orina (9).

Los animales estabulados tienen una vida sedentaria y dietas ricas en mucoproteínas lo que predispone a un aumento en la concentración de estas en la orina (9,48).

Existen otros factores que promueven la concreción, como la disminución del diámetro uretral que favorece la estasis de la orina (9,32). La reducción del lumen uretral se presenta en la castración precoz (ya que se evita la acción de las hormonas androgénicas) (9,27,48), niveles altos de estrógenos (9,40), en defectos congénitos urogenitales (9,17,45), en inflamaciones y procesos neoplásicos de glándulas sexuales accesorias (8,9,11,45).

La urolitiasis en ovinos constituye un serio problema que provoca desde un bajo rendimiento hasta su muerte. Principalmente en explotaciones de tipo intensivo donde no haya una asesoría nutricional adecuada (3,9)

La formación de piedras en las vías urinarias puede provocar una obstrucción parcial o total, que se caracteriza clínicamente porque el animal busca el agua, se aparta, vagabundea y se detiene. Cuando siente dolor muestra ojos llorosos, mirada brillante, mueve constantemente la cola,

hace esfuerzos intensos para orinar y cuando lo logra es en goteo (3,9).

Si la obstrucción es completa, los pelos del prepucio estan totalmente secos, y en el bovino la temperatura rectal varia entre 38.5 y 38.8 grados centigrados (3). Ademas se observan signos de cólico, anorexia, anuria, disminucion o paro de movimientos ruminales, defecacion nula e incapacidad para eyacular (3,9,27). En los casos más severos se pueden presentar perforaciones en uretra y ruptura de vejiga (9), los animales pueden mantenerse vivos cuatro a diez dias.

Cabe señalar que solo se ha reportado el cuadro clinico de la enfermedad (3,9,27), y no su relación directa con el Examen General de Orina (E.G.O.); sin embargo se menciona que el hallazgo de algún tipo de cristal en la orina, puede ser sugestivo de la presencia de urolitos que en ocasiones son de la misma composición química (4,5,9,12,33).

Por otra parte, la información disponible de los valores normales del E.G.O. en los ovinos es escasa; no obstante se citan algunos cambios que pueden sugerir lesión en el tracto urinario y/o trastornos de tipo metabólico (4,5,12,14, ver Anexo).

Dado que en México la producción ovina va en incremento y considerando que los casos de urolitiasis en esta especie se reportan con cierta frecuencia en el extranjero (8,40,46,48), y que la información acerca de este problema es escasa en el país (26), además de que los valores del examen general de orina en ovinos se fundamentan principalmente en las investigaciones extranjeras sin tomar en cuenta el tipo de explotación donde se realizaron dichas investigaciones (4,5,13,39), el objetivo de este trabajo es tener una visión más amplia de la frecuencia de urolitiasis e intentar establecer valores del examen general de orina para el tipo de animales muestreados en el país.

### MATERIAL Y METODOS.

El presente trabajo se realizó en el Rastro de Ferrería, empresa descentralizada, localizada en Avenida Granjas No. 800 Col. Santa Catarina, en la Delegación de Atzacapotzalco, D.F.

Se obtuvieron muestras de orina y de vejiga urinaria a partir de 150 ovinos, machos, cara blanca, de diferentes edades, seleccionados al azar, provenientes de diversos estados de la República Mexicana (Edo. de México, Hidalgo y Coahuila principalmente).

La edad fué determinada evaluando el desgaste dentario mediante una modificación a lo descrito por De la Fuente (16), de la siguiente forma:

Desgaste dentario:	De la Fuente:	Modificación:
Dientes de cordero (temporales)	8 semanas	8 semanas
Borrego de 2 dientes Palas permanentes	De 1 año a 1 y 3 meses	1 año
Borrego de 4 dientes. Palas y los Medianos permanentes (1 par)	De 1 año y 9 meses a 2 años	2 años

Borrego de 6 dientes. Palas y todos los Medianos permanentes (2 pares)	2 años y 6 meses a 3 años	3 años
" Boca hecha ". Todos los dientes permanentes	3 a 4 años	4 años
Animal con " boca desgastada " , o con más de 5 años tiene la " boca rota "	5 años o más	5 años o más

La orina fué obtenida mediante un corte longitudinal en la vejiga urinaria y posteriormente recolectada en frascos de vidrio, limpios y secos; manteniendose las muestras en refrigeración desde el rastro hasta el laboratorio donde se realizó el uroanálisis.

Por otra parte, se tomaron muestras, de aproximadamente dos centímetros cubicos de la pared de la vejiga urinaria, se fijaron en formol al 10% por 24 horas mínimo, se incluyeron en parafina, se cortaron a 6 micras de grosor y se colorearon con el método de hematoxilina y eosina. Solo en un caso se utilizó la coloración de Von Kossa para la confirmación de material calcificado

El uroanálisis se basó en el examen físico, químico y

microscópico del sedimento según las técnicas descritas previamente en la literatura (6,12,14,18,34,35,50).

### EXAMEN FISICO

En el examen físico se evaluó el volumen, color, olor y aspecto de la orina, así como la presencia de sedimento sin centrifugar la muestra.

#### **COLOR :**

Fue determinado según la escala Vogel en I (amarillo paja), II (amarillo ambar claro) y III (amarillo ambar oscuro) (52).

#### **OLOR :**

Se clasificó en: Suigèneris, Fermentada, Pútrida, Afrutado e Inolora.

#### **ASPECTO :**

Se le designaron tres tipos: Transparente, Turbio y Floculento.

