



RESUMEN.

La presente investigación Titulada **“Prevalencia e Identificación Microscópica de Urolitos en Caninos del Área urbana de la Ciudad de Cuenca”** realizada en la Ciudad de Cuenca Provincia del Azuay, según el plano emitido por el Ministerio de Salud Pública que divide a Cuenca en 4 áreas y 14 parroquias Urbanas; se trabajó con 1120 muestras representando el 1 % de la población total, estimada en 111900 caninos; Las muestras fueron obtenidas de perros aparentemente sanos; con el muestreo aleatorio y fueron analizadas en el laboratorio clínico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca, y en el laboratorio clínico de la clínica veterinaria Clinican, mediante el exámen de Urianálisis. La investigación dio un total de 285 casos positivos, equivalente al 25.45 %. Considerando los parámetros edad, sexo y tipo de alimentación. La parroquia más afectada es San Blas, donde la prevalencia de urolitos, fue entre un mínimo de 38,70 %, medio 57,69 % y máximo 76,68 %. De acuerdo a la edad, la prevalencia más alta de urolitos está en los animales mayores a 18 meses, con el 66,31 %. Por el sexo las más afectadas son las hembras con el 26.45 %. Por el tipo de alimentación los



más afectados son los de alimentación balanceada con el 72.63%. Los urolitos que afectan a los caninos son: Estruvita 17 %, Oxalato calcico 8 %, Cistina: 0,62 % y Uratos 0,44 %.

Palabras Claves: Urolitos, Calciuria, Cristales, Detritos, Sobresaturación, Urianálisis, Hiper calciuria, Reabsorción, Normocalcémico.

INDICE GENERAL.

	Pág.
I INTRODUCCION	7
Objetivos.	9
II REVISION DE LITERATURA	10
2.1. Anatomía y fisiología del sistema urinario.	10
2.1.1. Riñones.	12
2.1.2. Uréteres.	17
2.1.3. Vejiga Urinaria.	18
2.1.4. Uretra.	20
2.2. Urolitiasis.	21
2.2.1. Definición.	21
2.2.2. Denominación de los urolitos.	22
2.2.3. Epidemiología.	22
2.2.3.1. Etiología.	22
2.2.3.2. Predisposición y factores de riesgo.	23



2.2.4. Fisiopatología.	28
2.2.4.1. Formación del urolito y sobresaturación relativa.	28
2.2.4.2. Nucleación.	30
2.2.4.3. Crecimiento de los cristales.	32
2.2.4.4. Interacción huésped- urolito	33
2.2.5. Diagnóstico.	34
2.2.5.1. Clínico.	24
2.2.5.2. Diagnóstico de laboratorio.	36
2.2.5.3. Diagnóstico diferencial.	37
2.2.6. Clasificación de los urolitos.	38
2.2.6.1. Estruvita.	39
2.2.6.2. Oxalato cálcico	44
2.2.6.3. Urato.	55
2.2.6.4. Cistina.	61
2.2.6.5. Sílice.	63
2.2.7. Manejo General de la Urolitiasis.	65
2.2.7.1. Liberación de la obstrucción de las vías urinarias.	65
2.2.7.2. Eliminación de los urolitos existentes.	66
2.2.7.3. Otras técnicas para la eliminación de los urolitos.	69
2.2.8.4. Eliminación de factores de riesgo.	70



2.3. Cistocentesis.	71
2.3.1. Equipo.	71
2.3.2. Procedimiento.	72
2.3.3. Precauciones.	73
2.3.4. Conservación y almacenamiento de la muestra.	74
2.3.5. Transporte de la muestra.	76
2.4. Urianálisis para la valoración del sedimento urinario.	77
2.4.1. Examen macroscópico de la orina.	77
2.4.2. Examen microscópico de la orina.	80
2.4.3. Determinación del grado de urolitos.	81
2.4.4. Método de centrifugación.	81
2.4.5. Identificación microscópica.	82
2.4.6. Cristales a identificarse microscópicamente.	83
III MATERIALES Y METÓDOS	
3.1. Materiales.	86
3.2. Métodos.	88
3.2.3. Métodos de evaluación y datos tomados.	92
3.2.4. Factores en estudio.	92
3.2.5. Procedimiento estadístico.	93
3.2.6. Características del lugar en investigación.	95



IV RESULTADOS	96
V CONCLUSIONES	122
VI RECOMENDACIONES	126
VII RESUMEN	127
VIII SUMMARY	129
IX BIBLIOGRAFIA	131
X ANEXOS	137
XI GLOSARIO	145

Univerisdad de Cuenca



Fac. de Ciencias Agropecuarias



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia

“PREVALENCIA E IDENTIFICACIÓN MICROSCÓPICA DE UROLITOS EN CANINOS DEL ÁREA URBANA DE LA CIUDAD DE CUENCA”

Tesis de grado previa a la
obtención del Título de Médico
Veterinario Zootecnista.

AUTORES: Juan Marcos Chumbi Jadán
Mayra del Rocio Lima Tenecela

DIRECTOR: Dr. Estuardo Palacios Ordóñez
CUENCA – ECUADOR

2010



I INTRODUCCION.

La urolitiasis canina, es la presencia de cristales o piedras en el tracto urinario. Los urolitos pueden formarse en cualquier lugar de las vías urinarias, la gran mayoría aparece en la vejiga. Es un padecimiento común en la consulta diaria, cuyo tratamiento médico puede dirigirse a la disolución del cálculo existente y a la prevención de la formación de otros nuevos. En nuestro medio, la litiasis representa una causa muy importante por la creciente necesidad de sus propietarios de brindar un mejor cuidado para su mascota.

Un hallazgo muy frecuente en la clínica canina es el de las alteraciones en la micción, posiblemente porque resulta muy llamativo para el propietario el aumento de “visitas” del animal al lugar donde normalmente orina. Si a este hecho se le une la intranquilidad del perro, es muy fácil que el propietario del animal opte por acudir a la consulta del veterinario.



Una de las posibles explicaciones de la gran frecuencia en los diagnósticos de las enfermedades de las vías urinarias inferiores, podría ser, la evidencia del cuadro clínico, aunque hay muchas alteraciones que cursan con un comportamiento parecido.

Durante las últimas tres décadas han aparecido gran cantidad de publicaciones referidas a las enfermedades urinarias en los perros, en muchos de estos trabajos el enfoque del problema se dirige hacia la investigación de la etiología, habiéndose encontrado una cantidad de factores que influyen en el desarrollo de la enfermedad. La formación de cálculos urinarios ocurre en un alto porcentaje en pequeñas especies, en la mayoría de los casos, éstos se forman en las vías urinarias terminales: la vejiga y la uretra.

Para el presente trabajo de investigación se han planteado los siguientes objetivos:



OBJETIVO GENERAL:

1) Determinar la prevalencia de los tipos de urolitos comunes y su identificación microscópica que presentan las mascotas mediante un diagnóstico de urianálisis.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1) Identificar urolitos comunes de acuerdo a la alimentación.

2) Diagnosticar los tipos de urolitos comunes según la edad.

3) Clasificar o determinar los urolitos frecuentes por el sexo.



II REVISION DE LITERATURA.

2.1. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA URINARIO.

El sistema urinario es el responsable de filtrar los desechos de la sangre y por lo tanto la formación y secreción de orina. Estas funciones ayudan a mantener la composición y el volumen de los líquidos corporales (6).

Los órganos urinarios están estrechamente relacionados con los órganos sexuales no solo por razones embriológicas sino también anatómicas (14).

El sistema urinario es relativamente simple y consta de: riñones, uréteres, vejiga y uretra (6).

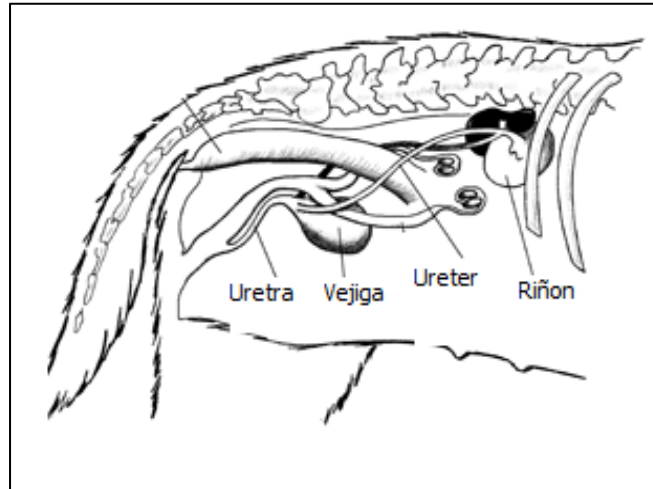


Figura 1. Anatomía del sistema urinario (6).

El principal órgano es el riñón, que es un órgano par que tiene a su cargo la formación y eliminación de la orina. La formación de la orina se produce allí por filtración, secreción, reabsorción y concentración. A continuación los órganos del sistema excretor de la orina, es decir, la pelvis renal y el uréter, se encargan del transporte de la orina hasta la vejiga urinaria, sitio en el que ésta se almacena hasta su eliminación a través de la uretra (14).

Durante la descomposición normal de proteínas y ácidos nucleicos, el nitrógeno se libera en el torrente sanguíneo, parte de este nitrógeno se recicla para fabricar nuevos productos celulares, pero la mayor parte se elimina.



El cuerpo tiene que tener una manera de librarse de este nitrógeno no utilizado, como ya que los altos niveles en la sangre pueden ser tóxicos (6).

Los animales tienen una forma de liberar de su cuerpo el exceso de nitrógeno; se excreta como ácido úrico o la urea. La urea, se excreta junto con el agua, la mezcla de urea, agua y otros desechos se llama orina. La orina es todavía muy concentrado en comparación con la sangre y el sistema que facilita esta concentración es el sistema urinario (6).

2.1.1. Riñones.

Los riñones de los mamíferos son redondos o en forma de un poroto, que se encuentran fuera del peritoneo que es la membrana que rodea los órganos de la cavidad abdominal debido a esta posición, se denominan retroperitoneal (6).



Posición de los riñones.

a) Riñón derecho: Ventral a las apófisis transversas de la I, II y III vértebras lumbares.

b) Riñón izquierdo: Ventral a las apófisis transversas de la II, III y IV vértebras lumbares (5).

El riñón está dividido en dos regiones distintas, la corteza exterior y la médula interna. La corteza es donde la sangre es filtrada a través de pequeñas estructuras llamadas glomérulos y la médula es donde se concentra la orina a través de un sistema de túbulos; logran esto mediante la absorción del agua y electrolitos, un glomérulo y su correspondiente conjunto de túbulos se llama nefrona que es la unidad funcional microscópica de los riñones (6).

Los túbulos de las nefronas se agrupan en varias partes más visibles de los riñones llamados pirámides. Las columnas renales son los espacios entre las pirámides renales que proporcionan una ruta para los vasos sanguíneos que viajan a la corteza cerebral; las puntas



de las pirámides se denominan papilas y drenan la orina de los túbulos de la nefrona en los cálices menores.

Los cálices menores convergen en vasos aún más grandes llamados cálices mayores, estas situaciones conducen a la apertura ampliada del uréter, esta cámara de recolección se denomina pelvis renal (6).

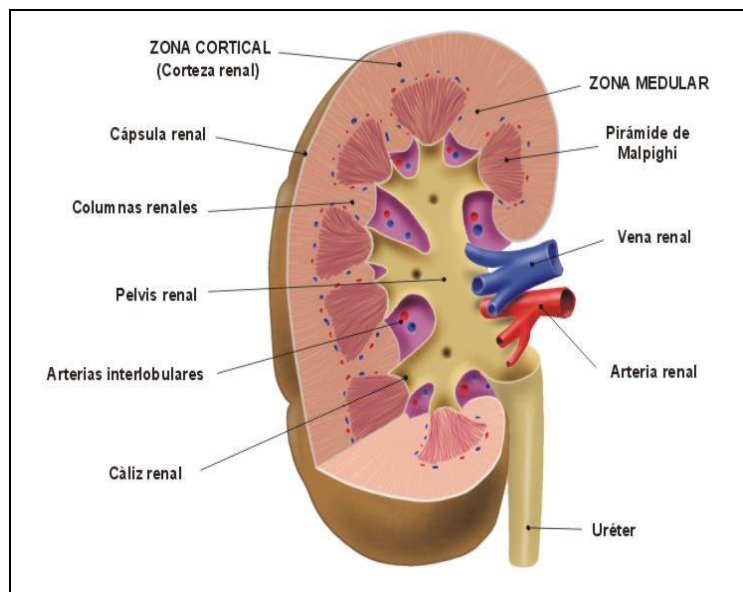


Figura 2. Anatomía del riñón (6).

Nefronas: La función básica de la nefrona es limpiar o aclarar el plasma sanguíneo de sustancias de desecho, a



medida que pasa por los riñones dentro de estas sustancias que deben ser eliminadas se encuentran productos terminales del metabolismo como: urea, creatinina, ácido úrico y uratos (9).

La sangre ingresa a los riñones a través de la arteria renal y viaja a través de las arterias de ramificación. Estas arterias que llegan a la nefrona se hacen más pequeñas, finalmente se llaman arteriolas aferentes (6).

Las ramas en la arteriola aferente del glomérulo forman un grupo de capilares dentro de una capa llamada cápsula de Bowman. La presión de la sangre hace que el agua, la glucosa, aminoácidos y sales salgan de los vasos sanguíneos y entren en la cápsula de Bowman. Las células de la sangre y la mayoría de las proteínas son demasiado grandes para ser filtrada, y permanecer en el interior del vaso sanguíneo que se llevarán a cabo del glomérulo a través de la arteriola eferente (6).

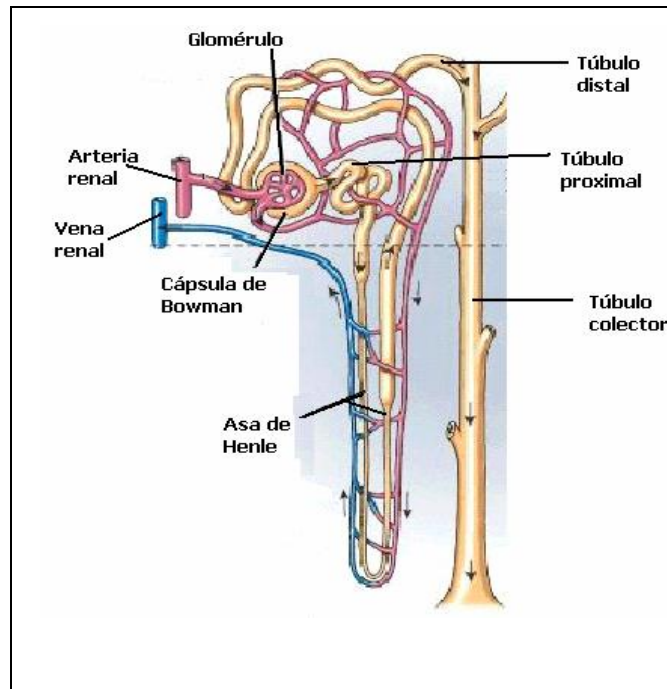


Figura 3. Estructura de una nefrona (5).

Anatomía microscópica de un nefrón : La cápsula de Bowman lleva a la red de tubos que concentran el filtrado en la orina, los túbulos están rodeados de un pequeño vaso sanguíneo denominado capilar en el cual los materiales son reabsorbidos a la sangre.

La primera parte del túbulo se lo llama túbulo contorneado proximal por su forma retorcida aquí el 99% del agua se reabsorbe junto con todos los niveles de



glucosa y aminoácidos. La presencia de glucosa o de aminoácidos en la orina es un signo de enfermedad (6).

El túbulo contorneado proximal conduce al Asa de Henle, por una estructura larga que se extiende hacia abajo; en la médula del riñón, el agua y electrolitos son absorbidos. A continuación, el filtrado es pasado a través del túbulo contorneado distal, donde el exceso de iones de potasio, hidrógeno, y algunos medicamentos o toxinas pasan de la sangre en el líquido filtrado, a continuación este conducto colector conduce a las papilas de las pirámides, a través de los cálices, y en la pelvis renal se excreta a través del uréter (6).

2.1.2. Uréteres.

Los uréteres son tubos musculares donde la orina recorre desde los riñones hasta la vejiga urinaria.

Los uréteres tienen tres capas de tejido:

- a) Capa externa fibrosa**
- b) Capa muscular (capa funcional)**



c) Capa de la mucosa interior

La capa muscular es la capa funcional, utilizada para el peristaltismo movilizand o la orina hacia la abertura en la base de la vejiga (6).

Estas capas perforan la vejiga por un trayecto de 2 cm. entre la mucosa y músculo para impedir el reflujo de orina de la vejiga a los uréteres, gracias a la presión de la túnica muscular y por la resistencia de la orina acumulada en la vejiga (7).

2.1.3. Vejiga urinaria.

La vejiga urinaria es una bolsa para el almacenamiento temporal de la orina y se encuentra en la cavidad pélvica, la superficie exterior está cubierta por tejido conectivo fibroso, en el interior del tejido conjuntivo esta una capa muscular llamada músculo detrusor, que está en contacto con el músculo liso para expulsar la orina de la vejiga. La capa de tejido siguiente es la submucosa, que es una membrana fibrosa elástica que envuelve a la



mucosa y recubre el interior de la vejiga. La mucosa se compone de células especializadas, llamadas epitelio de transición.

Cuando la vejiga está vacía, la mucosa tiene muchos pliegues, estos pliegues del epitelio de transición permite que la vejiga se estire cuando esté llena de orina (1).