#### **SEDIMENTO SIN CENTRIFUGAR :**

Se evaluó como: Nula, Moderado o Abundante (4,5,14,39,49)

**EXAMEN QUIMICO**

En el examen químico se utilizaron tiras reactivas (N-Multistix S.G., laboratorios Ames) con el fin de valorar: Gravedad específica, pH, proteínas, glucosa, cetona (ácido acetoacético), bilirrubina, sangre, nitritos y la presencia de urobilinógeno.

**GRAVEDAD ESPECIFICA :**

Se determinó por medio del refractómetro de Goldberg y de las tiras reactivas. La escala del refractómetro presenta lecturas desde 1.000 hasta 1.035.

La tira se leyó en el Área reactiva correspondiente, en valores que van desde 1.000 hasta 1.030. Con el fin de mejorar la exactitud, en orinas con pH igual o mayor a 6.5, al valor de la gravedad específica se añadió un factor de corrección de .005 como lo marca el instructivo de éstas (2). El tiempo de lectura fué de 45 a 60 segundos (2).

**pH :**

El área de pH se leyó inmediatamente en la escala de 5 a 8.5 con intervalos de 0.5 unidades (2).

**PROTEINA :**

El Área reactiva para la Proteína se expresa en mg/dl, con valores de 30 a más de 2000 y se leyó de inmediato (2).

**GLUCOSA :**

El Área reactiva de la Glucosa se midió en g/dl con valores que van de 1/10 hasta 2 o más. Se leyó a los 30 segundos (2).

**CETONA :**

Esta área reacciona con el ácido acetoacético y sus valores van desde 5 mg/dl (trazas) hasta 160 mg/dl (alto,) se leyó a los 15 seg. (2).

**BILIRRUBINA :**

Esta área reactiva mide los niveles cualitativos de bilirrubina en valores: negativo, bajo, moderado y alto. Se leyó a los 20 seg. (2).

**SANGRE :**

Esta Área reactiva mide los niveles de hemoglobina en forma cualitativa con valores de: negativo, trazas no hemolizadas, trazas hemolisadas, bajo, moderado y alto. Se leyó a los 40 seg. (2).

**NITRITOS :**

Se dió como positivo cualquier grado de color rosa. Se leyó a los 40 seg. (2).

**UROBILINOGENO :**

Se midió en unidades Ehrlich/dl de orina, y va desde 0.1 hasta 12 unidades. Se leyó a los 45 seg. (2).

**EXAMEN MICROSCOPICO DE SEDIMENTO**

Para el examen microscópico del sedimento urinario se centrifugaron siete mililitros de la muestra a 1 500 rpm por tres minutos. se decantó el sobrenadante y el sedimento fué teñido con colorante de Sternhermer-malbin para su posterior observación en microscopio de luz (7,13,20,36,38).

**CRISTALES :**

Los cristales del sedimento urinario se observaron con el objetivo de 10X y se identificaron según su morfología (29). Además se evaluó su cantidad como: negativos, escasos, abundantes y muy abundantes; y solo en el caso de los oxalatos se cuantificaron en número de cristales observados por campo, debido a su baja frecuencia.

**CELULAS :**

Las células se observaron con el objetivo de 40 X y se identificaron según su morfología (29). Se cuantificaron considerando el promedio de las células observadas en 10 campos diferentes en el mismo portaobjetos de la muestra del sedimento urinario correspondiente. En el caso de los espermatozoides, fueron estimados en: ninguno, escasos y moderado. La presencia de eritrocitos se determinó numéricamente por campo y en incontables.

**CILINDROS, MUCINA Y GRASA :**

Los cilindros, la mucina y la presencia de gotas grasas se estudiaron con el objetivo de 40 X y se identificaron según su morfología. Se estimaron en: escasos, moderados y abundantes. (29)

**EXAMEN DE UROLITOS**

La identificación del urolito mediante del examen físico y químico para determinar su composición, no se realizó debido a la ausencia de estos.

**ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO**

El estudio histopatológico de la vejiga urinaria se realizó con base en la búsqueda de los cambios de tipo degenerativo, circulatorio, necrótico e inflamatorios en el tejido los cuales no se presentaron.

Los resultados del Examen General de Orina se presentan en cuadros de frecuencias.

**R E S U L T A D O S .**

Las edades de los animales variaron desde uno hasta cinco años siendo más frecuentes los ovinos de un año de edad (cuadro 1).

En cuanto al Examen General de Orina los resultados observados en el Examen Físico y Químico se presentan a continuación:

**I.-EXAMEN FISICO****A).- VOLUMEN :**

El volumen de orina recolectada varió ampliamente desde 2 ml. hasta 120 ml.

**B).- COLOR :**

El color de la orina que se observó con mayor frecuencia fué el Vogel II en 81 casos (54.0%), seguido del Vogel I con 67 animales (44.7%), y el Vogel III con 2 animales (1.3%).

**C).- OLOR :**

Los resultados de los diferentes tipos de olores de

las muestras se presentan en el cuadro 2.

**D).- ASPECTO :**

En cuanto al aspecto de la orina se observaron dos tipos: transparente en 136 animales (90.7%) y turbio en 14 animales (9.3%).

**E).- SEDIMENTO SIN CENTRIFUGAR :**

En la mayoría de los casos (145 animales, 96.7%) no se encontró sedimento y solo se presentó en escasa cantidad en 5 animales (3.3%).

**II.- EXAMEN QUIMICO**

**A).- DENSIDAD :**

Los resultados obtenidos de la densidad de la orina por medio del Refractómetro de Goldberg y con las tiras reactivas se presentan en el cuadro 3.

**B).- pH :**

Los valores del pH encontrados van desde 5 hasta 8.5, siendo más frecuente orinas con pH alcalino como se muestra en el cuadro 4.

**C).- PROTEINA :**

129 muestras (86.0%) fueron positivas a proteína en diferentes cantidades, de éstas, los casos con 30 mg/dl fueron los más frecuentes (46 animales, 30.7%) como se presenta en el cuadro 5.

**D).- GLUCOSA :**

En la evaluación de Glucosa la orina de 148 animales (98.7%) fueron negativas, y solo en 2 casos (1.3%) se detectó en cantidades trazas.

**E).- CETONA :**

En la determinación de Cetona en orina, se observó que de las 54 muestras positivas (36.0%), solo 14 (9.3%) presentaron valores de moderado a alto como se representa en el cuadro 6.

**F).- BILIRRUBINA**

Del total de muestras de orina, 112 (74.7%) fueron negativas a bilirrubina, 34 (22.7%) fueron muestras con cantidad baja, y 4 (2.6%) moderada.

**G).- HEMOGLOBINA**

En el presente muestreo se encontró gran número de orinas que presentaban diversas cantidades de sangre, siendo más frecuentes muestras con Trazas no hemolizadas, como se presenta en el cuadro 7.

**H).- NITRITOS :**

En 136 muestras de orina (90.7%) se obtuvieron lecturas de negativo a Nitritos y solo 14 muestras (9.3%) resultaron positivas.

**I).- UROBILINOGENO :**

En los resultados obtenidos de la determinación de urobilinógeno, 135 muestras (90.0%) fueron negativas, 13 (8.7%) fueron positivas con dos unidades Ehrlich/dl y 2 (1.3%) con 4 U.E./dl .

**III.- EXAMEN MICROSCÓPICO DE SEDIMENTO****A).- CRISTALES**

En la evaluación de la presencia de cristales se encontró que fué más frecuente observar Fosfatos amorfos

(112 animales, 62.6%) que otros tipos de cristales (Cuadro 8).

#### B).-CELULAS

Con respecto a las células vesicales el hallazgo de una a tres células fué más frecuente a diferencia de las células de transición y las renales en donde predominaron las muestras negativas (cuadro 9)

En cuanto a los leucocitos, en 77 casos (52.0%) fueron negativos, y en 55 animales (35.6%) se presentaron de uno a tres leucocitos

La presencia de eritrocitos en el sedimento urinario fué nula en 95 muestras (63.3%) y en 48 (32.0%) solo se observaron de una a tres células, 3 muestras (1.8%) de 4 a 7 células, e incontables en 4 animales (2.7%)

Los espermatozoides y cocobacterias se encontraron en 6 (4.0%) y 3 animales (1.9%) respectivamente.

#### C).- CILINDROS

La presencia de cilindros en el sedimento urinario, en general fue nula, a excepción de 12 muestras (8.0%) que presentaron cantidades escasas de éstos. Lo mismo ocurrió con la mucina y la grasa (cuadro 10).

### ANALISIS DE UROLITOS

No se presentaron urolitos vesicales.

### EXAMEN HISTOLOGICO DE VEJIGA

De un total de 151 animales muestreados, en 150 no se observaron cambios patológicos macroscópicos en la vejiga urinaria sugestivos de lesión, y se realizó el estudio histológico solo en 30 muestras basándose en mayor grosor y congestión del tejido. Las características microscópicas observadas en 29 de ellas fueron, del exterior hacia la luz del órgano los siguientes:

Una capa de tejido conjuntivo con mesotelio, capa muscular gruesa y plexiforme, mucosa formando numerosos pliegues y constituida por un corion laxo rico en vasos de diferentes calibres y un epitelio estratificado de transición.

Por otra parte, solo en un caso se apreció en la pared de la vejiga, un material circunscrito por tejido conjuntivo y depósitos de calcio, lo que fué corroborado con la tinción de Vonkossa. Cabe mencionar que dicha vejiga no contenía orina.

CUADROSCuadro 1. EDAD DE LOS ANIMALES MUESTREADOS

EDAD	No. ANIMALES	%
1 AÑO	95	63.3%
2 AÑOS	32	21.3%
3 AÑOS	15	10.0%
4 AÑOS	6	4.0%
5 AÑOS	2	1.3%
	---	---
TOTAL	150	100%

**Cuadro 2 TIPOS DE OLORES OBTENIDOS DE LAS MUESTRAS DE ORINA**

TIPO DE OLOR	No. ANIMALES	%
Guigeneris	72	48.0%
Afrutado	43	28.0%
Fermentado	16	10.7%
Inoloro	13	8.7%
Pétrido	1	0.5%
TOTAL	150	100%

**CUADRO 3. DENSIDAD DE LA ORINA**

RANGO DE DENSIDADES	CON REFRACTOMETRO		CON TIRA REACTIVA †	
	No. ANIMALES	%	No. ANIMALES	%
De 1.000 a 1.010	19	12.7%	86	57.3%
De 1.011 a 1.020	11	7.3%	23	15.3%
De 1.021 a 1.030	27	18.0%	13	8.7%
De 1.031 a 1.035	23	15.3%	28	18.6%
Más de 1.035	70	46.7%	Fenómeno presente en la tira reactiva	
TOTAL	150	100%	150	100%

† Corregido a +.005 en pH igual o mayor a 6.5 según el instructivo (2).