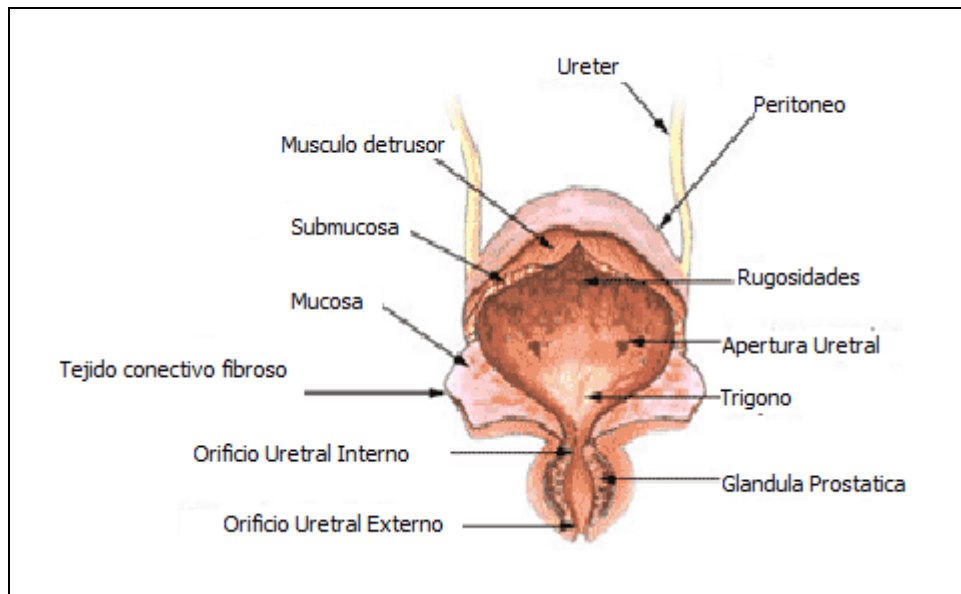


Figura 4. Anatomía de la vejiga (6).

En la base de la vejiga, se encuentra una estructura triangular llamado trígono que se forma a partir de las aberturas de los dos uréteres y la uretra. La apertura de la uretra está rodeada por una banda de músculo



detrusor, formando un esfínter interno de la uretra, este esfínter se relaja por el control de los músculos involuntarios, y está innervado tal que cuando la vejiga es aproximadamente la mitad, el animal percibe la urgencia de orinar (6).

La vejiga presenta tres porciones:

Anterior, vértice o polo: De forma redondeada.

Media o cuerpo: Similar a una bolsa.

Posterior o cuello: Se continúa con la uretra (7).

2.1.4. Uretra.

El pasaje final de la orina de la vejiga al exterior es a través de la uretra, de paredes finas, este tubo se extiende desde la base de la vejiga al exterior del cuerpo; en la hembra, es relativamente corto, que conecta la vejiga en el esfínter uretral externo. En el macho, sin embargo, es más largo, pasa a través de la glándula de la próstata y viaja a lo largo del pene antes de llegar al esfínter externo. El esfínter uretral externo es controlado



voluntariamente, y está relajado por el animal hasta cuando se produzca la micción (6).

2.2. UROLITIASIS.

2.2.1. Definición.

Es una enfermedad causada por la presencia y los efectos de los urolitos (también llamados cálculos urinarios o piedras, estructuras cristalinas con matriz mucoproteica) o de cantidades excesivas de cristales en el tracto urinario.

Provocan inflamación de la vejiga y/o uretra, lo que se conoce como cistitis y ureitis, estos cálculos y cristales pueden formarse en cualquier lugar del tracto urinario del perro, incluyendo el riñón, pero aparecen con más frecuencia en la vejiga. Irritan el epitelio del tracto urinario provocando alteraciones tales como hematuria y con frecuencia dolor. En algunos casos los cristales o cálculos obstruyen total o parcialmente el paso de la orina,



haciendo que la micción sea dolorosa y difícil o incluso imposible (12).

2.2.2. Denominación de los urolitos:

a) Según su localización: Los urolitos pueden localizarse: en el riñón toma el nombre de nefrolitos; en el uréter uretrolitos; en la vejiga urocitolitos, y en la uretra uretrolitos.

b) Según su forma: Facetados, lisos, piramidales, rugosos, asteroidales.

c) Por su composición mineral: Estruvita, urato, oxalato, cistina y sílice (21).

2.2.3. Epidemiología.

2.2.3.1. Etiología.- La formación de cálculos urinarios, o urolitos, se producen cuando los solutos de la orina sobre todo inorgánicos, pero también orgánicos se precipitan. Los precipitados pueden ser cristales, o en el caso de



sustancias orgánicas “depósitos amorfos” sin embargo, como los depósitos se producen lentamente en un periodo largo de tiempo hay una tendencia física a precipitar alrededor de un núcleo formando un cálculo (2).

2.2.3.2. Predisposición y factores de riesgo.- Las causas que inducen a la formación de estos cálculos, son:

a) Raza.

La urolitiasis tiende a afectar a las razas más pequeñas con mayor frecuencia que a las grandes, la predisposición de las razas más pequeñas puede estar relacionada con su menor volumen de orina, menor número de micciones y, por lo tanto, mayor concentración de minerales.

La predisposición racial a tipos específicos de minerales sugiere una base genética y suele estar correlacionada de forma significativa con el sexo (25).

**b) Sexo.**

Puesto que la uretra de las perras es más corta y ancha que la de los machos, las perras son más propensas a la infección del tracto urinario (ITU) y, por tanto, también es más probable que desarrollen cálculos. Las perras presentan urolitos con frecuencia, pero en muchos casos los pueden eliminar sin presentar malestar como en los machos (20).

c) Edad.

La litiasis puede aparecer en el perro cuando es inferior a dos meses de edad, pero la mayoría de las piedras se presentan en perros de dos a diez años de edad (3).

d) Alimentación y consumo de agua.

La dieta puede influir en la composición de la orina, por lo que los factores alimentarios desempeñan un papel significativo en el aumento del riesgo de urolitiasis,



aunque éste puede variar según ciertos tipos de minerales.

Los alimentos industriales secos llevan asociado un riesgo aún mayor; se ha demostrado que las dietas con una humedad elevada y un aumento moderado de sodio reducen el riesgo de formación de oxalato cálcico en las razas de perros sensibles (25).

Niveles elevados de algunos minerales en la dieta como magnesio, fósforo y calcio se han relacionado directamente con la formación de cálculos. Una dieta con exceso de proteínas puede contribuir a la formación de determinados tipos de cálculos (12).

e) Infecciones del tracto urinario (ITU).

Las infecciones de tracto urinario predisponen al perro a la urolitiasis por estruvita, en especial si están asociadas a bacterias formadoras de ureasa (normalmente estafilococos); que convierten la urea en amoníaco, provocando un aumento del pH urinario (3).



Como las infecciones urinarias son más frecuentes en las hembras que en los machos, esto explica por qué los urolitos de estruvita aparecen con mayor frecuencia en éstas y en particular en las esterilizadas (25).

f) Entorno.

El patrón general de formación de urolitos varía según el país. Los factores que predisponen al individuo a la deshidratación (p. ej., clima cálido, acceso restringido al agua) o la retención de orina en la vejiga (modo de vida de interior) pueden aumentar la probabilidad de formación de urolitos (25).

g) Administración de medicamentos.

Los medicamentos con fines diagnósticos y terapéuticos pueden favorecer la urolitiasis al alterar el pH urinario, la reabsorción o la secreción tubular y la precipitación de fármacos y de sus metabolitos. Se desconoce la prevalencia de las urolitiasis inducidas por fármacos,



aunque es más probable que éstos y sus metabolitos precipiten en la orina si ya hay urolitos presentes. Las sulfonamidas han estado implicadas con mucha frecuencia, aunque los medicamentos de generaciones más recientes también pueden precipitar e inducir urolitiasis cuando se administran durante periodos prolongados y a dosis elevadas (25).

h) Influencias metabólicas.

Una hipercalcemia prolongada y la consiguiente calciuria pueden aumentar el riesgo de cálculos que contienen calcio. El síndrome de Cushing se ha asociado con cálculos de oxalato cálcico, ya que los glucocorticoides incrementan la movilización del calcio desde el hueso y reducen la reabsorción tubular, provocando una calciuria. La acidosis metabólica crónica también puede contribuir a la urolitiasis por oxalato cálcico, lo que se atribuye al taponamiento del exceso de iones hidrógeno por el fósforo y los carbonatos del hueso, con la liberación simultánea de calcio (25).



i) Confinamiento y ejercicio.

Micción poco frecuente, como consecuencia del parto, la falta de ejercicio regular, o el consumo de agua baja, contribuyen a la formación de cristales y urolitos (3).

j) pH urinario.

Los cálculos de estruvita tienden a formarse en una orina alcalina mientras que los urolitos de oxalato, urato y cistina tienden a formarse en una orina ácida. Por esta razón el pH urinario ayuda a predecir el tipo de cálculo y para instaurar un tratamiento dietético que disuelva o evite la recurrencia de los urolitos (20).

2.2.4. Fisiopatología.

2.2.4.1. Formación del urolito y sobresaturación relativa.- Un requisito previo para que se formen urolitos es que a orina esté sobresaturada al menos de forma intermitente. El punto en el que se produce la sobresaturación de agua con los componentes químicos



puros del cristal se denomina producto de solubilidad termodinámico (estable) (24).

Sin embargo, la concentración de muchos componentes de urolitos en la orina es mayor lo que solo puede explicarse porque la orina contiene inhibidores de la formación de cristales que permiten que haya concentraciones mas altas de solutos en la solución, estas soluciones se describen como metaestables. Cuando la concentración aumenta mas se alcanza un punto en que la sustancia ya no puede contenerse en solución; se denomina inestable (24).

La sobresaturación relativa se considera un factor de predicción más preciso del potencial de cristalización de la orina, una SSR inferior a uno corresponde a la zona de insaturación y una SSR superior a uno indica la zona sobresaturada. Sin embargo, como la orina es una disolución compleja aun cuando está sobresaturada, un flujo urinario significativo, inhibidores de la cristalización o de la agregación y las fuerzas iónicas, pueden evitar la formación de cálculos; en la zona metaestable si la orina



se concentra aún más, se formarán cristales espontáneamente, lo que se denomina sobresaturación (25).

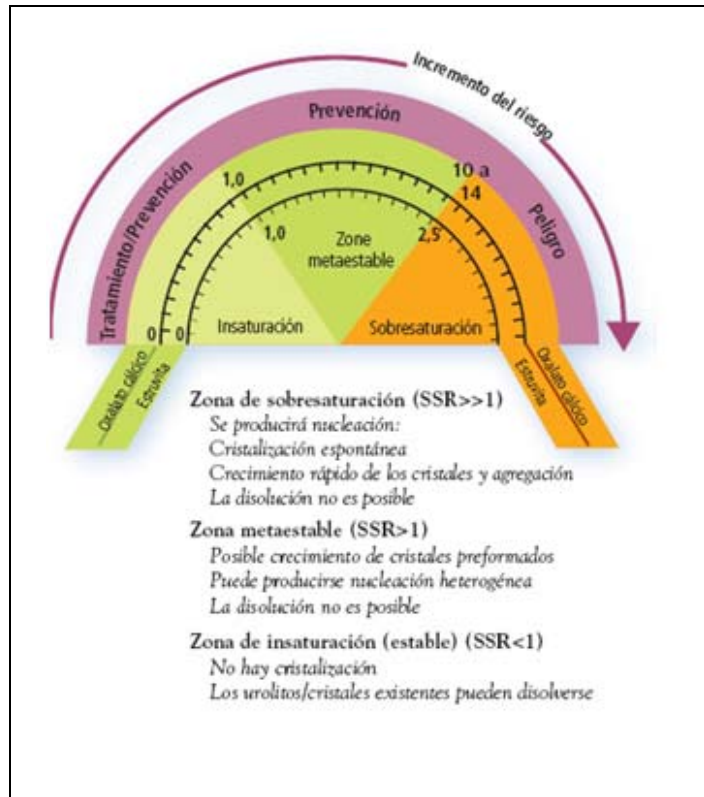


Figura 5. Sobresaturación relativa de la orina (25).

2.2.4.2. Nucleación.- La formación de los urolitos comienza por la precipitación de un núcleo de cristal submicroscópico en forma de un entramado mineral; el cual depende de la sobresaturación de la orina con



sustancias calcuogénicas, de modo que puede producirse precipitación de sales y cristalización.

Si el cristal se forma a partir de una solución pura, el proceso se denomina nucleación homogénea. Sin embargo probablemente es más frecuente una nucleación heterogénea en la orina, donde, los núcleos de cristal se forman sobre superficies que ya existen, (como detritos celulares, cilindros urinarios u otros cristales) por que esto necesita un menor grado de saturación. Si un tipo de cristal crece sobre la superficie de otro se denomina crecimiento epitaxial.

Una vez que se ha formado el núcleo del cristal puede transformarse en un urolito de la misma composición y el cristal crece siempre que la orina esté sobresaturada de esa sustancia. Un factor final importante para el desarrollo de los urolitos es la retención de cristales o agregados de cristales en el aparato urinario, la cristaluria es un fenómeno normal en los perros; la salida de los cristales desde el aparato urinario se retrasa y se desarrollan los urolitos (24).



El grado de sobresaturación de la orina puede estar influido por factores como la magnitud de la excreción renal de cristaloides, un pH urinario favorable para la cristalización, la retención urinaria y una concentración baja de inhibidores de la cristalización en la orina (25).

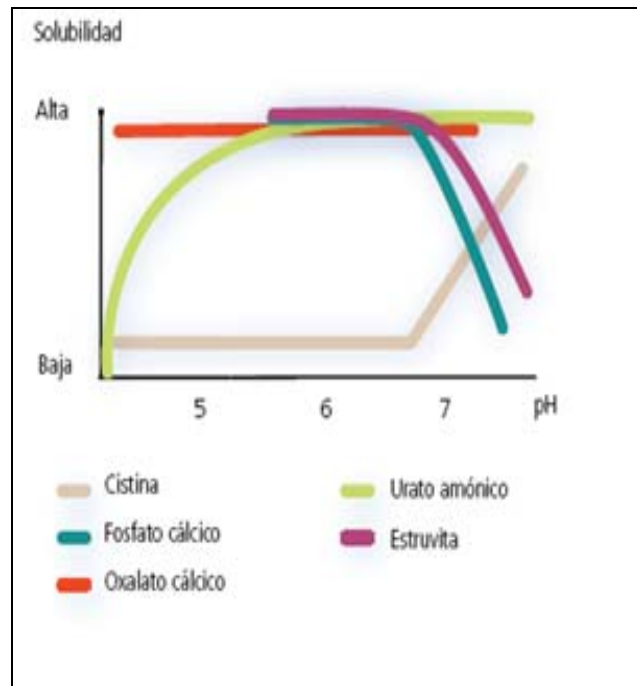


Figura 6. Solubilidad y ph de la orina (25).

2.2.4.3. Crecimiento de los cristales.- Una vez que la nucleación ha tenido lugar, el crecimiento del núcleo de cristal puede producirse a grados menores de sobresaturación.



El crecimiento posterior del nido cristalino depende entonces de la duración de su paso a través de las vías urinarias, del grado y duración de la sobresaturación de la orina para cristaloides similares o para otros cristaloides y de las propiedades de los cristales. Los mecanismos que conducen al crecimiento del cristal aún no están claros y pueden consistir en el crecimiento en torno a un nido o a un retículo matricial que podría verse facilitado por una ausencia de inhibidores de la agregación cristalina (25).

2.2.4.4. Interacción huésped-urolito.- El urolito actúa como obstructor de las vías urinarias, comportándose así como un cuerpo extraño dando una reacción inflamatoria; y dificultando la fácil eliminación de la orina, puede estar seguida de una uremia (acumulación en la sangre de sustancias que son propias de la orina) dilatación y ruptura de la vejiga por obstrucción de la uretra, atrofia del riñón por compresión y presencia de hidronefrosis (10).



2.2.5. Diagnóstico.

2.2.5.1. Clínico:

a) Anamnesis.- Es muy importante determinar en la anamnesis una lista de datos observables por el propietario.

b) Exploración física.- Debemos distinguir dos formas de presentación:

- No obstructiva.

Ausencia de enfermedad sistémica, temperatura normal, hidratación normal, a la palpación la vejiga aparece pequeña y puede ser dolorosa al palpar la vejiga o la uretra, una gran proporción de pacientes son indetectables, si esta contiene algo de orina, sale al exterior. Aparece una lesión irritativa en el pene o en la vagina, la palpación rectal muestra una uretra engrosada.

- Obstructiva.

Aparece debilidad y depresión, deshidratación, estado comatoso, la auscultación cardiaca presenta alteraciones



en el ritmo (taquicardia o bradicardia) debidas a la hiperpotasemia y la acidosis, la palpación abdominal presenta una vejiga muy dilatada con dolor y defensa abdominal, a veces se presenta una incontinencia paradójica de forma que el abdomen, la región perineal y la cola del animal aparecen mojadas de orina, el exámen del pene en su apertura uretral, a veces deja ver el material obstructor y todo el pene y el prepucio aparecen inflamados o traumatizados debido al excesivo lamido (8).

- Los signos clínicos varían con la localización de los urolitos:

- a)** Los nefrolitos pueden causar dolor sublumbar y hematuria.
- b)** Los urolitos en la vejiga causan signos de inflamación en el tracto urinario inferior con hematuria, polaquiuria y estranguria.
- c)** Los urolitos uretrales en los perros machos causan estranguria e incontinencia intermitente con la vejiga llena.



d) Cuando existen muchos urolitos en la vejiga puede producirse una crepitación en la palpación, haciendo que se reconozcan más fácilmente (17).

2.2.5.2. Diagnóstico de laboratorio mediante análisis de orina:

a) No obstructivo.