CUADRO 4. pH DE LAS MUESTRAS DE ORINA

RANGOS	No. ANIMALES.	%
5.0	7	4.7%
6.0 a 6.5	34	22.7%
7.0 a 7.5	5	3.3%
8.0 a 8.5	<u>104</u>	<u>69.3%</u>
TOTAL	150	100%

**CUADRO 5. DETECCION Y CUANTIFICACION DE PROTEINAS  
PRESENTES EN LAS MUESTRAS DE ORINA**

RANGOS (mg./dl.)	No. ANIMALES.	%
Negativo	21	14.0%
Trazas	12	8.0%
30	46	30.7%
100	34	22.7%
300	20	13.3%
Más de 2000	<u>17</u>	<u>11.3%</u>
TOTAL	150	100%

**CUADRO 6. DETECCION Y CUANTIFICACION DE CETONA  
PRESENTE EN LAS MUESTRAS DE ORINA**

VALORES (mg./dl.)	No. ANIMALES.	%
Negative	96	64.0%
Trazas	25	16.7%
Bajo (15)	15	10.0%
Moderado (40)	10	6.7%
Alto ( de 80 a 160)	4	2.6%
TOTAL	150	100%

**CUADRO 7. DETECCION Y ESTIMACION DE LA PRESENCIA  
DE SANGRE EN LAS MUESTRAS DE ORINA.**

	No. ANIMALES.	%
Negativo	43	28.7%
Tracas No Hemolizadas	61	40.7%
Tracas Hemolizadas	19	12.6%
Bajo	14	9.3%
Moderado	12	8.0%
Alto	2	1.3%
TOTAL	150	100%

**CUADRO B. EVALUACION DE LA PRESENCIA DE CRISTALES EN EL  
SEDIMENTO URINARIO**

TIPO DE CRISTAL	CANTIDAD	No. ANIMALES	%
Fosfatos Amorfos	Negativos	38	25.3%
	Escasos a moderados	94	62.6%
	Abundantes	15	10.0%
	Muy abundantes	7	2.0%
Fosfatos Triples	Negativos	113	69.7%
	Escasos	9	6.0%
	Moderados	6	4.0%
	Abundantes	1	0.6%
	Muy Abundantes	1	0.6%
Carbonatos	Negativos	144	97.3%
	Escasos	1	0.6%
	Abundantes	3	2.0%
Oxalatos	Negativos	148	98.8%
	De escasos a moderados	2	1.2%
Uratos Amorfos	Negativos	147	98.1%
	Moderado	1	0.5%
	Abundantes	2	1.3%
Sulfas	Negativos	143	99.3%
	Moderados	3	0.6%

**CUADRO 2. CUANTIFICACION DE CELULAS EN EL SEDIMENTO  
URINARIO**

NUMERO DE CELULAS	VESICALES		TRANSICION		PENALES	
	No. ANMLS.	%	No. ANMLS	%	No. ANMLS	%
Ninguna	11	7.3%	129	86.0%	141	94.0%
De 1 a 3	122	81.3%	21	14.0%	9	5.9%
De 4 a 5	13	9.7%	0	0	0	0
De 6 a 7	4	2.6%	0	0	0	0
TOTAL	150	100%	150	100%	150	100%

NOTA: ANMLS. = ANIMALES

**CUADRO 10. FRECUENCIA DE LA PRESENTACION DE CILINDROS,  
MUCINA Y GRASA DEL SEDIMENTO URINARIO**

	NO. ANIMALES	%
<u>GRANULOSOS</u>		
Escasos	6	4.0%
<u>HALINOS</u>		
Escasos	2	1.3%
<u>CILINDRICOS</u>		
Escasos	4	2.7%
NEGATIVO A CILINDROS	139	92.0%
TOTAL	150	100%
<u>MUCINA</u>		
	NO. ANIMALES.	%
Escasa	47	31.3%
Moderada	4	2.6%
Abundante	5	3.3%
Negativo	94	62.7%
TOTAL	150	100%
<u>GRASA</u>		
	NO. ANIMALES.	%
Escasa	8	5.4%
Abundante	1	0.6%
Negativa	141	94.0%
TOTAL	150	100%

**CUADRO 11. ANIMALES CON ORINA DE OLOR AFRUTADO QUE SON POSITIVOS A CETONA**

TOTAL DE ANIMALES CON ORINA AFRUTADA	CETONA POSITIVO	NEGATIVO A CETONA
48	15 (31.25%)	33 (68.75%)

**CUADRO 12. ANIMALES POSITIVOS A CETONA Y CON ORINA DE OLOR AFRUTADO**

TOTAL DE ANIMALES POSITIVOS A CETONA	ORINA DE OLOR AFRUTADO	SIN OLOR AFRUTADO
54	15 (27.8%)	39 (72.2%)

**CUADRO 13 MUESTRA POSITIVAS A CUERPOS CETONICOS Y NO DETECTADOS POR EL OLOR AFRUTADO DE LA ORINA**

CANTIDAD DE CUERPOS CETONICOS	No. DE ANIMALES SIN OLOR AFRUTADO
Traces	22
Bajo	9
Moderado	5
Alto	3

## DISCUSION.

De los 151 animales muestreados, uno no presentó orina en la vejiga urinaria y además mostró un proceso inflamatorio localizado crónico calcificado atribuible a una infección crónica de la vejiga urinaria (9,11,32,39).

Los 150 animales restantes no presentaron cambios patológicos macroscópicos ni se observaron lesiones microscópicas en las 29 muestras de vejiga urinaria que se estudiaron, a lo que puede atribuirse en primera instancia la ausencia de urolitiasis vesical (9,11,32,39).

El color de la orina en este estudio concuerda con lo encontrado por otros autores (4,5,14,34,39) quienes mencionan que varía desde amarillo claro (Vogel I) hasta pardo oscuro (Vogel II).

Los olores que se presentaron con mayor frecuencia fueron el suigénis en 72 animales (48.0%) y el afrutado en 48 (32.0%). Se ha relacionado el olor afrutado de la orina con la presencia de cuerpos cetónicos debido a problemas de cetosis por inanición, entre otras causas (6,12,18,35,50). En la correlación olor afrutado-presencia de cuerpos

cetónicos (desde trazas hasta abundantes) de los resultados obtenidos, se notó que de 48 orinas (32.0%) de olor afrutado de todo el muestreo, 15 eran positivas a cetona, o sea el 31.25%; es decir hubo mayor número de muestras con olor afrutado que no presentaron cuerpos cetónicos (33 animales, 68.75%). Por otra parte de las 54 muestras (36.0%) que fueron positivas a cetona de todo el muestreo, solo las mismas 15 anteriores tuvieron olor afrutado (27.8%), contrario al caso anterior había mayor número de muestras positivas a cetona sin olor afrutado (39 animales, 72.2%) (cuadros 11,12,13) . Lo que pudo deberse a la apreciación subjetiva de la evaluación olfativa, y probablemente también a que el olor afrutado de la orina no está solamente determinado por la presencia de cuerpos cetónicos , sino también por el tipo de alimento que ingiera el animal por ejemplo los ensilados, o que en algunos casos la cantidad de cuerpos cetónicos no fué la suficiente como para dar un olor afrutado a la orina.

El aspecto transparente y la ausencia del sedimento en la orina sin centrifugar, se consideran normales en la especie ovina, excepto, si ya ha pasado algo de tiempo desde

que fué tomada la muestra, debido a la presipitación de algunas estructuras como los fosfatos amorfos, la mucina y algunos cilindros (7,13,20,36,38). En la muestras que aquí se trabajaron el aspecto predominante fué el transparente con 136 animales (90.7%); y sin centrifugar se encontró sedimento en 5 casos (3.3%).

Cabe señalar que no se encontró relación entre el aspecto y presencia de sedimento de todas las muestras sin centrifugar, con la observación de abundantes estructuras en el Examen Microscópico de Sedimento (E.M.S.), probablemente por fallas en la apreciación al microscopio por parte del prosector debido a que algunas estructuras son difíciles de distinguir como sucede con la mucina y algunos cilindros.

En cuanto a la gravedad específica de la orina de los ovinos, se consideran diversos valores:

DENSIDAD DE LA  
ORINA DE LOS OVINOS

AUTORES

De 1.015 a 1.045

Dukes (19), Coles (13), Coles(14),  
Benjamin (5), Sippel (50)

De 1.015 a 1.050

Kelly (35)

De 1.020 a 1.040

Doxey (18)

De 1.020 a 1.050

Erlich (21)

En el presente trabajo se encontraron fuertes diferencias entre los resultados obtenidos por los dos métodos de medición. Con el refractómetro 93 muestras (62.0%) presentaron densidades desde 1.031 hasta más de 1.035, en cambio, con las tiras reactivas, 86 casos (57.3%) se encontraron en el rango de 1.000 a 1.010.

Comparando los resultados obtenidos con el Refractómetro y con las tiras reactivas, los que se asemejan más con lo citado en la literatura son los obtenidos por el primer método, ya que en las tiras se observaron valores muy bajos. La naturaleza química de la prueba puede ocasionar resultados diferentes a los obtenidos por otros métodos (como el refractómetro) cuando en la orina existen grandes cantidades de ciertos constituyentes urinarios, como las sustancias iónicas normalmente presentes en la orina (electrolitos, protones, hidroxilos, etc.) que pueden dar lecturas bajas de la gravedad específica, por modificar el pKa del indicador empleado en la técnica, y más aún si se trata de orinas alcalinas altamente amortiguadas, es decir orinas con pH alcalino pero que presentan coloides amortiguadores o buffer que no permiten una variación de pH

y mucho menos una acidificación (2.19), además se debe considerar que esta prueba fué diseñada para orina humana y no para la ovina.

Se considera que el pH fisiológico de la orina de los ovinos es alcalino debido esto a que son animales herbívoros y que principalmente se alimentan de pastos (5,13,14,35,36). Coincidiendo con lo observado en éste trabajo, donde 104 (69.3%) del total de las muestras tuvo un pH de 8 a 8.5; sin embargo, 34 casos (22.7%) presentaron orinas ligeramente ácidas (que van de 6 a 6.5). Lo anterior no se asoció con algún cambio en el Examen General de Orina. Cabe mencionar, que García (26) en un estudio con ovinos estabulados y alimentados con heno de avena, ensilado de "Rye grass" y alimento concentrado de tipo comercial: encontró en la orina de estos animales un pH ácido en el 100% de ellos ( pH de 5.5 en promedio).

La presencia de proteína en la orina se considera un cambio patológico, como sucede en las convulsiones epilépticas y en las enfermedades renales (5,13,14,35,36); y puede ser fisiológica en casos como en el momento del parto,

durante el estro, los primeros días de vida, después del ejercicio extenuante, estrés emocional y convulsiones agónicas (5,13,14). Por otra parte puede existir proteína en orina proveniente de secreciones normales de vías urinarias, o de testículos y glándulas accesorias (39).

La proteinuria observada en 129 orinas (86.0%) se asoció entre otras cosas con la contaminación con sangre de las muestras debido al método de obtención, puesto que de éstas 88 fueron positivas a hemoglobina (68.21%), las 41 muestras restantes que fueron positivas a proteína (31.79%) pudieron deberse a la probable contaminación con otros líquidos orgánicos como la linfa, e inclusive, con secreciones de vías genito-urinarias.