Las únicas alteraciones laboratoriales que se observan en estos animales son las del urianálisis. La densidad de la orina está elevada, el pH de la orina es variable pero suele aparecer neutro o ligeramente ácido, aparece proteinuria ligada generalmente a la hematuria, los nitritos aparecen elevados cuando existe infección urinaria aunque el valor negativo no descarta dicha infección. En el sedimento podemos observar gran cantidad de eritrocitos y una cantidad moderada de leucocitos, cilindros y cristales.

**b) Obstructivo.**

- **Hematología.-** Aparece un aumento del valor hematocrito y de las proteínas plasmáticas totales debido a la deshidratación, aumenta el número de leucocitos.
- **Urianálisis.-** Es fundamental para establecer un diagnóstico correcto. El pH de la orina, y la presencia de bacterias o de cristales de todos proporcionan información valiosa.

Las anomalías que se pueden encontrar en la orina en un animal con un urolitos incluyen: sangre, aumento de los glóbulos blancos, aumento de la proteína, cristales, bacterias y bajas o altas de pH, la presencia de cristales (cristaluria) es una señal de que una urolitiasis es posible y requiere más investigación por lo general (15).

2.2.5.3. Diagnóstico diferencial:

- a) Infecciones.-** Las infecciones producidas por microorganismos bacterias y hongos deben ser diagnosticadas por urocultivo y las infecciones víricas por



la observación de cuerpos de inclusión en las células epiteliales del sedimento urinario, la visualización de partículas virales por medio de microscopia electrónica y detección de antígenos virales mediante técnicas inmunológicas.

b) Malformaciones congénitas.- La radiografía de contraste positivo de la vejiga y la uretra nos revelarán las posibles anomalías que pueden ser: Anomalías uretrales, fístula uretrorectal y estenosis congénita de la uretra.

c) Traumatismos.- El diagnóstico diferencial de los traumatismos se realiza por la anamnesis y por radiografías de contraste positivo de la vejiga y uretra.

d) Disfunciones neurológicas.- Las posibles alteraciones en la evacuación de la orina debidas a disfunciones neurológicas son: el espasmo uretral, la hipotonía o atonía primaria o secundaria de la vejiga (16).

2.2.6. CLASIFICACIÓN DE LOS UROLITOS.



Los urolitos se clasifican de acuerdo a su composición en:

2.2.6.1. Estruvita (Fosfato Triple).- generalmente, los urolitos de estruvita están formados por un 100% de fosfato amónico, magnésico hexahidratado, se denominan comúnmente cálculos infecciosos o de ureasa por que suelen estar causados por una infección urinaria por microorganismos ureolíticos (Proteus, Klebsiellas, Pseudomonas) productores de ureasa, que provocan un notable aumento del pH urinario (pH.7) y de la concentración urinaria de amonio.

La masa cristalina formada y unida con detritus orgánicos (residuos celulares, bacterias, mucoproteínas) puede formar depósitos que se acabarán convirtiendo en cálculos.

Los cálculos infecciosos no tienen una estructura interna regular. En general, tienen un tamaño grande y son coraliformes, adoptando diversas formas lisas, esféricas, discoideas o adoptar la forma de la vejiga o la pelvis renal, suelen ser facetados o piramidales cuando hay



múltiples urocistolitos porque las superficies adyacentes son lisas (24).

- **Etiopatogenia.-** La ureasa descompone a la urea (que es abundante en la orina) para formar amoniaco y bicarbonato, el amoniaco está disponible para combinarse con magnesio y fosfato, que están presentes normalmente en la orina, para formar cristales de fosfato amonico magnesico hexahidratado (estruvita), el bicarbonato aumenta el pH de la orina, que disminuye la solubilidad de los cristales de estruvita.

El amonio daña la capa de glucosaminoglucanos del urotelio. Esto permite que los cristales y las bacterias se unan al urotelio y faciliten la formación de una matriz orgánica para la interacción cristal – matriz. Los cristales unidos tienen mas tiempo para agregarse y crecer en los urolitos antes de salir de las vías urinaria con la orina; por lo tanto, la alteración de la capa de glucosaminoglucanos favorece la formación de urolitos de estruvita. Las bacterias viables quedan retenidas en los intersticios de las capas de los urolitos de estruvita inducidos por la



infección cuando crecen. Por tanto, si se disuelven o fragmenta los urolitos de estruvita, se liberan bacterias viables en las vías urinarias que causaran reinfección a menos que se utilicen antibióticos adecuados.

La penetración de los antibióticos en los urolitos de estruvita es limitada; por tanto, mientras haya cristales de estruvita en cualquier parte del aparato urinario no es probable que se resuelva la infección urinaria y suelen surgir recaídas unos días después de interrumpir el tratamiento antibiótico (24).

En investigaciones realizadas se afirma que los urolitos de estruvita pueden formarse dentro de un mes de la infección del tracto urinario con estafilococos productores de ureasa (19).

- Manejo específico de la urolitiasis por estruvita.

Disolución médica.- Para los urolitos de estruvita inducidos por infecciones se necesita una combinación adecuada de un tratamiento antimicrobiano y una dieta



calculolítica. Los urolitos de estruvita estériles no precisan antibióticos y pueden disolverse solamente con la dieta calculolítica o con acidificantes de la orina (25).

- Eliminación de las infecciones de tracto urinario.- El tratamiento antibiótico debe basarse en los resultados del cultivo bacteriano y del antibiograma de la orina obtenida por cistocentesis, y debe prolongarse hasta que ya no se detecten urolitos, ya que pueden quedar bacterias viables en su interior. La orina debe ser estéril en cultivos sucesivos y hay que cambiar de antibiótico si la infección urinaria persiste, según los resultados del antibiograma (25).

- Dieta calculolítica para disolver los urolitos.- Este tipo de dietas está destinado a reducir las concentraciones de urea, fósforo y magnesio en la orina. Los alimentos calculolíticos comerciales contienen cantidades moderadas de proteína (15-20 % en una dieta de 4000 kcal/kg), son muy digestivos, bajos en fibra (para reducir la pérdida de agua fecal) y contienen niveles incrementados de NaCl. La restricción proteica reduce la



cantidad de sustrato (urea) disponible en la orina para las bacterias ureasa positivas.

Los regímenes calculolíticos deben administrarse al menos durante un mes después de la extracción o la disolución de los urolitos de estruvita, porque aún pueden quedar cálculos. Entonces se puede volver a dar al perro una alimentación normal, el ph de la orina debe ser de 6,5, sin signos de ITU.

El tiempo medio para la disolución de los urolitos de estruvita inducidos por infección es de tres meses aproximadamente, aunque los signos clínicos suelen resolverse en las dos primeras semanas, probablemente a causa del control de la infección urinaria. Los cálculos de estruvita estériles tienden a disolverse más de prisa, habitualmente en unas cinco o seis semanas (24).

- Tratamiento farmacológico.- Un pH urinario alcalino persistente indica continuación de la infección de tracto urinario; el pH no descenderá hasta que esta última esté controlada.



El ácido acetohidroxámico (AAH) es un inhibidor de la ureasa bacteriana que bloquea la hidrólisis de urea a amoniaco, con el consiguiente descenso del pH urinario y de la concentración de amonio. Por tanto, podría inhibir el crecimiento de la estruvita y favorecer su disolución.

El AAH (12,5 mg/kg por vía oral cada 12 h) puede ser útil en los perros con urolitiasis de estruvita inducida por infección que es resistente a la antibioterapia y a la disolución con la dieta.

Sin embargo, este medicamento tiene numerosos efectos secundarios como anemia hemolítica, anorexia y vómitos. Está contraindicado en los perros con insuficiencia renal, ya que se excreta a través de los riñones, o en las perras gestantes, por su efecto teratógeno (24).

2.2.6.2. Oxalato Cálcico.- Se produce en dos formas cristalinas:

a) Oxalato cálcico monohidratado.



b) Oxalato cálcico dihidratado.

Los urolitos pueden ser lisos, con forma de mora o tener proyecciones afiladas. Aunque los urolitos de oxalato cálcico no están causados por infección, pueden asociarse a una infección urinaria secundaria porque la presencia de urolitos puede interferir en las defensas del huésped contra la infección y contribuir a las infecciones recurrentes (24).

Los cálculos de oxalato se observan con más frecuencia en perros macho y pueden constituir una urgencia si obstruyen la uretra (20).

- **Etiopatogenia.**- Las causas de urolitiasis por oxalato cálcico pueden ser variadas e incluyen concentraciones urinarias elevadas de calcio (**hipercalciuria**) y concentraciones urinarias elevadas de oxalato (**hiperoxaluria**) (24).

- **Hipercalciuria.**- La hipercalciuria puede producirse por diferentes razones, entre las que destacan:



- a) Excesiva absorción de calcio en el intestino.
- b) Pérdida renal primaria de calcio.
- c) Excesiva resorción de calcio en el hueso.

- **Hiper calciuria por absorción.**- Hay un aumento de la absorción intestinal de calcio y un exceso de la excreción de calcio en la orina; un aumento del calcio sérico produce una mayor carga de calcio en el filtrado glomerular y disminuye la reabsorción tubular del calcio debido, en parte a la supresión de la concentración de hormona paratiroidea (PTH) por las altas concentraciones séricas de calcio.

La combinación del aumento del calcio filtrado y la disminución de la reabsorción tubular provoca hiper calciuria, el aumento de la absorción intestinal se produce en el yeyuno (24).

- **Hiper calciuria por pérdida renal.**- Se debe a un trastorno de la reabsorción tubular de calcio. La pérdida de calcio renal disminuye el calcio ionizado sérico, lo



que produce un aumento de la hormona paratiroidea ocasionando un aumento en la movilización del calcio desde el hueso, lo que puede contribuir a la desmineralización ósea con el tiempo si la ingestión de calcio en la dieta no es adecuada (24).

- **Hipercalciuria por resorción.**- La hipercalciuria hipercalcémica está asociada, con un exceso en la filtración y excreción de calcio urinario, a medida que aumenta el calcio en la orina, se forman sales de calcio, no es un proceso muy común en perros. El hiperparatiroidismo primario se ha registrado como causa de hipercalciuria hipercalcémica (24).

- **Hiperoxaluria.**- La concentración urinaria de oxalato es un factor importante en la cristalización del oxalato cálcico y la urolitiasis, porque, en una base molar, la concentración de oxalato en la orina tiene más efecto sobre la saturación urinaria de oxalato cálcico que un aumento equivalente de la concentración de calcio en la orina.



El oxalato se filtra libremente en el glomérulo y es objeto de un transporte bidireccional en los túbulos renales con secreción tubular neta. El oxalato urinario deriva principalmente de la producción endógena en el hígado procedente del metabolismo del ácido ascórbico y la glicina, con menos cantidades procedente de la ingestión de oxalato en la dieta. La ingestión de proteínas derivadas de la carne en la dieta aporta aminoácidos hidroxiprolina y triptofano, que se metabolizan a oxalato (24).

- Modificadores de la cristalización del oxalato cálcico.- Los inhibidores son sustancias inorgánicas importantes del oxalato cálcico son:

El citrato y el magnesio. En la orina el citrato forma complejos de calcio más solubles que el oxalato cálcico, disminuyendo la concentración de calcio iónico, el citrato inhibe la nucleación espontánea y heterogénea de los cristales de oxalato cálcico. La acidosis metabólica reduce la excreción urinaria de citrato al aumentar la reabsorción tubular y aumenta la excreción urinaria de



citrato, en los perros, la excreción urinaria de citrato menos del 1 % de citrato filtrado se excreta en la orina, aunque la excreción urinaria de citrato se eleva en la alcalosis metabólica (24).

- Manejo específico de la urolitiasis por oxalato

cálcico.- Los urolitos de oxalato cálcico no responden a la disolución médica. Para los cálculos sintomáticos es necesaria la eliminación mecánica y la instauración posterior de protocolos médicos preventivos para evitar la recidiva (24).

- Prevención de las recidivas.- Estos urolitos presentan

una tasa elevada de recidivas, de hasta un 50% en los dos años siguientes a la extracción inicial. Por tanto, los protocolos clínicos son fundamentales para reducir el riesgo de recidiva después de la extracción, y la modificación de la alimentación reduce sensiblemente dicho riesgo en los individuos afectados (24).

- Eliminación de los factores de riesgo.- Si el perro

presenta una hipercalcemia u otra enfermedad.



(p. ej., síndrome de Cushing), debe corregirse la causa subyacente. Normalmente no serán necesarias más medidas preventivas.

Si el perro es normocalcémico, hay que identificar y controlar los factores de riesgo para la urolitiasis.

Deben evitarse los alimentos secos acidificantes que no se han formulado para aumentar la diuresis y los medicamentos que potencian una excreción excesiva de calcio en la orina (acidificantes urinarios, furosemida, glucocorticosteroides).

No debe administrarse ninguna golosina ni suplemento alimentario que contenga calcio, vitamina D o cantidades excesivas de vitamina C, ya que pueden favorecer un aumento de la excreción de calcio y/o de oxalato.

Los alimentos que previenen la formación de cálculos de oxalato cálcico deben estimular el consumo de agua y no deben ser restringidos en proteínas, calcio y fósforo (25).



- **Modificaciones dietéticas:**

- **Diuresis.-** El aumento de la ingesta de agua, produce una disolución de las sustancias calculogénicas en la orina y aumenta la frecuencia de la micción, lo que ayuda a eliminar los cristales libres que se forman en el aparato urinario; ya sea mediante la administración de alimentos enlatados o mediante la adición de agua y/o cloruro sódico a la comida (24).

- **Sodio.-** Los alimentos secos están asociados a un mayor riesgo de formación de cálculos, en especial si la dieta es baja en cloruro sódico. Esto puede deberse al hecho de que este tipo de alimentos no estimulan una diuresis adecuada, en especial en los perros de razas pequeñas, en los que se ha demostrado que eliminan menores cantidades de orina, con una frecuencia menor que los de razas grandes.

Investigaciones han demostrado que si se incrementa el contenido de sodio alimentario de 0,06g/100 kcal a 0,30



g/100 kcal reduce la SSR por tanto el riesgo de formar cálculos de oxalato cálcico (25).

- **Calcio y fósforo.**- Antes se aconsejaba restringir el calcio y el fósforo, pero los estudios recientes sugieren que, en realidad, esto favorece la formación de cálculos de oxalato cálcico.

La disminución del calcio del alimento sin una reducción simultánea del oxalato provoca un incremento de la absorción intestinal y de la excreción urinaria de oxalato, lo que aumenta el riesgo de urolitiasis. La disminución del fósforo alimentario también aumenta la absorción de calcio. Por consiguiente, no debe limitarse el contenido de calcio o fósforo de los alimentos. Además se cree que el aumento de la ingesta de fosforo en la dieta eleva la excrecion urinaria de pirofosfato, un inhibidor de la cristalización del oxalato cálcico (24).

- **Proteínas.**- El contenido de proteínas de la dieta es controvertido. Anteriormente se recomendaba reducir el contenido proteico porque las proteínas podían



incrementar la excreción de calcio y reducir la de citrato. Sin embargo, otros estudios indican que niveles elevados de proteínas en la dieta reducen el riesgo de urolitiasis. El mecanismo se desconoce pero podría muy bien deberse a otros factores, ya que las dietas ricas en proteínas estimulan la diuresis y también contienen más fósforo y potasio (24).

- **ph urinario.**- Los cristales de oxalato cálcico no son sensibles al ph de la orina, una acidificación marcada que induzca acidosis metabólica puede aumentar la calciuria hasta el punto de favorecer la formación de cálculos de oxalato cálcico.

También hay que evitar una alcalinización elevada, ya que favorece la urolitiasis por fosfato cálcico. Los alimentos moderadamente acidificantes (ph entre 5,5 y 6,5) que estimulan la diuresis pueden reducir el riesgo de formación de cristales de oxalato cálcico (25).

- **Tratamiento farmacológico.**- Se utiliza tratamiento médico complementario cuando hay persistencia de



cristaluria por oxalato cálcico o de recurrencia de la urolitiasis.

- **El citrato potásico** ha resultado útil, gracias a sus propiedades alcalinizantes y a su capacidad de formar sales solubles con el calcio. El citrato potásico oral incrementa el pH urinario, lo que provoca un descenso de la reabsorción tubular del citrato, aumentando así la excreción urinaria de citrato. Sin embargo, la administración oral de hasta 150 mg/kg día no provoca un aumento constante de la concentración urinaria de citrato en los perros sanos, aunque mantiene un pH urinario más elevado a lo largo del día (25).

- **La hidroclorotiazida.**- (2-4 mg/kg por vía oral, dos veces al día) reduce la excreción de calcio en la orina, posiblemente al provocar una reducción leve del volumen cuyo resultado es una mayor reabsorción tubular proximal de varios solutos, entre ellos el calcio y el sodio, los efectos hipocalciúricos pueden contribuir a reducir al máximo la recidiva de la formación de urolitos de oxalato (25).



2.2.6.3. Urato.- Pueden contener en su composición pura (100 %) el termino urato incluye acido úrico, urato de amonio y otras sales del acido úrico. Los cálculos suelen ser lisos, redondeados u ovoides con un color verdoso – castaño y a la sección se puede apreciar cómo se han ido depositando las diferentes capas (a modo de cebolla). Pueden ser radiolúcidos, por lo que deben utilizarse radiografías de contraste si se sospecha de urolitiasis por uratos. Los cristales de urato tienen un aspecto muy característico y se conocen como los ácaros de la vejiga (20).

- **Etiopatogenia.-** El ácido úrico es uno de los productos de degradación del metabolismo de los nucleótidos de purina (guanina y adenina). Cuando se metabolizan, se convierten en hipoxantina y xantina, que posteriormente se oxidan a ácido úrico mediante el enzima xantina oxidasa.

En los perros de otras razas, casi todo el urato formado a partir de la degradación de los nucleótidos de purina es



metabolizado por la uricasa hepática a alantoína, muy soluble, que es excretada por los riñones. En los perros dálmatas sólo se convierte a alantoína el 30-40% del ácido úrico, lo que da lugar a un aumento de los niveles séricos y de la excreción de urato.

Esto es debido a que no pueden oxidar todo el ácido úrico, incluso aunque tengan suficiente uricasa para hacerlo, ya que tienen un defecto que no permite el transporte del ácido úrico al interior de las células hepáticas. Por esta razón, producen alantoína, pero no en el mismo grado que el resto de razas.

El mecanismo defectuoso del ácido úrico en los perros dálmatas conlleva, probablemente, alteraciones tanto en la ruta hepática como en la renal, pero el mecanismo exacto no se conoce del todo.

En estos perros, la reducción de la excreción urinaria de inhibidores de la cristalización podría contribuir a la formación de los cálculos y es probable que la urolitiasis en los dálmatas se herede de forma autosómica recesiva,



aunque esto no explica el mayor riesgo de formación de cálculos en los machos (24).

- Manejo específico de la urolitiasis por urato:

- **Disolución médica.**- El objetivo principal de la disolución de los urolitos de urato a través de los alimentos en los perros es incrementar el ph urinario y reducir sus concentraciones de ácido úrico, amonio o iones hidrógeno (25).

- **Dieta calculolítica.**- El objetivo de la estrategia alimentaria es reducir el contenido de purinas en la alimentación. Este objetivo se consigue mediante una restricción global de las proteínas (de 18 a 10%). Sin embargo, si se seleccionan los ingredientes adecuados, es posible diseñar una dieta baja en purinas sin imponer una restricción drástica de proteínas. Hay que evitar el pescado y las vísceras, que son ricos en purinas. Las proteínas vegetales, los huevos y los productos lácteos son fuentes de proteína alternativas con un contenido relativamente bajo en precursores de purina.



Las dietas restringidas en proteínas destinadas a reducir el ácido úrico pueden contener cantidades de proteína insuficientes para mantener el crecimiento y la lactancia.

La administración de alimentos enlatados, la adición de agua o el aumento del contenido de sodio pueden ayudar a incrementar el volumen de orina. Además, las dietas restringidas en proteínas disminuyen la capacidad de concentración de la orina al reducir el gradiente de concentración medular a causa de la menor concentración de urea en la médula renal (24).

- Alcalinización de la orina.- Una orina alcalina contiene pequeñas cantidades de amoniaco e iones amonio, lo cual disminuye el riesgo de urolitiasis por urato amónico. Las dietas restringidas en proteínas tienen un efecto alcalinizante, pero podría ser necesaria la administración adicional de agentes alcalinizantes de la orina.

El bicarbonato sódico (25-50 mg/kg cada 12 horas) y el citrato potásico (50-150 mg/kg cada 12 horas) son los



más utilizados. La dosis debe adaptarse a cada individuo para mantener el ph 7 de la orina (25).

- Inhibidores de la xantina oxidasa.- La forma más eficaz de reducir la excreción urinaria de urato es la utilización de alopurinol, que es un inhibidor de la xantina oxidasa, la enzima responsable de catalizar la conversión de xantina e hipoxantina en ácido úrico. Como resultado del tratamiento con alopurinol, las concentraciones de xantina e hipoxantina urinarias aumentan, pero el urato disminuye.

El alopurinol debe administrarse en combinación con una dieta restringida en purinas a fin de reducir al mínimo el riesgo de formación de cálculos de xantina. La dosis recomendada para disolver los urolitos de urato es de 15 mg/kg cada 12 horas, en pacientes con disfunción renal, ya que el alopurinol es excretado por los riñones (24).

Los factores más importantes en la formación de estos tipos de cálculos son:



- a)** La excreción de grandes cantidades de ácido úrico y el $\text{pH} < 5.5$, siendo este último el más determinante.
- b)** La baja excreción de amonio y peso elevado de los pacientes son dos de los factores que pueden explicar los bajos valores de pH que presentan.
- c)** Aumento de las concentraciones plasmáticas, de la excreción renal y de la concentración urinaria de ácido úrico.
- e)** Aumento de la excreción renal, de la producción renal y de la producción de ureasa bacteriana, del ion amonio.
- f)** Presencia de promotores o ausencia de inhibidores de la formación de urolitos de urato.

Debido al by-pass del hígado, disminuye la conversión de ácido úrico en alantoína y de amoníaco en urea. Estos perros también muestran hiperuricemia, hiperamoniemia, hiperuriuria e hiperamoniuria. Los niveles plasmáticos de ácido úrico están aumentados el doble o el triple.

La ITU puede aparecer debido a la alteración de los mecanismos de defensa. También pueden intervenir traumatismos como el sondaje u otros métodos invasivos.



Si existen bacterias productoras de ureasa, pueden convertir la urea en iones amonio, facilitando la formación de cristales insolubles de urato amónico (20).

2.2.7.4. Cistina.- Los urolitos de cistina son ovalados y lisos de un color amarillo brillante a rojizo – castaño, su tamaño es variable, pero suelen ser pequeños y múltiples; no son frecuentes.

Los cristales son planos, incoloros y tienen una forma hexagonal característica (24).

- Etiopatogenia.- La cistina es un aminoácido azufrado no esencial formado por dos moléculas del aminoácido cisteína. La cistinuria es una anomalía congénita del metabolismo que da lugar a una alteración en el transporte de cisteína y otros aminoácidos en los túbulos renales. Se desconoce el mecanismo exacto de la formación de urolitos de cistina ya que muchos perros con cistinuria no forman urolitos. La cistina apenas es soluble a pH urinario normal. Perros normales reabsorben cerca del 97 % del aminoácido cistina mientras que los perros



afectados excretan una proporción mucho más grande de la carga filtrada de cistina y pueden mostrar una secreción neta. Sólo la cistina es tan insoluble que se precipita en la orina y forma cálculos.

La solubilidad de la cistina depende del ph urinario. Los perros alimentados con dietas a base de proteína animal tienden a pasar orina ácida, por lo que se desarrolla una supersaturación de cistina en orina con $ph < 5-5.3$. (23).

- Manejo específico de la urolitiasis por cistina.

a) Disolución médica.- El objetivo del tratamiento es reducir la concentración de cistina en la orina y aumentar su solubilidad, lo que provocar una modificación

de la dieta combinada con un fármaco que contenga tiol (25).

b) Dieta calculolítica.- La reducción de las proteínas alimentarias puede reducir la excreción de cistina, probablemente porque estas dietas contienen menos precursores de cistina. Sin embargo, el grado óptimo de



restricción de las proteínas es controvertido, ya que los perros cistinúricos también excretan carnitina y, por tanto, tienen la posibilidad de desarrollar una carencia de carnitina y una cardiomiopatía dilatada cuando se les alimenta con dietas restringidas en proteínas. Por tanto, se recomienda complementar con carnitina y taurina a los perros cistinúricos que están recibiendo una dieta restringida en proteínas (25).

c) Alcalinización de la orina.- La solubilidad de la cistina depende del pH. Es mucho más soluble a un pH urinario de 7,5 a 7,8. Puede conseguirse una alcalinización de la orina utilizando una dieta alcalinizante comercial con un contenido moderado o bajo de proteínas. Si el pH urinario no se alcaliniza lo suficiente sólo con un tratamiento dietético, puede administrarse además citrato potásico para mantener un pH urinario de proximadamente 7,5 (24).

2.2.7.5. Sílice.- Se ha propuesto que los urolitos de sílice se desarrollan debido al aumento de la ingesta de este



mineral en la dieta, las proteínas animales contienen concentraciones muy bajas de sílice.

Las causas que inician y precipitan la urolitiasis por sílice no se conocen bien. Los urolitos de sílice pueden aparecer en perros con pica (es decir, ingestión de tierra) o en perros que consumen alimentos ricos en cereales con silicatos.

Se presentan generalmente en vejiga y uretra. Se desconoce la causa de estos cálculos, por lo que es difícil impedir y controlar su aparición. Se sugiere que los siguientes tratamientos pueden ser útiles para prevenir la aparición:

- a)** Se debe inducir poliuria mediante la administración de sal a la dieta para bajar la concentración de solutos de la orina.
- b)** Se debe cambiar la dieta del animal, ya que es razonablemente probable que ésta pueda ser factor predisponente.



c) Si existe infección de las vías urinarias, debe llevarse a cabo una adecuada terapia antimicrobiana.

El p.H. no parece influir en la precipitación de los cálculos (23).

2.2.7. MANEJO GENERAL DE LA UROLITIASIS.

Los protocolos de disolución van dirigidos a disolver el urolito o a impedir que siga creciendo mediante la reducción de la sobresaturación de la orina con sustancias calculógenas (25).

2.2.8.1. Liberación de la obstrucción de las vías urinarias.- Esto suele requerir la extracción quirúrgica una vez que el paciente se ha estabilizado. Los cálculos uretrales en los perros machos pueden migrar hacia la vejiga mediante flujo retrógrado, antes de la cirugía o la disolución médica (25).



2.2.8.2. Eliminación de los urolitos existentes:

a) Disolución médica.- Las modificaciones alimentarias permiten reducir la absorción intestinal y la excreción urinaria de cristaloides, además de modular el ph de la orina. El equilibrio entre distintos nutrientes (calcio, fósforo, sodio, acidificantes, fibra alimentaria y oxalato) depende de la formulación de la dieta. Esto permite a los fabricantes formular dietas capaces de modificar el ph urinario, estimular la diuresis y reducir la excreción de minerales en la orina, ayudando así al tratamiento de las enfermedades por cálculos urinarios. Las estrategias varían según el tipo de cálculo.

Los urolitos de oxalato cálcico y sílice no pueden disolverse por medios médicos a un ritmo fisiológicamente útil, por lo que es necesario eliminarlos quirúrgicamente antes de poner en práctica los protocolos adecuados para evitar las recidivas.

El tratamiento médico complementario está indicado cuando existe una infección de tracto urinario, el tipo de



urolito es poco sensible a las modificaciones de la alimentación o cuando el crecimiento del cálculo continúa.

Durante la disolución, el volumen de los urolitos disminuye y pueden pasar a la uretra (en el macho) o a los uréteres, provocando una obstrucción urinaria y/o hidronefrosis. Debe advertirse al dueño de esta posibilidad y es necesario efectuar reevaluaciones radiológicas durante la disolución médica de los nefrolitos para detectar los cálculos en el uréter antes de que provoquen una hidronefrosis. El proceso de disolución puede durar entre uno y seis meses (25).

La orina acida (ph <7) podría dar cristales de oxalato, acido úrico, uratos amorfos, xantina o cistina. La orina alcalina (ph > 7) podría dar cristales de estruvita, urato amonico, fosfatos amorfos y carbonatos (11).

b) Eliminación mecánica.- La cirugía está indicada para aquellos tipos de cálculos que son poco o nada sensibles a la disolución médica y que son demasiado grandes para



ser evacuados a través de la uretra o cuando están provocando una obstrucción urinaria.

También es necesaria en los perros con defectos anatómicos de las vías urinarias (p. ej., divertículos vesicales) que predisponen a ITU. En estos casos, puede efectuarse la extracción quirúrgica al mismo tiempo que se corrige el defecto.

La cirugía sola está asociada con una alta tasa de recidivas, ya que no corrige los factores subyacentes causantes de la urolitiasis y porque puede ser difícil eliminar cálculos o fragmentos muy pequeños que probablemente terminen sirviendo como nidos para la posterior formación de cálculos.

Es necesario un examen radiológico postoperatorio para comprobar que se han eliminado todos los cálculos. A veces es posible eliminar urolitos pequeños de la vejiga o de la uretra mediante urohidropropulsión (25).



2.2.8.3. Otras técnicas para la eliminación de los urolitos son:

- a) **Cistotomía.-** es la eliminación quirúrgica de los urolitos.
- b) **Cistotomía asistida mediante laparoscopia.-** utilizada para eliminar los urocistolitos que son demasiado grandes para atravesar la uretra.
- c) **Vaciado por hidropulsión.-** es la eliminación de urocistolitos mas pequeños induciendo la micción mientras el perro se coloca verticalmente para que los urocistolitos salgan con la orina emitida.
- d) **Urohidropulcion retrógrada.-** consiste en hacer que los uretrolitos se introduzcan en la vejiga urinaria normalmente se utiliza para aliviar una obstrucción uretral.
- e) **Recuperación con catéter.-** utilizada para recoger urocistolitos pequeños para el análisis de minerales.
- f) **Evacuador de Ellik.-** se une un evacuador de Ellik a la vaina del cistoscopio y la vejiga se lava rápidamente infundiendo suero salino esteril dentro y fuera de la vejiga utilizando la bomba que está unida.



- g) Cestas de cálculos.-** utilizada para eliminar urolitos de las vías urinarias inferiores.
- h) Litotripsia electrohidráulica.-** realizada por ondas de choque hidráulicas generadas en la luz de la vejiga.
- i) Litotripsia con laser.-** esta técnica a sustituido al Litotripsia electrohidráulica que es más rápida y segura.
- j) Litotripsia con ondas de choque extracorpóreas.-** consiste en la fragmentación de los urolitos utilizando ondas de choque que se generan fueran del cuerpo (24).

2.2.8.4. Eliminación de factores de riesgo diversos.

- Las dietas acidificantes son útiles para prevenir las urolitiasis por estruvita, pero deben evitarse en los perros con urolitiasis por urato.
- El tratamiento de las ITU es obligatorio para reducir el riesgo de formación de urolitos por estruvita.
- Tratar las enfermedades subyacentes que pueden potenciar las urolitiasis por ejemplo el hiperparatiroidismo, síndrome de Cushing (25).



2.3. CISTOCENTESIS.

La cistocentesis consiste en insertar una aguja a través de la pared abdominal y vesical para obtener muestras de orina destinadas a su análisis o a cultivo bacteriano. Esta técnica evita la contaminación de la orina por la uretra, tracto genital o piel y reduce el riesgo de infección iatrógena del tracto urinario.

La cistocentesis también es necesaria a veces para descomprimir de modo transitorio una vejiga distendida en exceso de un animal con obstrucción uretral. No existe ninguna contraindicación real para realizar esta prueba en un animal con sospecha de enfermedad del tracto urinario (13).

2.3.1. Equipo.

- a)** Aguja de calibre 22, 1 ½ "3", dependiendo del tamaño del paciente.
- b)** 3-10 ml de orina para su diagnostico.



2.3.2. Procedimiento:

- a)** Un asistente debe contener al perro en decúbito lateral o dorsal, rasurar y preparar sépticamente la piel del lugar del abdomen ventral en el que se va a efectuar la cistocentesis.
- b)** Palpar el abdomen para localizar e inmovilizar a la vejiga urinaria.
- c)** Esta se practica colocando una aguja sobre la pared abdominal ventral, algo craneal (3 a 5 cm.) a la unión de la vejiga con la uretra.
- d)** Introducir la aguja formando un ángulo de 45 °.
- e)** Aspirar la orina en la jeringa.
- f)** Retirar la aguja y la jeringa del abdomen.
- g)** No aplicar presión a la pared de la vejiga después de la cistocentesis para minimizar la contaminación de la cavidad peritoneal con la orina (1).



La cistocentesis se realiza por medio de la introducción de una aguja de calibre 22, dentro de la vejiga en un ángulo oblicuo, hacia la entrada de la pelvis. La vejiga debe ser alcanzada desde su superficie ventral como indica la figura, o lado derecho o izquierdo si el animal esta decúbito lateral (25).

Figura 7. Método de cistocentesis (25)

2.3.3. Precauciones.

Aunque este método es relativamente seguro, la vejiga debe tener un volumen razonable de orina, la punción no debe hacerse sin identificar e inmovilizar la vejiga (13).



La cistocentesis requiere algo de experiencia. Contraindicado si hay trombocitopenia o si la vejiga esta hiperdistendida (obstrucción del tracto urinario inferior) o no está suficientemente llena (11).

2.3.4. Conservación y almacenamiento de la muestra.

Una vez que se ha obtenido la muestra de orina debe ser analizada lo más pronto posible. Existen diferencias entre autores pero en ningún caso se recomienda que sea después de las 2 horas teniendo la muestra a temperatura ambiente, si no se va a cumplir esta condición, es necesario refrigerarla y realizar el análisis antes de 4 horas.

Es muy importante que cuando se vaya a analizar una muestra que ha estado en refrigeración, se permita que esta alcance nuevamente la temperatura ambiente (15-25°C) para que se redisuelvan los solutos que se precipitaron con la baja temperatura. Como cualquier otra prueba de laboratorio, es necesario realizar un urianálisis



antes de implementar cualquier tipo de terapia y dar un diagnóstico (11).

- **Muestra sin aditivos.**- Las muestras deben refrigerarse (2°C a 8°C) si el tiempo de almacenamiento excede los 30 minutos. Esta forma de almacenamiento es aceptable para la mayoría de las tiras reactivas químicas (11).

- **Conservación con ácido bórico.**- La orina así conservada solo es útil para cultivo y citología. El ácido bórico (1%) se añade como bacteriostático, pues también conserva la morfología celular. Aunque estas muestras pueden ser útiles para la mayoría de los análisis químicos, los resultados de pH y densidad no son válidos y además, los cristales alcalinos pueden redisolverse (11).

- **Formaldehído.**- Impide el crecimiento bacteriano y ayuda a la conservación del sedimento. Es suficiente con una gota de formalina concentrada por cada 30 ml de



orina o una cantidad equivalente (por ejemplo, tres a cuatro gotas de formol al 10%) (11).