La glucosuria se considera un cambio patológico (13,14,20), por lo tanto los datos obtenidos en este trabajo son normales, ya que solo dos animales fueron positivos a glucosa, en cantidades de trazas, y probablemente causados por error en la lectura o por algún tipo de contaminación.

De las 54 muestras (36.0%) que eran positivas a Cetona, 29 (19.3%) tienen verdadera relevancia diagnóstica.

Estos resultados pueden tener relación con el hecho de que los animales de abasto son transportados por largo tiempo de diversos estados de la República, lo cual repercute en el estrés por transporte y el tiempo que pasan sin ingerir alimento. Lo anterior puede ser la causa principal de la cetonuria observada en algunos de los animales (19,21).

Normalmente no hay bilirrubina detectable en la orina aún por los métodos más sensibles (2,13,14). Los colores atípicos observados en las tiras reactivas, pueden indicar que hay otros pigmentos biliares (como la biliverdina y el urobilinógeno) y dar falsos positivos (2,34,39). Dichos colores atípicos pudieran ser la causa de que 38 animales (25.3%) fueran positivos a Bilirrubina.

La presencia de hemoglobina en cantidades diversas en la mayoría de los casos, pudo deberse al método de obtención de la orina que facilitó la contaminación de las muestras con sangre y posterior lisis de los eritrocitos.

Cabe mencionar que en 28 muestras (18.6%) se observaron cantidades considerables de hemoglobina, lo cual no coincide con los resultados obtenidos en el Examen Microscópico de

Sedimento en donde solamente 7 muestras (4.5%) tenían cantidades significativas de eritrocitos. Dicha incompatibilidad de resultados podría relacionarse con la citada lisis de los glóbulos rojos y por lo tanto no se observaron al E.M.S.

En los valores obtenidos de Nitritos y Urobilinógeno predominaron los casos negativos. Es de interés señalar que en la bibliografía consultada no existen los datos de los valores normales en ovinos.

En éste trabajo no se obtuvieron hallazgos significativos en cuanto a la presencia de estructuras que pudieran sugerir daño en el tracto urinario.

En el presente estudio los datos obtenidos en el Examen General de Orina no muestran cambios importantes que sean sugestivos de lesión en el tracto urinario. Además estos corresponden con los valores normales citados por varios autores (4,5,12,34).

Se entiende el valor del Examen General de Orina como herramienta útil para el Clínico de campo, sin embargo se debe de considerar que en determinadas circunstancias los

resultados pueden tornarse confusos e inclusive, orillar a un diagnóstico errado. Tal es el caso del olor afrutado de la orina sin tomar en cuenta la experiencia que se tenga para poder distinguir los diferentes tipos de olores de la orina, el tipo de alimentación del animal y la presencia de cuerpos cetónicos.

Para poder apreciar al sedimento de la muestra sin centrifugar así como el aspecto de esta, se debe recordar el tiempo transcurrido desde que fué tomada la muestra y la forma de conservarla, y relacionado con esto hay que pensar que el éxito en una buena determinación de estructuras en el E.M.S. se basa en la experiencia.

En la determinación de la densidad de la orina el instrumento de elección marcado por la bibliografía (4,5,12,13,14) es el Densitómetro o en su defecto el Refractómetro de Goldberg, puesto que las tiras reactivas debido a su naturaleza química son fácilmente alterables, además de que no han sido diseñadas para las diferentes especies de animales domésticos.

Para evitar la alteración de los datos en la

determinación de proteína y hemoglobina, se sugiere cambiar el método de obtención, por ejemplo la punción directa a la vejiga urinaria con jeringa y aguja hipodérmicas.

En cuanto a la lectura de la prueba de bilirrubina en las tiras reactivas se deben de descartar los colores atípicos para que no se contabilicen falsos positivos.

Sería importante valorar las características de la orina bajo diferentes tipos de nutrición ya que éstos valores varían dependiendo de la dieta del animal, por lo que se sugiere una mayor investigación al respecto.

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

- 1.- Ahmed, A.S., Amer, H.A. & Ibrahim, I.M.: Influence of dietary mineral imbalance on the incidence of urolithiasis in Egyptian calves: Archiv für Experimentelle Veterinärmedizin 43: 73-77 (1989)
- 2.- Ames, Laboratorios: División Miles.: Instructivo para el uso de tiras reactivas N-Multistix S.S. 1990.
- 3.- Baile, R.J., e Baroni, M.J.: Urolitiase obstructiva em bovino. Rev. Setor de Cien. Agrarias, 5: 77-81 (1983)
- 4.- Bauer, D.J.: Análisis Clínico: Métodos e Interpretación Editorial Roverté 6a. Ed. 1986.
- 5.- Benjamin, M.: Compendio de Patología Clínica Veterinaria Compañía Editorial Continental, 2a. impresión 1967.
- 6.- Benjamin, M.: Manual de Patología Clínica en Veterinaria. Limusa 1a. edc. 1988
- 7.- Benjamin, M.: Outline of veterinary Clinical Pathology. The Iowa State University Press, Ames, Iowa. 2a.edc. 1976.
- 8.- Blackwell, G.J., & Dale, W.A.: A lead pellet as the cause of urethral obstruction in a goat. Vet. Med. 16 597-598 (1983)
- 9.- Blood, C.D., Henderson, A.J., & Radostits, M.G.: Medicina Veterinaria. Nueva Editorial Interameri cana, 6a. edc. 1986