2.3.5. Transporte de la muestra.

Todas las muestras se examinarán inmediatamente o, al menos, dentro de los 30 minutos siguientes de la recogida de la orina. Si se requiere bacteriología, debe almacenarse la orina sin aditivos a 41 °C durante un máximo de 12 horas antes del cultivo. La orina conservada con ácido bórico debe dejarse a temperatura ambiente (es importante recordar que la refrigeración incrementará la posible tendencia a la precipitación de cristales) (11).

Pero previo a su remisión se debe proceder a la identificación de la muestra, con los siguientes datos:

- a)** Nombre del propietario.
- b)** Identificación del sector al que pertenece la muestra.
- c)** Edad del paciente.
- d)** Sexo.



e) Alimentación.

f) Método de la toma de la muestra (11).

2.4. URIANALISIS PARA LA VALORACIÓN DEL SEDIMENTO URINARIO.

Es la parte fundamental de la investigación del laboratorio, es decir, el examen completo de una muestra de orina, recolectada y en caso de ser necesario, almacenada de forma que se minimice la contaminación y deterioro.

El examen de orina (físico, químico) es rápido, sencillo, económico en comparación a otras pruebas y es una herramienta básica (13).

2.4.1. Examen macroscópico de la orina.

a) Color.- El color de la orina fresca suele ser amarillo pálido o ambar, pero depende de la concentración urinaria y debe interpretarse conjuntamente con la densidad (11).



b) Transparencia/turbidez.- Hay que observar el carácter de la orina fresca. Si es clara o turbia. En los perros normales la orina reciente recogida durante la micción suele ser transparente. Pueden identificarse las células y los cristales que causan turbidez examinando el sedimento urinario. Los cristales tienden a formarse más fácilmente cuando la orina se enfría hasta alcanzar una temperatura ambiente (11).

c) pH.- El pH de la orina es un reflejo grosero del estado ácido/base y está influido por la dieta. Los carnívoros varían del ácido al alcalino dependiendo de la cantidad de proteína animal en la dieta. El incremento de la acidez urinaria puede derivar de la inanición, fiebre, acidosis metabólica o respiratoria, ejercicio muscular prolongado a la administración de sales ácidas, como el cloruro de amonio. El incremento de la alcalinidad urinaria puede acompañar a la alcalosis metabólica o respiratoria. Cistitis bacteriana e ingestión de bicarbonato de sodio (18).

d) Proteína.- En la orina concentrada las reacciones vestigiales a 1 + pueden ser normales. Una proteinuria



transitoria ligera puede estar asociada con fiebre, ejercicio muscular y convulsiones (18).

e) Glucosa.- La glucosa pasa al filtrado glomerular y es reabsorbida por completo por las células tubulares; en consecuencia, no se le detecta en la orina normal. El método usual para testear la orina es la tira reactiva enzimática. Los perros con cistitis pueden dar reacciones positivas falsas con el método de las tiras reactivas (18).

f) Cetonas.- La excesiva formación de cetonas proviene de la oxidación acelerada de los ácidos grasos como fuente energética. Una cetonuria leve puede identificarse en perros y en gatos desnutridos. Con frecuencia acompaña a los cuadros avanzados con diabetes mellitus canina (18).

g) Urobilinogeno.- El urobilinogeno carece de utilidad diagnóstica (18).

h) Bilirrubina.- La bilirrubina conjugada aparece en la orina si existe incremento en la concentración plasmática.



Los perros tienen un bajo umbral renal para la bilirrubina, y las reacciones vestigiales o 1+ en la orina con densidad mayor de 1,020 carecen de importancia (18).

i) Sangre.- Una reacción positiva indica la presencia de eritrocitos, hemoglobina libre o mioglobina. Estas reacciones deben interpretarse considerando los hallazgos en el sedimento urinario. La hematuria refleja la hemorragia en las vías urinarias y la hemoglobinuria sugiere la destrucción intravascular de los eritrocitos (18).

2.4.2. Examen microscópico de la orina.

La orina normal contiene muy poco sedimento, por lo que se recomienda centrifugar 10 ml de orina fresca (a 1.500rpm durante 10 min.) para obtener un mejor concentrado del sedimento.

Al examinar determinaremos el color, la cantidad y la consistencia del sedimento: observaremos un sedimento rojo lo que indica la presencia de eritrocitos, si es blanco denota la presencia de cristales o restos celulares y si aparece amarillento, puede indicar pigmentos biliares.



a) Sedimento orgánico.- células epiteliales, eritrocitos (hematuria), leucocitos (piura), bacterias, Parásitos, espermatozoides, cilindros y moco.

b) Sedimento Inorgánico.- Si la muestra se refrigera debe calentarse en un baño de agua, por que los cristales de soluto pueden depositar en espécimen vertical; el tipo de cristales depende del pH urinario, pero son más frecuentes los de oxalato y estruvita (11).

2.4.3. Determinación del grado de urolitos.

- Una cruz (+) si el campo presenta de 1 a 3
- Dos cruces (++) si el campo presenta de 4 a 7
- Tres cruces (+++) si el campo presenta de 8 a 10
- Cuatro cruces (+++++) si presenta más de 10 (4).

2.4.4. Método de centrifugación:

2.4.4.1. Procedimiento:

- a)** Tomamos la orina en un recipiente estéril.
- b)** Colocamos la muestra en un tubo cónico.



- c)** Procedemos a la centrifugación por un tiempo de 10 minutos a 3000 rpm.
- d)** Tomamos una gota del sedimento de la orina y colocamos en un porta objetos y la cubrimos con el cubreobjetos.
- e)** Llevamos al microscopio para su estudio y observamos con el objetivo 10.
- f)** Toma de datos en la ficha (13).

2.4.5. Identificación microscópica.

2.4.5.1. Procedimiento:

- a)** Toda la muestra será observada en el microscopio, con el lente 10 X con el fin de detectar alteraciones representativas para su estudio.
- b)** Luego se procederá a observar con el lente 40 X donde se puede distinguir el tipo de urolito.
- c)** El lente de 100 X se utilizara para observar la morfología y los detalles (13).



2.4.6. Cristales a identificarse microscópicamente.

Los cristales que aparecen en la orina cuando esta es analizada, puede estar indicando un problema, para saberlo serán valorados.

2.4.6.1. Estruvita.- tienen forma de prismas incoloros de tres a seis caras, a veces puede precipitar formando cristales plumosos o con aspecto de helecho (22).

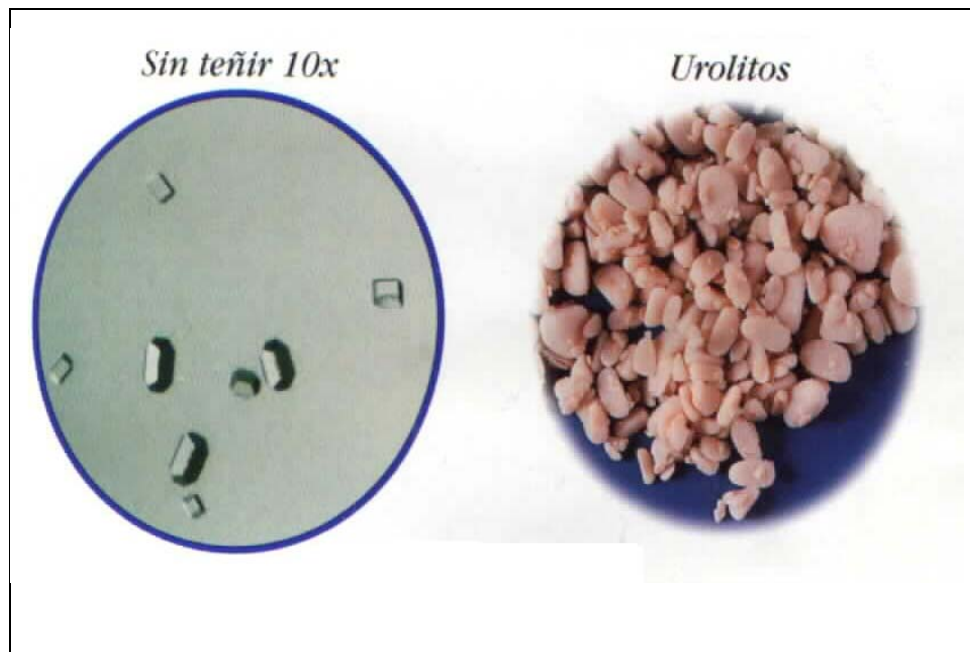


Figura 8. Urolitos de estruvita (22).



2.4.6.2. Oxalato de calcio.- Tienen la forma de un sobre de cartas o pueden ser ovalados y presentan líneas que se entrecruzan, no tienen color (22).

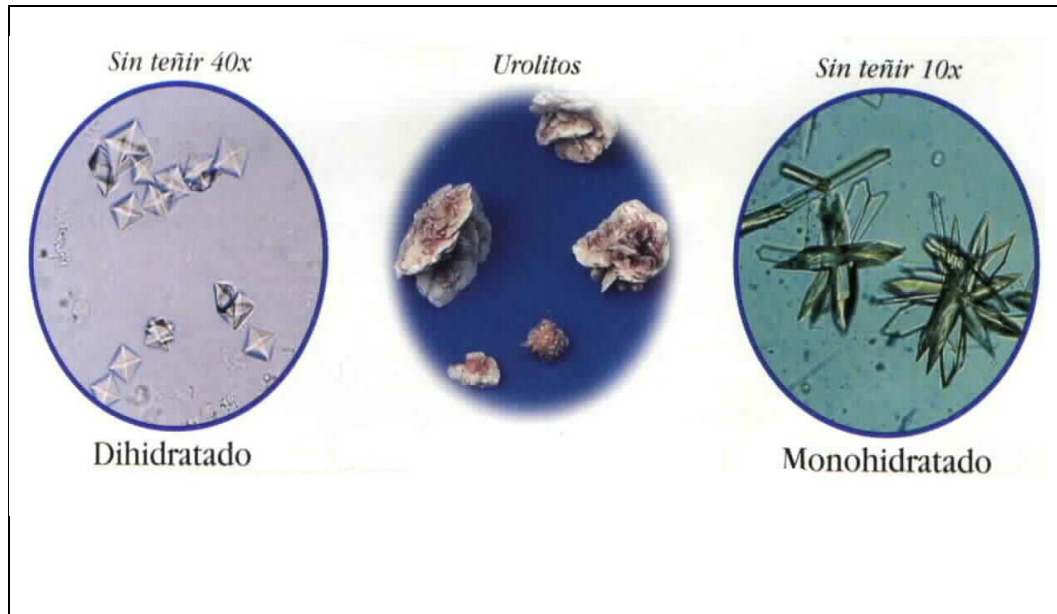


Figura 9. Urolitos de oxalato cálcico.

2.4.6.3. Cistina.- Los cristales de cistina suelen aparecer como placas hexagonales incoloras y con un alto índice de variación, las cuales, cuando están bien formadas, poseen una faceta perfecta y las dos contiguas imperfectas.

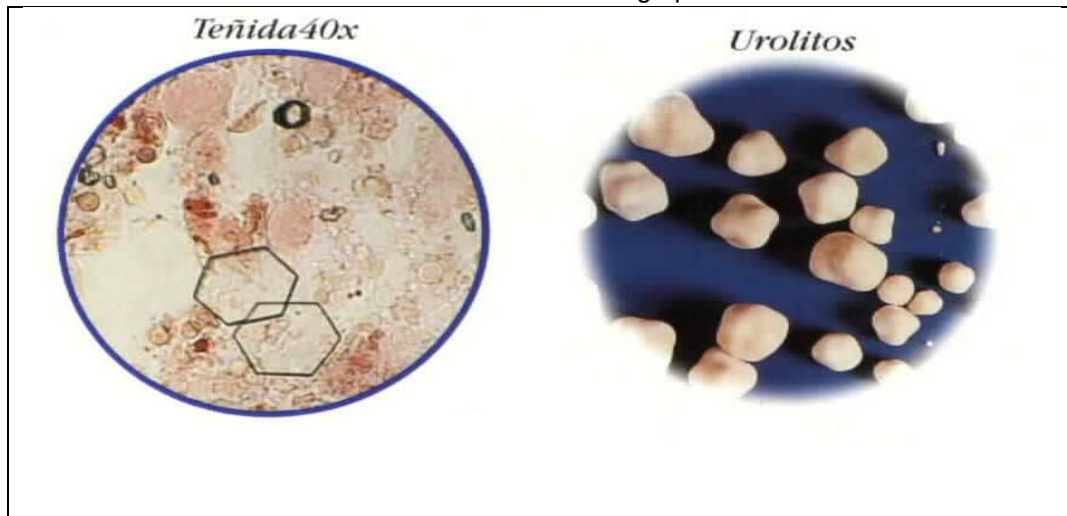


Figura 10. Urolitos de cistina (22).

2.4.6.4. Acido úrico.- Los cristales de ácido úrico pueden presentar diferentes formas como puede ser de diamante o prisma, estar aislados o unidos y generalmente se ven de color amarillo fuerte o rojo amarronados.

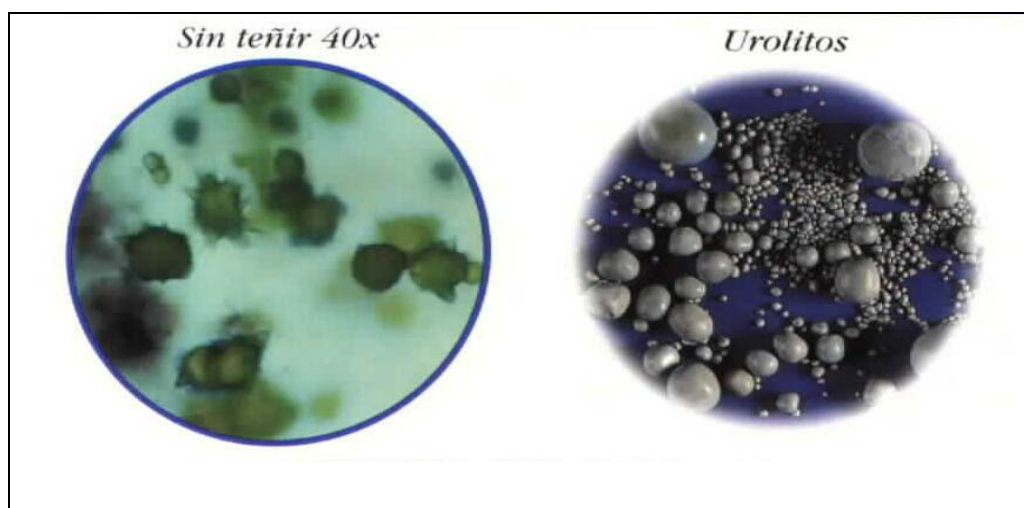


Figura 11. Urolitos de urato de amonio (22).



III MATERIALES Y METODOS.

3.1. MATERIALES

3.1.1. Materiales de campo.

3.1.1.1. Biológicos:

Caninos de la ciudad de Cuenca.

3.1.1.2. Físicos:

- Algodón.
- Cámara digital.
- Cinta masking.
- Fundas plásticas.
- Guantes.
- Jeringas de 3 y 5 ml.
- Hojas de campo.
- Lápiz marcador.
- Mascarillas.
- Mandil.



3.1.1.3. Químicos:

- Alcohol antiséptico.

3.1.2. Materiales de laboratorio.

3.1.2.1. Biológicos:

- Orina de caninos.

3.1.2.2. Físicos:

- Algodón.
- Cámara digital.
- Porta objetos.
- Cubre objetos.
- Guantes.
- Mandil.
- Microscopio.
- Varillas.
- Centrifuga.
- Fichas.

3.1.2.3. Químicos:

- Alcohol.

3.1.3. Materiales de escritorio:



- Computador.
- Escáner.
- Cd.
- Esferos.
- USB.
- Hojas de papel
- Impresora.
- bond.

3.2. METODOS

3.2.1. Métodos de Campo.

3.2.1.1. Recolección de muestra por el método de cistocentesis utilizando en siguiente protocolo:

- Un asistente contiene al perro en decúbito lateral o dorsal y se prepara sépticamente la piel del lugar del abdomen ventral en el que se va a efectuar la cistocentesis.
- Palpamos el abdomen para localizar la vejiga.
- Se coloca una aguja sobre la pared abdominal ventral, algo craneal (3 a 5 cm) a la unión de la vejiga con la uretra.
- Introducir la aguja formando un ángulo de 45 °.
- Aspirar la orina en la jeringa.
- Retirar la aguja y la jeringa del abdomen.



- Identificar la muestra tomada.
- Toma de datos en la hoja de campo.

3.2.2. Método de Laboratorio.

Las muestras recolectadas se analizaron en el Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca y en el Laboratorio Clínico de Clinican.

3.2.2.1. Centrifugación:

Procedimiento:

- Colocamos la muestra en un tubo cónico.
- Procedemos a la centrifugación por un tiempo de 10 minutos a 3000 rpm.
- Extraemos el sobrenadante cuidadosamente.
- Resuspendemos el sedimento golpeando suavemente en el fondo del tubo.
- Tomamos una gota del sedimento y colocamos en un porta objetos y revestimos con el cubreobjetos.
- Llevamos al microscopio para su estudio y observamos con el objetivo 10 X.



- Toma de datos en la ficha.

3.2.2.2. Identificación macroscópica.- Se examinó el color, la cantidad y la consistencia del sedimento, un sedimento rojo indica la presencia de eritrocitos, si es blanco denota la presencia de cristales o restos celulares y si aparece amarillento, puede indicar pigmentos biliares.

3.2.2.3. Identificación microscópica. El procedimiento que se utilizo fue el siguiente:

En el laboratorio, se procedió a observar las muestras que se encuentran en los porta objetos, utilizando para ello el microscopio óptico.

a) Procedimiento:

- Todas las muestras fueron observadas en el microscopio, con el lente 10 X con el fin de detectar alteraciones representativas para su estudio.
- Luego se procedió a observar con el lente 40 X donde se puede distinguir el tipo de urolito.
- Se examinó, al menos, diez campos empleando luz tenue y examinado los bordes porque a menudo los



cristales se encuentran a lo largo de los bordes del cubre objeto.

- Los cristales, cuando están presentes, deben contarse con el objetivo de bajo poder.

b) Identificación de los urolitos:

Ante la presencia de urolitos, las características son las siguientes:

- **Estruvita.**

Tiene forma de prismas incoloros de tres a seis caras ocasionalmente se agrupan formando estructuras que semejan helechos.

- **Oxalato de calcio.**

El oxalato calcico hidratado son sobres pequeños incoloros mientras los monohidrados son pequeños husos en forma de pesas de halterofilia o anillados.



- **Cistina.**

Aparecen como placas hexagonales incoloras.

- **Acido úrico.**

Presentan forma de rosetas en diamante o romboidales, placas ovaes o estructuras puntiagudas.

3.2.3. Métodos de evaluación y datos tomados.

Las muestras se tomaron de caninos de la ciudad de Cuenca considerando las variables: edad (0-6, 6-18 y > a 18 meses), sexo (macho y hembra), alimentación (casera y balanceada) del 1 % población estimada lo cual representa a 1.120 muestras.

3.2.4. Factores en Estudio:

- Determinación de la prevalencia de los urolitos más comunes en caninos de la ciudad de Cuenca.



- Reconocimiento microscópico del tipo de urolito que se presenta en los caninos según alimentación, sexo y edad.
- De estos urolitos cuál es el más común.
- Cálculo estadístico de los animales con urolitos en parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca.

3.2.5. Procedimiento Estadístico:

3.2.5.1. Población Universo.- De acuerdo al plano emitido por el Ministerio de Salud Publica 2008 se registra la división en 4 áreas de salud de la ciudad de Cuenca, dentro de los cuales se incluyen las 14 parroquias urbanas.

La recolección de muestras se realizo tomando el 1 % de la población estimada en 111.900 caninos, lo cual nos da un total de 1.120 muestras las mismas que son tomadas de acuerdo a la población estimada de cada parroquia.



AREA N°	POBLACION	PARROQUIAS	MUES TRAS	TOTAL	% AREA
PUMAPUNGO	15.600	Machangara	26	156	0,25
		Totoracocha	26		
		San Blas.	26		
		Cañaribamba.	26		
		Gil Ramirez D.	26		
		El Sagrario.	26		
MIRAFLORES	60.600	Bellavista.	303	607	0,250
		El Vecino.	304		
TOMBAMBAMBA	14.200	Huaynacapac.	71	142	0,246
		Monay.	71		
YANUNCAY	21.500	Yanuncay.	54	215	0,251
		San	54		
		Sebastián.	54		
		El Batan.	53		
		Sucre			
TOTAL	111.900		1.120	1.120	

CUADRO 1. Ministerio de Salud Pública 2008
(M.S.P.2008).



2.2.5.2. Muestreo.- En esta investigación se utilizo el muestreo aleatorio.

2.2.5.3. Análisis estadístico.- Se realizo las siguientes pruebas:

- a) Medidas de tendencia central y de dispersión de datos.
- b) Intervalo de confianza al 95 %.
- c) Cálculo de X^2 para juzgar las variables en estudio.
- d) Gráficos y Figuras.

2.2.6. Características del lugar en investigación.

La presente investigación se llevo a cabo en la ciudad de Cuenca que tiene las siguientes características:

Latitud: 2° 15' y 3° 15' Sur.

Longitud: 78° 30' y 79° 20' Oeste.

Altitud: 2500 m.s.n.m.

Precipitación anual: 719,5 m.m.

Temperatura media: 15 °C.

Humedad Relativa: 60 %. **(UMACPA 1995).**



IV RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis estadístico nos ayuda a reunir, organizar y analizar datos, así como para obtener conclusiones validas y dar recomendaciones, a base de los resultados.

Los resultados de esta investigación de conformidad con los objetivos planteados, tienen el propósito de analizar los diferentes tipos de urolitos cual es el común; con relación a las variables: edad, sexo y alimentación que se explica en el siguiente capítulo.

Las pruebas de significación estadísticas aplicadas a los datos de la muestra observada en esta investigación, confiere el carácter científico que convalida los resultados obtenidos.

Se recolecto 1120 muestras que representa el 1 % de la población canina total, según datos obtenidos del censo poblacional canina en cuatro áreas de la ciudad



de Cuenca, realizando por el Ministerio de Salud Publica en el año 2008.

Los resultados se presentan en cuadros de frecuencia e intervalo de confianza y gráficos ilustrados que facilitan la interpretación de los mismos.



CUADRO 2. Prevalencia de urolitos en caninos y parámetros poblacionales, por parroquia, en el área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo de Diciembre del 2009 a Febrero del 2010.

Parroquia	Prevalencia				Total	Error estándar	Intervalo de confianza al 95 % de casos positivos		
	Positivos		Negativos				Min	Med	Max
	No	%	No	%					
Machangara	4	15,38	22	84,62	26	0,071	1,5159	15,385	29,253
Totoracocha	4	15,38	22	84,62	26	0,071	1,5159	15,385	29,253
San Blas	15	57,69	11	42,31	26	0,097	38,702	57,692	76,683
Cañaribamba	9	34,62	17	65,38	26	0,093	16,328	34,615	52,902
Gil Ramirez	1	3,85	25	96,15	26	0,038	-3,546	3,8462	11,238
El Sagrario	3	11,54	23	88,46	26	0,063	-0,742	11,538	23,819
Bellavista	56	18,48	247	81,52	303	0,022	14,111	18,482	22,852
El Vecino	58	19,08	246	80,92	304	0,023	14,662	19,079	23,498
Huaynacapac	40	56,34	31	43,66	71	0,059	44,801	56,338	67,875
Monay	11	15,49	60	84,51	71	0,043	7,0763	15,493	23,91
Yanuncay	11	20,37	43	79,63	54	0,055	9,6281	20,37	31,113
San Sebastián	20	37,04	34	62,96	54	0,066	24,157	37,037	49,917
El Batán	22	40,74	32	59,26	54	0,067	27,635	40,741	53,848
Sucre	31	58,49	22	41,51	53	0,068	45,225	58,491	71,758
Total	285	25,45	835	74,55	1120				

Sobre una muestra de 1120 caninos estudiados en 14 parroquias de la ciudad de Cuenca, se encontraron 285 casos positivos, lo que equivale al 25,45 % de la prevalencia de urolitos, con el 95 % de confianza de los parámetros poblacionales para la prevalencia total de urolitos, que se distribuyen dentro de un intervalo



que oscila entre los rangos mínimos de 22,90 %, medio de 25,45 % y máximo de 28,00 %.

Como representativo del estudio sobre la prevalencia de urolitos en caninos tenemos a la parroquia San Blas cuyos valores fluctuaron entre un mínimo de 38,70 %, medio 57,69 % y máximo de 76,68 %.

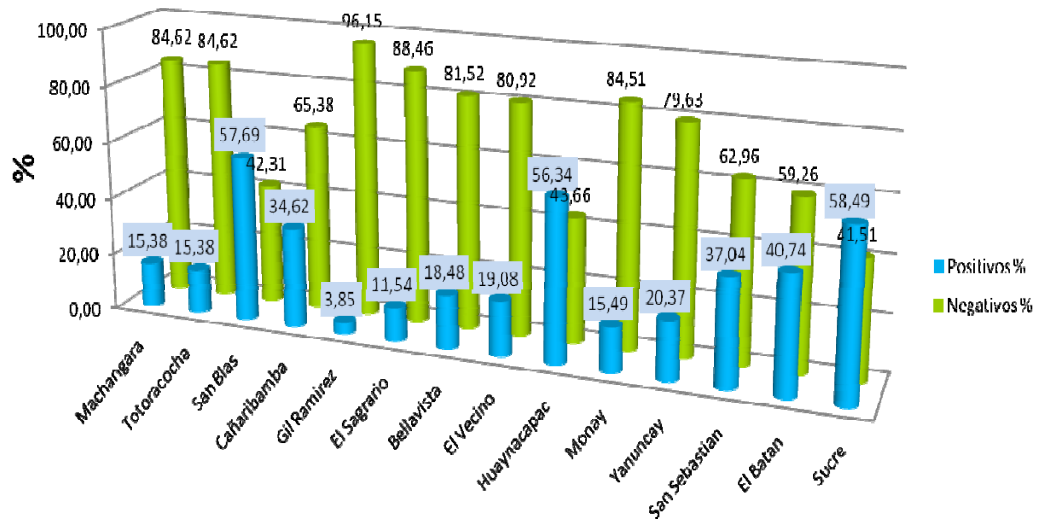


GRAFICO 1. Prevalencia de urolitos en caninos en las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca.



CUADRO 2.1. Prueba de significación para asociación o independendencia entre la prevalencia de urolitos en caninos y la procedencia de los animales observados.

Parroquias	Prevalencia de casos				TOTAL
	Con urolitos		Sin urolitos		
	o	e	o	e	
Machangara	4	7	22	19	26
Totoracocha	4	7	22	19	26
San Blas	15	7	11	19	26
Cañaribamba	9	7	17	19	26
Gil Ramirez	1	7	25	19	26
El Sagrario	3	7	23	19	26
Bellavista	56	77	247	226	303
El Vecino	58	77	246	227	304
Huaynacapac	40	18	31	53	71
Monay	11	18	60	53	71
Yanuncay	11	14	43	40	54
San Sebastián	20	14	34	40	54
El Batan	22	14	32	40	54
Sucre	31	13	22	40	53
Total	285	285	835	835	1120

Indicador	Valores Calibrados	X2 Tab	
		0.05	0.01
Ji Cuad	125,77 **	22.4	27.7

Si existe diferencias altamente significativas entre la prevalencia de urolitos con relacion a la procedencia de los animales observados en las parroquias del área urbana de la ciudad de Cuenca. Este resultado indica



que la prevalencia de urolitos alta de este problema corresponde a la parroquia de San Blas.

CUADRO 3. Prevalencia de urolitos en caninos y parámetros poblacionales, de acuerdo a la edad, en el área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo de Diciembre del 2009 - Febrero del 2010.

Edad en meses	Positivo		Negativo		Total	Error estándar	Intervalo de confianza al 95 % de casos positivos		
	No	%	No	%			Min.	Med.	Max.
0 - 6	35	12,281	197	23,593	232	0,0235	10,481	0,1509	19,692
6 - 18	61	21,404	205	24,551	266	0,0258	17,88	0,2293	27,984
> 18	189	66,316	433	51,856	622	0,0184	26,771	0,3039	34
Total	285	100	835	100	1120				

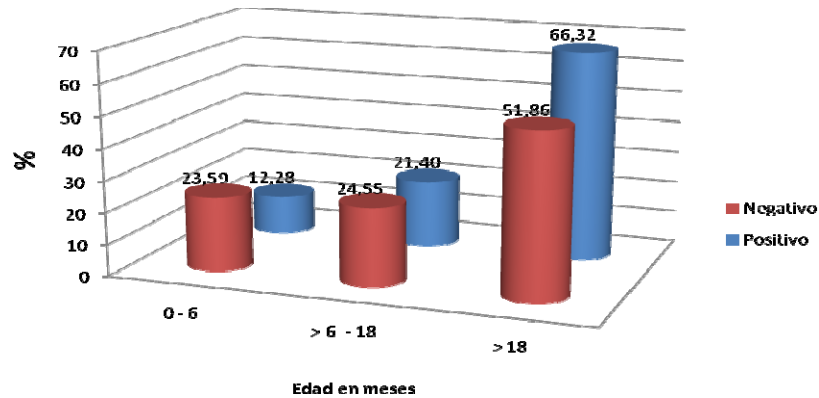


GRAFICO 2. Prevalencia de urolitos en caninos según la edad.

La prevalencia de urolitos más alta en relación con la edad se encuentra en el estrato de mayores a 18 meses. La más baja se ubica en cachorros de edad entre 0 a 6 meses.



CUADRO 3.1. Prueba de significación para asociación o independencia entre la prevalencia de urolitos en caninos y la edad.

Edad en meses	Prevalencia de casos				Total
	Con urolitos		Sin urolitos		
	o	e	o	e	
0 - 6	35	59,04	197	172,96	232
6 - 18	61	67,69	205	198,31	266
> 18	189	158,28	433	463,72	622
Total	285	285,00	835	835,00	1120

Indicador	Valores Cal	X2 Tab	
		0,05	0,01
Ji Cuadrado (x2)	22,01 **	5,99	9,21

Si existe asociación entre los urolitos y la edad de los perros examinados.



CUADRO 4. Prevalencia de urolitos en caninos e intervalo de confianza, de acuerdo al sexo, en la ciudad de Cuenca, durante el periodo Diciembre del 2009- Febrero 2010.

Sexo	Positivos		Negativos		Total	Error estándar	Intervalo de Confianza al 95 % de casos Positivos		
	No.	%	No.	%			Min.	Med.	Max
Macho	194	25	582	75	776	0,018	0,219	0,25	0,28
Hembra	91	26,45	253	73,55	344	0,024	0,217	0,28	0,31
Total	285	25,45	835	74,55	1120	0,013	0,228	0,25	0,27

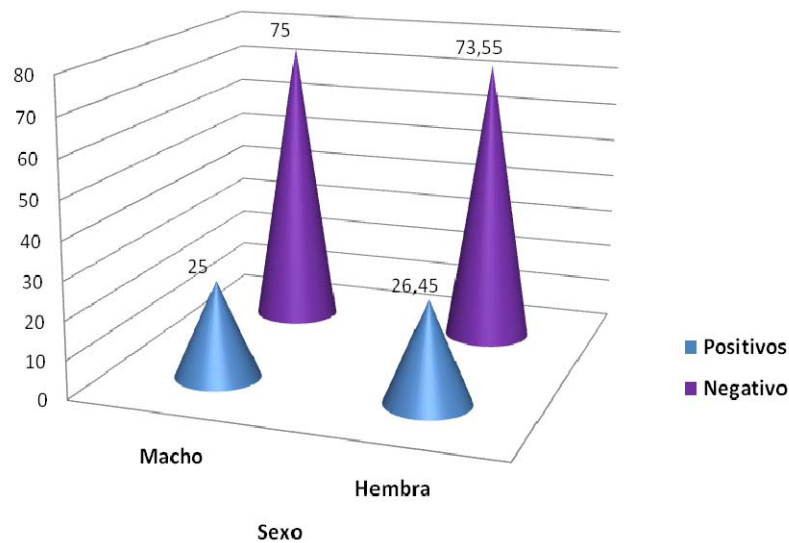


GRAFICO 3. Prevalencia de urolitos en caninos de acuerdo al sexo.



CUADRO 4.1. Comparación entre la prevalencia de urolitos en caninos machos y hembras de la ciudad de

Sexo	Muestra	Frecuencia	
		Positivos	%
Hembras	344	91	0,265
Machos	776	194	0,250
Total	1120	285	0,254

Cuenca.

$$\begin{aligned}
 P1 &= x1/n1 = && 0,265 \\
 P2 &= x2/n2 = && 0,250 \\
 P &= && \\
 (n1.p1+n2p2)/n1+n2 &= && 0,254 \\
 q &= (1-p) && 0,746 \\
 Sp1-Sp2 &= && \\
 p.q(1/n1+1/n2) &= && 0,00079501 \\
 &&& 0,028
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P1 &= \text{Primer porcentaje} = 0,265 \\
 P2 &= \text{Segundo porcentaje} = 0,250
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{P1-P2}{Sp1-p2} && 0,015 \\
 Z &= && 0,52
 \end{aligned}$$

INDICADORES	Valores Cal	Z Tab	
		0,05	0,01
Z cal	0,53 NS	1,65	2.33



Los valores de Z no superan a los de Z tabulares al 5% y al 1%; por lo tanto no hay diferencias estadísticas significativas entre la afección de urolitos, pues se presenta de igual manera tanto en hembras como en machos.

CUADRO 5. Prevalencia de urolitos en caninos y parámetros poblacionales, de acuerdo a la alimentación, en la ciudad de Cuenca, en el periodo Diciembre del 2009 - Febrero 2010.