- 10.- Bruhl, M.: Epydemiology of urolithiasis in dogs, cats and rabbits based on infrared spectroscopy of concretions. Inaugural Dissertation Fachbereich Veterinarmedizin, Justus-Liebig-Universitat, Giessen, 1989 : 171 pp.
- 11.- Castañeda, N.J.L., Hernandez, T.G.y Gonzalez, S.N.: Infección de vías urinarias. Actualización. Acta pediátrica de México,7: 127-128 (1986)
- 12.- Coffin,L.D.: Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. La prensa Médica Mexicana.2a impresión. 1977.
- 13.- Coles. E.W.: Veterinary Clinical Patology. U.S.A. Saunder Company Philadelphia. 3a edc. 1985.
- 14.- Coles. H.E.: Diagnóstico y Patología en Veterinaria. Edt. Interamericana.4a. edc. 1986.
- 15.- Cortard, J.P.: Urolithiasis of dog. Revue Vétérinaire 21: 47-64 ( 1989 )
- 16.- De la Puente J.: Exterior y manejo de los animales domésticos. Facultad de Medicina Veterinari y Zootecnia - U.N.A.M. 3a. edc.1981
- 17.- Dennis, S.M.: Urogenital defects in shepp. Vet. Rec. 105:344-347 (1979)
- 18.- Doxey, D.L.: Patología Clínica y procedimientos de diagnóstico en veterinaria. El Manual Moderno. 2a. edc. 1989
- 19.- Duker.: Fisiología de los animales domésticos. Edt. Aguilar Madrid España. 3a. edc. 1967.

- 20.- Duncan, R.L. & Prasse, W.K.: Veterinary laboratory medicine clinical pathology. The Iowa State University Press, Ames, Iowa. 1a. edc. 1977.
- 21.- Erlich, K.: Fisiología Veterinaria, Vol. 2. Edt. Acribia. 2a impresión 1979.
- 22.- Fitz-Coy, S.H., Edgar, S.A. & Hoerr, F.J.: An outbreak of urolithiasis in single-cow white Leghorn pullets. Avian disease 32:563-566 (1988)
- 23.- Frank, A., Hellstrom, L.E. & Hoppe A. : An unusual type urinary stone. Xanthine stones, now also in a dog in Sweden. Svensk Veterinartidning 40:547-549 (1988)
- 24.- Frank, A.; Widmark, K. & Hoppe, A.: Treatment with sulfa drugs as a cause of urolithiasis in dog. Svensk Veterinartidning 41: 585 - 587 (1989)
- 25.- Garcia, D.J.: Manual de Endocrinología Veterinaria. Fac. de Med. Vet. y Zoot. (Depto. de Fisiología y Farmacología) 1a. edc. 1988
- 26.- Garcia, E.P.: Examen de sedimento urinario para la detección temprana de urolitiasis en sementales del centro ovino del programa de extensión agropecuaria (C.O.P.E.A.). Tesis de Licenciatura de la Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M. (1987)
- 27.- Giovanelli, E.N., Hinsch, M.O., Monti, M.L., e Arias, M.L.: Urolitiasis bovina. Gac. Vet. Buenos Aires. 362: 565-570 (1981)
- 28.- Glahn, R.P. ; Wideman, R.F. & Cowen, B.S. : Order of exposure to high dietary calcium an Gray strain infectious bronchitis virus alters renal function and the incidence of urolithiasis. Poultry Science 68:193-1204 (1989).
- 29.- Graff, S.L. : Análisis de la orina, Atlas a color. Editorial Panamericana. 1a. edc. 1987.

- 30.- Hesse, A. & Bruhl, M.: Cystine urolithiasis in the dog. Effen-Forschung fur Heimtiernahrung Report 27:21-27 (1980).
- 31.- Howard, G.J. & Francis, T.J.: Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. La Prensa Médica Mexicana, 4a. edc. 1983
- 32.- Jalaluddin, A.M., Sobti, V.K., et al: Histopathological changes following bilateral ureteral ligation and total nephrectomy in calves Indian Vet. J. 63: 362-362 (1986)
- 33.- Jubb, P.V.: Patología de los Animales Domésticos. Ediciones U.P.O.M.E. Méx. 1a. edición 1984
- 34.- Kaneko, J.J.: Clinical Biochemistry of Domestic Animals. Academic Press, Inc. 4a. edc. 1989.
- 35.- Kelly, R.W.: Diagnóstico Clínico Veterinario. Edt. C.E.C.S.A. 4a. edc. 1981.
- 36.- Marek, J.: Tratado de Diagnóstico Clínico de las enfermedades internas de los animales domésticos. Edt. Labor. 4a. edc. 1983.
- 37.- Maynard, A.L., Loosli, K.J., Hintz, F.H., Warner, & G.R.: Nutrición Animal. Mc. Graw Hill. 7a. edc. 1981.
- 38.- Mc Neely, D.D.M.: Grandwohl, Métodos y Diagnóstico del Laboratorio Clínico. Interamericana 8a. edc. 1986.
- 39.- Medway, W.: Patología Clínica Veterinaria. Edt. UTHEA. 1a. edc. 1980.