Alimentación	Positivo		Negativo		Total	Error estándar	Intervalo de confianza al 95 % de casos positivos		
	No	%	No	%			Min	Med	Max
Casera	78	27,38	838	78,40	716	0,011	8,61	0,10	13,17
Balanceado	207	72,63	197	23,59	404	0,024	46,38	0,51	56,11
Total	285	100	835	100	1120				

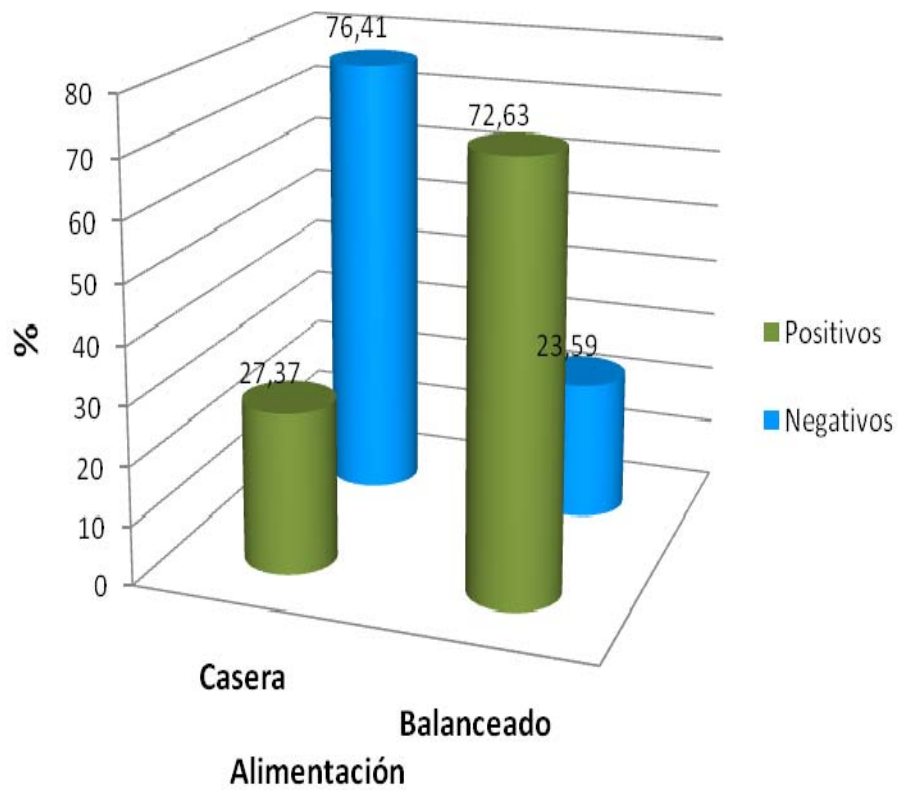


GRAFICO 4. Prevalencia de urolitos según la alimentación.



CUADRO 5.1. Prueba de significación para asociación o independencia entre la prevalencia de urolitos en caninos y la alimentación.

Alimentación	Prevalencia de casos				Total
	Con urolitos		Sin urolitos		
	o	e	o	e	
Casera	78	182,20	638	533,80	716
Balanceado	207	102,80	197	301,20	404
Total	285	285,00	835	835,00	1120

Indicador	Valores Cal	X2 Tab	
		0,05	0,01
Ji Cuadrado (x2)	221, 58**	3,84	6,63

Si existe asociación entre la formación de urolitos y la alimentación en los caninos examinados.



CUADRO 6. Prevalencia de urolitos en caninos y parámetros poblacionales de acuerdo a la edad y sexo, en la ciudad de Cuenca, durante el periodo Diciembre 2009 - Febrero 2010.

Edad en Meses	Macho				Subtotal	Hembra				Subtotal	Total	Error estándar en machos	Error estándar en hembras	Intervalo de confianza al 95%					
	Positivo	%	Negativo	%		Positivo	%	Negativo	%					Machos			Hembras		
														Min	Med	Max	Min	Med	Max
0 - 6 meses	22	15,7	118	84,3	140	13	14,1	79	34,1	92	232	0,031	0,036	9,69	0,16	0,22	0,07	0,14	0,21
6 - 18 meses	47	22,9	158	77,1	205	14	23,7	45	17	59	264	0,029	0,055	17,2	0,23	0,29	0,13	0,24	0,35
18 meses	125	29,1	304	70,9	429	64	33,2	129	20,7	193	622	0,022	0,034	24,8	0,29	0,33	0,27	0,33	0,40
Total	194	25,1	580	74,9	774	91	26,5	253	22,6	344	1118	0,016	0,024	22	0,25	0,28	0,22	0,26	0,31

De acuerdo a la edad y al sexo la prevalencia de urolitos en caninos lograron los siguientes porcentajes:

En los machos positivos de 0 – 6 meses alcanzaron el 15,7 %, de 6 a 18 meses equivale a 22,09%; y los mayores a 18 meses, los corresponde al 29,1 %; lo que nos indica que la prevalencia más alta esta en los



perros mayores de 18 meses de edad y la más baja entre 0 – 6 meses.

En el grupo de las hembras positivas de 0 – 6 meses, dan el 14,1%; en el extracto de 6 – 18 meses, alcanzaron el 23,7%; mayores a 18 meses, equivalen al 33,2%. Lo que nos indica que la prevalencia de urolitos mas alta está entre los perros mayores a 18 meses de edad y la más baja de 0 – 6 meses de edad.

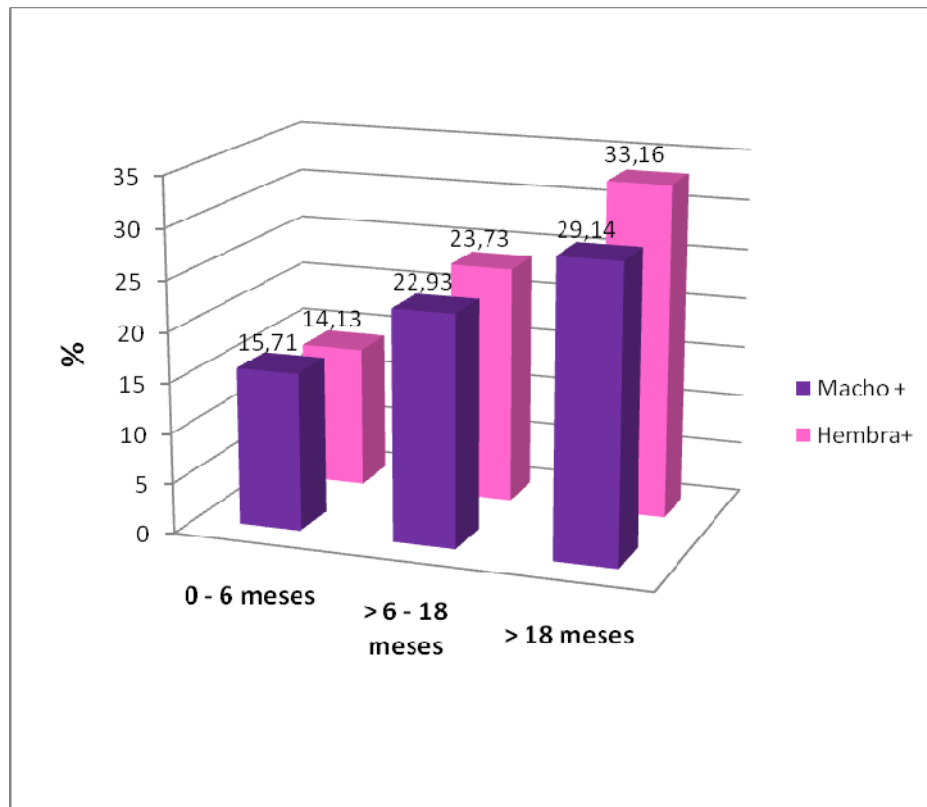


GRAFICO 5. Prevalencia de urolitos según la edad y el sexo.



CUADRO 7. Prevalencia de urolitos en caninos y parámetros poblacionales de acuerdo al sexo y alimentación, en la ciudad de Cuenca, durante el periodo Diciembre 2009 - Febrero 2010.

Alimentación	Macho				Subtotal	Hembra				Subtotal	Total	Error estándar en machos	Error estándar en hembras	Intervalo de confianza al 95%					
	Positivo	%	Negativo	%		Positivo	%	Negativo	%					Machos			Hembras		
														Min	Med	Max	Min	Med	Max
Casera	59	11,5	456	88,5	515	19	9,69	177	0,03	196	711	0,014	0,02	8,71	0,11	0,14	0,06	0,1	0,14
Balanceda	135	51,7	126	48,3	261	72	48,6	76	18,6	148	409	0,031	0,04	45,7	0,52	0,58	0,41	0,49	0,57
Total	194	25	582	75	776	91	26,5	253	22,6	344	1120	0,01554	0,02	22	0,25	0,28	0,22	0,26	0,31

Por el sexo y alimentación la prevalencia de urolitos en caninos obtuvieron los siguientes porcentajes:

En los caninos machos con alimentación casera se observan 59 positivos equivalentes al 11,5%, en perros con alimentación balanceada 135 positivos que equivalen al 51,7%. La prevalencia de urolitos es más alta en animales con alimentación balanceada que en los animales con alimentación casera.

En caninos hembras con alimentación casera resultaron 19 positivos equivalentes al 9,69% en caninas con



alimentación balanceada 72 positivas que equivalen al 48,6 %. Por los que se demuestra que la prevalencia es más alta en animales con alimentación balanceada.

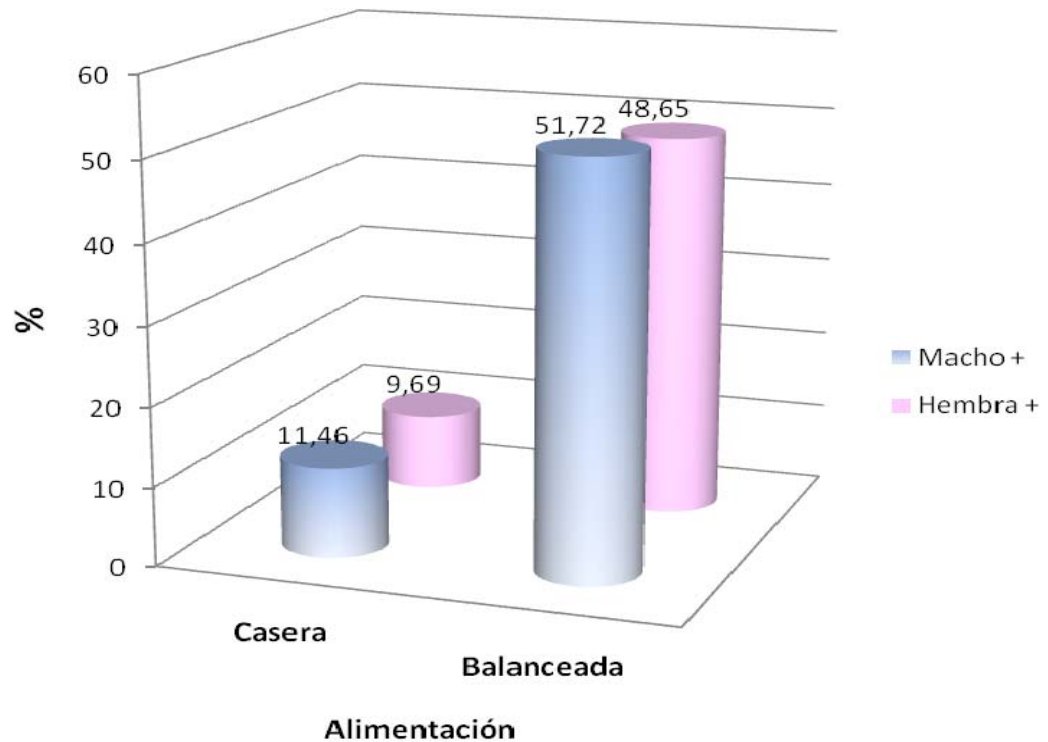


GRAFICO 6. Prevalencia de urolitos según el sexo la alimentación.



CUADRO 8. Prevalencia de urolitos en caninos y parámetros poblacionales de acuerdo a la edad y alimentación, en la ciudad de Cuenca, durante el periodo Diciembre 2009 - Febrero 2010.

Edad en Meses	Casera				Subtotal	Balanceado				Subtotal	Total	Error estándar en machos	Error estándar en hembras	Intervalo de confianza al 95%					
	Positivo	%	Negativo	%		Positivo	%	Negativo	%					Casera			Balanceado		
														Min	Med	Max	Min	Med	Max
0 - 6 meses	17	9,94	154	90,1	171	18	29	44	18,9	62	233	0,023	0,06	5,46	0,1	0,14	0,18	0,29	0,4
0 - 18 meses	20	11,1	160	88,9	180	41	47,7	45	16,9	86	266	0,023	0,05	6,52	0,11	0,16	0,37	0,48	0,58
> 18 meses	41	11,2	325	88,8	366	148	57,8	108	17,4	256	622	0,0165	0,03	7,97	0,11	0,14	0,52	0,58	0,64
Total	78	10,9	639	89,1	717	207	51,2	197	17,6	404	1121	0,0116	0,02	8,6	0,11	0,13	0,46	0,51	0,56

Con relación a la edad y tipo de alimentación la prevalencia de urolitos en caninos se obtuvo los siguientes porcentajes:

En los animales con alimentación casera positivos equivalen al 10,9%. Con respecto a la edad de 0 – 6 meses corresponde al 9,94%; para el estrato de los perros de 6 – 18 meses, representa el 11,1% y en lo mayores a 18 meses constituye el 11,2%. Esto indica que la prevalencia más alta esta en animales que tienen alimentación casera mayores a 18 meses.



Los animales con alimentación balanceada positivos equivalen al 51, 2%. En el grupo de 0 – 6 meses corresponde al 29%; en los perros de 6 – 18 meses el 47,7% y en lo mayores a 18 meses equivale al 57,8%. Esto indica que la prevalencia más alta esta en animales mayores a 18 meses que tienen alimentación balanceada.

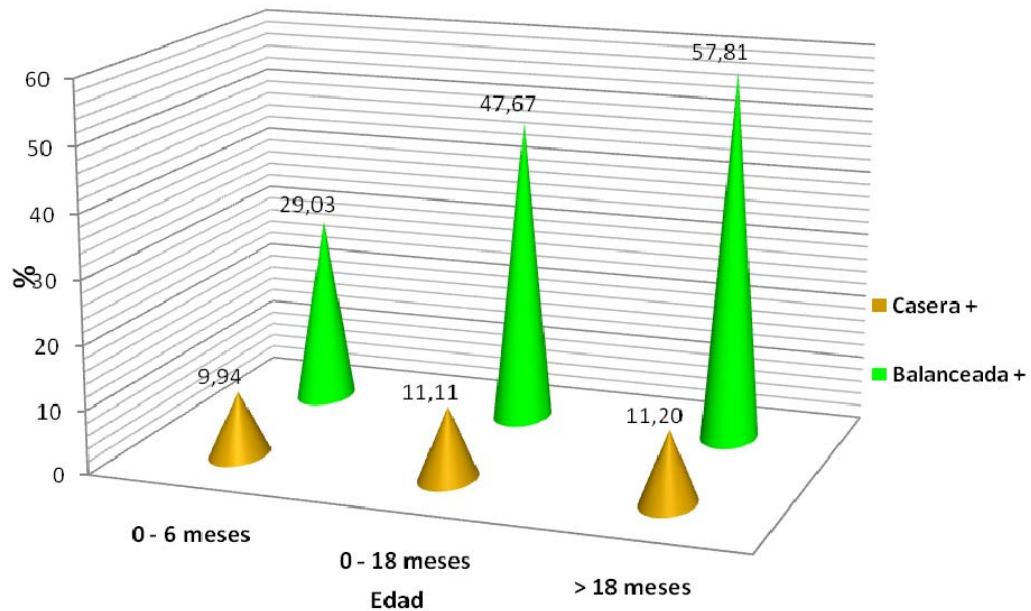


GRAFICO 7. Prevalencia de urolitos por la edad y alimentación.



CUADRO 9. Prevalencia de urolitos en perros, causada por estruvita, de acuerdo a la edad, sexo y alimentación, en el área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo de Diciembre del 2009 - Febrero del 2010.

Macho											
Edad en meses	Casera				Subtotal	Balanceada				Subtotal	Total
	Positivo	%	Negativo	%		Positivo	%	Negativo	%		
0 - 6 meses	5	4,808	99	95,192	104	10	27,778	26	72,222	36	140
6 - 18 meses	8	5,517	137	94,483	145	22	35,484	40	64,516	62	207
> 18 meses	20	7,519	246	92,481	266	63	38,65	100	61,35	163	429
Total	33	6,41	482	93,59	515	95	36,398	166	63,602	261	776

Hembra											
Edad en meses	Casera				Subtotal	Balanceada				Subtotal	Total
	Positivo	%	Negativo	%		Positivo	%	Negativo	%		
0 - 6 meses	3	4,545	63	95,455	66	3	11,538	23	88,462	26	92
6 - 18 meses	1	2,941	33	97,059	34	6	24	19	76	25	59
> 18 meses	7	6,931	94	93,069	101	37	40,22	55	59,783	92	193
Total	11	5,47	190	94,527	201	46	32,17	97	67,83	143	344

La prevalencia de urolitos de estruvita en caninos alcanzó el 17 % del total de casos positivos.



CUADRO 10. Prevalencia de urolitos en perros, causada por Oxalatos, de acuerdo a la edad, sexo y alimentación, en el área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo de Diciembre del 2009 - Febrero del 2010.

Macho											
Edad en meses	Casera				Subtotal	Balanceada				Subtotal	Total
	Positivo	%	Negativo	%		Positivo	%	Negativo	%		
0 - 6 meses	6	5,7692	98	94,2308	104	0	0	36	100	36	140
6 - 18 meses	7	4,8276	138	95,1724	145	10	16,129	52	83,871	62	207
> 18 meses	10	3,7594	256	96,2406	266	26	15,951	137	84,049	163	429
Total	23	4,466	492	95,534	515	36	13,793	225	86,207	261	776

Hembra											
Edad en meses	Casera				Subtotal	Balanceada				Subtotal	Total
	Positivo	%	Negativo	%		Positivo	%	Negativo	%		
0 - 6 meses	1	1,5152	65	98,4848	66	4	15,385	22	84,615	26	92
6 - 18 meses	3	8,8235	31	91,1765	34	4	16	21	84	25	59
> 18 meses	3	2,9703	98	97,0297	101	14	15,217	78	84,783	92	193
Total	7	3,4826	194	96,5174	201	22	15,385	121	84,615	143	344

La prevalencia de urolitos causada por oxalatos en caninos alcanzo el 8 % del total de casos positivos.



CUADRO 11. Prevalencia de urolitos en perros, causada por cistina, de acuerdo a la edad, sexo y alimentación, en el área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo de Diciembre del 2009 - Febrero del 2010.