- 40.- McIntosh, H.G., et. al.: Urolithiasis in grazing ruminants Australian Vet. Jour. 50: 345-350 (1974)
- 41.- Moreira, S.M.A., De Faria, F.V.T., Monteiro P.D.e Lopes, D.L.R.: Intoxicação por oxalatos em vacas lactantes em pastagem de setária. Pesq. Agrop. 17:1403-1407 (1982)
- 42.- Morini, G.E.: Uretro-lithiasis caninas. Soc. Vet. 42: 207-208 (1980).
- 43.- Niznik, R.A., Wideman, R.F., Cowen, B.S. & Kissell, R.E.: Induction of urolithiasis in single comb white leghorn pullets: effect on glomerular number. Poultry Science 64:1430-1437 (1985)
- 44.- Petersson, K.H.; Warner, R.G.; Fallfeltz, F.A. & Crossetti, C.F.: Influence of magnesium water, and sodium chloride on urolithiasis in veal calves. Journal of Dairy Science 71:3369-3377 (1988).
- 45.- Pijoan, P.: Sección III: Aparato reproductor. Principales enfermedades de los Ovinos y Caprinos. Pijoan, P., Tortora, J. Editores: 1966
- 46.- Poole, D.B.R.: Observations on the role of magnesium and phosphorus in the aetiology of urolithiasis in male sheep. Irish Veterinary Journal 42: 60-63 (1969)
- 47.- Rodriguez, M.M., Rivas, M.V. y Martinez, R.R.: Niveles de oxalatos en forrajes silvestres procedentes de los estados de Hidalgo, Guanajuato, México, Tlaxcala y Distrito Federal. Vet. Méx. 16 : 21-25 (1985)
- 48.- Silva A.E.P., e Unain, M.M.: Urolitiase em pequenos ruminantes. Pesq. Agrop. 18: 685-689 (1983)
- 49.- Singleton, P.: Urolith Analysis Vet. Rec. 26: 245 (1989)
- 50.- Sippel, W.L.: Urinalysis. Vet. Met. 54: 403-404. (1959)

- 51.- Smith, H.A. & Jones, T.C: Patologia Veterinaria Ed. Unión Tipográfica 1980
- 52.- Sonnenwirth, D.C. & Jaratt, L.: Gradwohl's Clinical Laboratory Methods & Diagnosis. Mosby Company .U.S.A. Vol 1. 8a.edc.
- 53.- Tarttelin, M.F.: Feline struvite crystalluria: a comparison of some commercially available dry cats diets in New Zealand New Zealand Veterinary Journal 34: 125-127 (1988)

## ANEXO

53

**EXAMEN GENERAL DE URINA** Algunos posibles resultados que puedan indicar enfermedad

### EXAMEN FISICO

Olor..... Afrutado.- Cetonauria o por el tipo de alimento ingerido como sucede en el caso de los ensilados.

Amoniacal - Retención urinaria

Petrido.- Infección del tracto urinario principalmente de su porción terminal

Color..... Rojo.- Presencia de sangre en la orina, generalmente relacionada con hemorragia

Aspecto ..... Floculenta.- Excesiva cantidad de moco en la orina, que puede deberse a infección renal o por contaminación con fluidos genito-urinares.

Turbio.- Por excesiva cantidad de material principalmente inorgánico normalmente presente en la orina.

Sedimento de la muestra sin centrifugar.- Presencia de precipitados como los fosfatos amorfos, mucina y cilindros

### EXAMEN QUIMICO

Densidad..... Indicativo de la capacidad renal para concentrar la orina

pH..... Generalmente determinada por el tipo de alimentación, en el caso de los ovinos es generalmente alcalina, pero pudiera acidificarse con alimentos ricos en proteínas.

Proteínas..... Puede deberse a enfermedad renal, hemorragia, inflamación del tracto urinario, o por condiciones fisiológicas como es el momento del parto durante el parto, ejercicio extenuante, o por contaminaciones genito-urinares.

Glucosa.....	Por hiperglicemia alimentos ricos en carbohidratos.
Celosa.....	Cetoacidosis y exceso de grasas en la dieta.
Bilirrubina .....	Obstrucción de conductos biliares y reflujo de bilirrubina conjugada hacia la sangre
Hemoglobina.....	Por asenia principalmente de tipo hemolítico
Urobilinógeno.....	Enfermedades hemolíticas o enfermedades con disminución en la función hepática.

#### EXAMEN MICROSCÓPICO DE SEDIMENTO

Cristales.....	En orinas alcalinas es común encontrar cristales de fosfatos triplés, fosfatos amorfos y carbonatos, en cambio en las orinas ácidas se observan cristales de ácido úrico, uratos amorfos, oxalatos, etc. La presencia de alguno de estos tipos de cristales por sí sola no es de importancia diagnóstica, se debe de relacionar con otros resultados del E.G.U
Células.....	Vesicales.- Indican descamación celular de uretra y vagina o prepucio  De Transición.- Proviene de uretra proximal, vejiga, ureter y pelvis renal Carece de importancia diagnóstica  Renales.- Proviene de los tubulos renales  Eritrocitos.- Generalmente sugiere hemorragia del tracto urinario en su porción terminal  Leucocitos.- Principalmente son sugestivos de problemas inflamatorios que en la mayoría de los casos son infecciones ya sea del tracto urinario o del aparato reproductivo.

- Cilindros..... Hialino.- Puede sugerir lesión glomerular
- Granuloso.- Normalmente presente en los animales domésticos.
- Graso.- Común en la orina de los animales domésticos.
- Eritrocítico.- Indicativo de hemorragia o inflamación.

Cabe mencionar que los resultados aislados de estas pruebas no son de un valor diagnóstico confiable, se debe de tomar en cuenta que para una correcta interpretación del Examen General de Orina, la interacción de los métodos es importante, ya que las diferentes pruebas se pueden ver alteradas por diversos factores (Compilado de 5, 12, 13, 18, 34).