Macho											
Edad en meses	Casera				Subtotal	Balanceada				Subtotal	Total
	Positivo	%	Negativo	%		Positivo	%	Negativo	%		
0 - 6 meses	0	0	104	100	104	0	0	36	100	36	140
6 - 18 meses	1	0,6897	144	99,31	145	0	0	62	100	62	207
> 18 meses	0	0	266	100	266	4	2,454	159	97,546	163	429
Total	1	0,1942	514	99,806	515	4	1,5326	257	98,467	261	776

Hembra											
Edad en meses	Casera				Subtotal	Balanceada				Subtotal	Total
	Positivo	%	Negativo	%		Positivo	%	Negativo	%		
0 - 6 meses	1	1,5152	65	98,485	66	0	0	26	100	26	92
6 - 18 meses	0	0	34	100	34	0	0	25	100	25	59
> 18 meses	0	0	101	100	101	1	1,087	91	98,913	92	193
Total	1	0,4975	200	99,502	201	1	0,6993	142	99,301	143	344

La prevalencia de urolitos de cistina en caninos obtuvo el siguiente el 0,62 % del total de casos positivos.



CUADRO 12. Prevalencia de urolitos en perros, causada por uratos, de acuerdo a la edad, sexo y alimentación, en el área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo de Diciembre del 2009 - Febrero del 2010.

Macho											
Edad en meses	Casera				Subtotal	Balanceada				Subtotal	Total
	Positivo	%	Negativo	%		Positivo	%	Negativo	%		
0 - 6 meses	1	0,9615	103	99,038	104	0	0	36	100	36	140
6 - 18 meses	0	0	145	100	145	0	0	62	100	62	207
> 18 meses	0	0	266	100	266	1	0,613	162	99,39	163	429
Total	1	0,1942	514	99,806	515	1	0,383	260	99,617	261	776

Hembra											
Edad en meses	Casera				Subtotal	Balanceada				Subtotal	Total
	Positivo	%	Negativo	%		Positivo	%	Negativo	%		
0 - 6 meses	0	0	66	100	66	1	3,846	25	96,15	26	92
6 - 18 meses	0	0	34	100	34	0	0	25	100	25	59
> 18 meses	0	0	101	100	101	2	2,174	90	97,83	92	193
Total	0	0	201	100	201	3	2,098	140	97,90	143	344

La prevalencia de urolitos de uratos en caninos lleo al 0,44 % del total de casos positivos.



CUADRO 13. Prevalencia de urolitos en perros, de acuerdo a la edad, sexo y alimentación, en el área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo de Diciembre del 2009 - Febrero del 2010.

Hembra																		
Edad en meses	Casera								Total	Balanceada						Total		
	Estruvita		Oxalato Ca.		Cistina		Uratos			Estruvita		Oxalato Ca.		Cistina			Uratos	
	Pos	%	Pos	%	Pos	%	Pos	%		Pos	%	Pos	%	Pos	%		Pos	%
0 - 6 meses	3	60	1	20	1	20	0	0	5	3	37,5	3	50	0	0	1	12,5	8
6 - 18 meses	1	25	3	75	0	0	0	0	4	6	60	4	40	0	0	0	0	10
> 18 meses	7	70	3	30	0	0	0	0	10	37	68,52	14	25,93	1	1,852	2	3,7	54
Total	11	57,89	7	36,84	1	5,263	0	0	19	46		22		1		3		72

Macho																		
Edad en meses	Casera								Total	Balanceada						Total		
	Estruvita		Oxalato Ca.		Cistina		Uratos			Estruvita		Oxalato Ca.		Cistina			Uratos	
	Pos	%	Pos	%	Pos	%	Pos	%		Pos	%	Pos	%	Pos	%		Pos	%
0 - 6 meses	5	41,67	6	50	0	0	1	8,333	12	10	100	0	0	0	0	0	0	10
6 - 18 meses	8	50	7	43,75	1	6,25	0	0	16	22	68,75	10	31,25	0	0	0	0	32
> 18 meses	20	66,67	10	33,33	0	0	0	0	30	63	67,02	26	27,66	4	4,255	1	1,06	94
Total	33	56,9	23	39,66	1	1,724	1	1,724	58	95	69,85	36	26,47	4	2,941	1	2,78	136



CUADRO 14. Prevalencia total de urolitos en caninos en el área urbana de la ciudad de Cuenca en el periodo Diciembre del 2009 - Febrero del 2010.

Casos		Frecuencia de casos	%
Prevalencia	Positivos	285	25,45
	Negativos	835	74,55
Total		1120	100

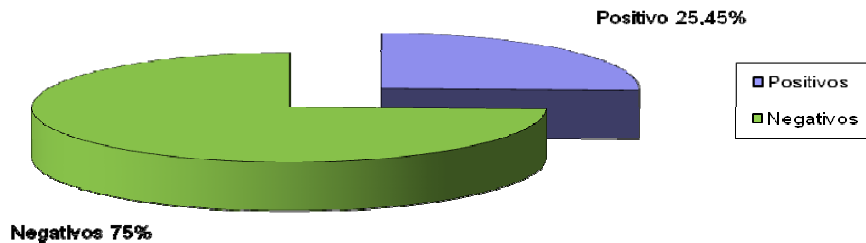


GRAFICO 8. Prevalencia total de urolitos en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

De un total de 1120 casos analizados, el 25,45 % corresponde a la prevalencia de urolitos en caninos, y el 75 % de esta muestra fue negativo.



Los valores poblaciones calculados en el cuadro 3, nos dan un total de canes del área urbana de la ciudad de Cuenca, con respecto a la prevalencia de esta enfermedad, se encuentra en un mínimo de 22.90 % el medio de 25,45 % y el máximo de 28%.



V CONCLUSIONES

1) Sobre una muestra de 1.120 caninos estudiados en 14 parroquias de la ciudad de Cuenca, se encontraron 285 casos positivos, lo que equivale al 25,45 % de la prevalencia de urolitos, con el 95 % de confianza de los parámetros poblacionales para la prevalencia total urolitos, que se distribuyen dentro de un intervalo que oscila entre los rangos mínimos de 22,90 %, medio de 25,45 % y máximo de 28,00 %.

2) De acuerdo al sexo la prevalencia de los urolitos genero los siguientes porcentajes:

De la muestra de machos, 194 fueron positivos lo que equivale al 25 % y en cuanto a hembras 91 resultaron positivas, alcanzando el 26,45 %.

La prueba de significación nos indica que la prevalencia es relativamente más alta en hembras.



3) En la edad en meses, el comportamiento de este problema canino registro los siguientes valores prevalecientes, acorde a los rangos de edades:

En el rango de 0 a 6 meses 35 fueron positivos equivalentes al 12,28 %. En el grupo de mayores de 6 a 18 meses hubo 61 casos positivos, lo representa el 21,40 %. En el estrato de mayores a 18 meses se encontraron 189 casos positivos equivalentes al 66,31 %.

4) Según la edad y al sexo la prevalencia de urolitos en caninos tuvo los siguientes porcentajes:

En los machos de 0 – 6 meses los positivos alcanzaron el 15,7 %, de 6 a 18 meses los positivos equivalen al 22,09% y mayores a 18 meses, los positivos representa el 29,1 % En el grupo de las hembras de 0 – 6 meses las positivas dan el 14,1%; en el extracto de 6 – 18 meses, las positivas representan el 23,7%; mayores a 18 meses, las positivas equivalen al 33,2%.



5) En lo referente al tipo de alimentación se distribuye de la siguiente manera:

En el extracto de los perros que tienen alimentación casera 78 resultaron positivos, lo que equivale al 27,36%, y en los que tienen alimentación balanceada 207 fueron positivos, dando un 72,63%.

6) De acuerdo al sexo y alimentación la prevalencia se concluye que:

Los caninos machos con alimentación casera fueron 59 positivos equivalentes al 11,5%, en caninos con alimentación balanceada, 135 fueron positivos que representa el 51,7%.

En perras hembras con alimentación casera resultaron 19 positivos, equivalentes al 9,69% y las de alimentación balanceada 72 positivas que equivalen al 48,6%.

7) Con respecto a la edad y tipo de alimentación se concluye que los resultados obtenidos son:

En los animales con alimentación casera, los positivos equivalen al 10,9%. En la edad de 0 – 6 meses los



positivos representan el 9,94%; y en el estrato de 6 – 18 meses, los positivos equivalen el 11,1% y en lo mayores a 18 meses los positivos representan el 11,2%.

En los animales con alimentación balanceada los positivos representan el 51, 2%; y en el grupo de 0 – 6 meses los positivos equivalen el 29%; y en los perros de 6 – 18 meses, los positivos equivalen el 47,7% y en lo mayores a 18 meses los positivos equivalen el 57,8%.



VI RECOMENDACIONES

- 1) Realizar una investigación, para determinar los agentes causales de la urolitiasis canina, a nivel urbano y rural de la provincia del Azuay.

- 2) En las próximas investigaciones de urolitos en caninos se debería realizar un seguimiento de la urolitiasis mediante radiografías y ecografías.

- 3) Se recomienda realizar investigaciones de los diferentes tipos de urolitos en gatos de la ciudad de Cuenca.



VII RESUMEN.

La presente investigación se basó en una propuesta inédita de identificar los urolitos en caninos de la ciudad de Cuenca, Provincia del Azuay, titulada **“Prevalencia e Identificación Microscópica de Urolitos en Caninos del Área urbana de la Ciudad de Cuenca”**, según el plano emitido por el Ministerio de Salud Pública que divide a Cuenca en 4 áreas y 14 parroquias urbanas; iniciamos el trabajo tomando 26 muestras por cada parroquia lo cual da un total de 1.120 muestras que representa el 1 % de la población total o universo estimado en 111.900 caninos. Las muestras de orina fueron obtenidas a partir de perros aparentemente sanos lo que significa que el muestreo fue aleatorio y analizadas en el laboratorio clínico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca, y en el laboratorio clínico de la clínica veterinaria Clinican, mediante el examen de urianalisis. En esta investigación se encontró un total de 285 casos



positivos, lo que equivale al 25.45 %. Considerando los parámetros en cuanto a edad, sexo y tipo de alimentación se puede manifestar que la parroquia más afectada es la de San Blas, en donde la prevalencia de urolitos da valores que fluctuaron entre un mínimo de 38,70 %, medio 57,69 % y máximo 76,68 %. De acuerdo a la edad, la prevalencia más alta de urolitos se encuentra en los animales mayores a 18 meses, con el 66,31 % y que la más baja esta en los animales de 0-6 meses con el 12,28 %, según el sexo los animales más afectados son las hembras. Por el tipo de alimentación, los animales más afectados son los canes que tienen una alimentación balanceada. Los urolitos que afectan a los caninos, de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca son: estruvita 17 %, oxalato calcico 8 %, cistina: 0,62 % y uratos 0,44 %.



VIII SUMMARY

The present investigation I am based on an unpublished proposal to identify the urolitos in canine of the city of Cuenca, Province of the Azuay, Titled “Prevalence and Microscopic Identification of Urolitos in Canine of the urban Area of the City of Cuenca ” according to the plane emitted by the Ministry of Health Publishes that it divides to Cuenca in 4 areas and 14 urban parishes; we initiate the work taking 26 samples by each parish which gives a total of 1.120 samples that 1% of considered the total or universal population in 111.900 canine ones represent. The urine samples were obtained from apparently healthy dogs; what means that the sampling random and was analyzed in the clinical laboratory of the faculty of farming Sciences of the University of Cuenca, and in the clinical laboratory of the veterinary clinic clinican, by means of the examination of urinalysis. In this investigation was a total of 285 positive cases, which is equivalent to 25. 45%.



Considering the parameters as far as, age, sex and type of feeding it is possible to be declared that the affected parish more is the one of San Blas, where the prevalence of urolitos, gives values that fluctuated between a minimum of 38.70%, half 57.69% and maximum 76.68%. In agreement to the age, the highest prevalence of urolitos is in the animal majors to 18 months, with 66.31% and that lowest this in the 0-6 animal months with 12.28%. According to sex the affected animal more are the females, by the type of feeding, the affected animal more are the dogs that have a balanced feeding. The urolitos that affect the canine ones, of the urban parishes of the city of Cuenca are: estruvita 17%, calcium oxalato 8%, cystine: 0.62% and uratos 0.44%.



IX BIBLIOGRAFIA

- 1) **ALANÍS, L** 1988 Bogotá Disponible en Internet en:
[www.cvm.umn.edu/Academics/course_web/current/.../
Cystocentesis.htm](http://www.cvm.umn.edu/Academics/course_web/current/.../Cystocentesis.htm)
[Con acceso el 27/03/0210].
- 2) **BLOOD-O.M RADOSTITS** 1992 Medicina veterinaria
Editorial Interamericana S.A México Séptima edición
Volumen I P. 435.
- 3) **BRANFORD UROLITIASIS CANINA** 1995 Disponible
en Internet: <http://www.executec.com/urolith.htm> [Con
acceso el 26/03/0210].
- 4) **DENNIS CEBW , STEP BEN DIBARTOLA** 2000
Buenos Aires – Argentina Disponible en Internet en:
[http://veterinariaudm.blogspot.com/2007/12/interpretaci
on-del-urinalalisis.html](http://veterinariaudm.blogspot.com/2007/12/interpretacion-del-urinalalisis.html) [Con acceso el 27/03/0210].
- 5) **EMÉRITA ABREU GARCÍA SANDOVAL** 2000
Disponible en Internet en:



<http://biblioteca.unefm.edu.ve/Anatomia%20Comparada%20de%20los%20Animales%20Domesticos/SISTEMA%20URINARIO-COMPARADA.pdf> [con acceso el 23/03/2010].

- 6) **FOSTER & SMITH 1997- 2010, Wisconsin.** Disponible en Internet en: <http://www.peteducation.com/article.cfm?c=2+2114&aid=3015> [con acceso el 22/03/2010].
- 7) **GÉLVEZ LILIAN**, 2010 Venezuela, Disponible en Internet:http://mundopecuario.com/tema230/ureteres_animales.html [con acceso el 24/03/2010].
- 8) **GOLDSTON, R.T. SEYBOLD 1981** Syndrome urológico canino. Editorial Interamericana S.A. México, pp. 1430-1431.
- 9) **GUYTON** 2000 Tratado de fisiología médica Editorial Interamericana S.A México Octava edición P. 298.



- 10) **HOSKINS J. D.** 1993 *Pediatría veterinaria en perros y gatos*, Editorial Interamericana S.A México, Primera Edición, pp. 304- 307.

- 11) **JAINBRIDGE J. ELLIOT** 1999 *Manual de Nefrología y Urología en pequeños animales*, Edición española pp. 109-126.

- 12) **JEORGE ABREU** 2007 México, Disponible en Internet:
<http://www.cannis24.com/urolitiasis.htm> [con acceso el 25/03/2010].

- 13) **KIRK. S.I. BISTNER.** 1990 *Manual de urgencias en veterinaria* Editorial Salvat S.A. México Tercera edición pp. 538-540, 796-802.

- 14) **KONING LIEBICH** 2005 *Anatomía de los animales domésticos*. Editorial Panamericana S.A España Segunda edición P. 103.



- 15) **LONG BEACH** Murcia- España 2009 Disponible en Internet: www.lbah.com/canine/urolithiasis.htm [Con acceso el 26/03/0210].

- 16) **LULICH JP.** Philadelphia 2000, Disponible en Internet:
<https://app.vetconnect.com/5min/data/11301131.htm> [Con acceso el 26/03/0210].

- 17) **MICHAEL SCHAEER 2006** Medicina clínica del perro y el gato Masson, S.A. 2 Barcelona ESPAÑA Pag. 432 .

- 18) **MEYER & HARVEY** 2000 El laboratorio en medicina veterinaria interpretación y diagnostico editorial intermedica Buenos aires argentina, segunda edición pp 241 -253.

- 19) **Niemand, H.** 1981 México Disponible en Internet:
http://www.marvistavet.com/html/body_canine_struvite_bladder_stones.html [Con acceso el 26/03/0210].



20) OBSORNE 1991 California, Disponible en Internet:

http://www.campusveterariosenweb.com/file.php/1/moddata/forum/14/28263/Urolitiasis_Canina.doc.

[Con acceso el 26/03/0210].

21) RELDMAN ROBER 2008 Buenos Aires, Disponible en Internet en:

<http://www.diagnosticoveterinario.com/caninos/urolitiasis-y-cirugia-vesical-en-preparacion/>

[Con acceso el 25/03/0210].

22) RICHARD W, NELSON. G. y GUILLERMO COUTE 1995 Pilares de medicina interna en animales pequeños Editorial Inter- Medica S.A Buenos Aires Argentina Primera Edición pp. 471-474.

23) SANCHEZ MARCO 1999 México Disponible en Internet:

<http://www.visual70.com/aleemvet/biblioteca/Urolitiasis%20Canina.htm>

[Con acceso el 27/03/0210].



- 24) STEPHEN J. ETTINGER, EDWARD C. FELDMAN** 2007 Tratado de medicina interna veterinaria, Elsevier España S.A. 6ta edición Volumen II pp.- 1852-1869.
- 25) STEVENSON, A; RUTGERS, C.** 2003 Buenos Aires Disponible en Internet: www.ivis.org/advances/rc_es/A4309.0608.ES.pdf?LA=2 [Con acceso el 26/03/0210].
- 26) WALTHAM** 1999 Philadelphia Disponible en Internet en: <http://www.walthamusa.com/articles/c-kidney.pdf> [con acceso el 24/03/2010].



X ANEXOS



Anexo 1. Formato de hoja de campo utilizada en la investigación.

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA

FICHA MÉDICA

AREA: Miraflores

PARROQUIA: El Vecino

FECHA: 19 de Diciembre del 2009

REPORTAJE No: 120

DATOS GENERALES

Propietario: Sr. Carlos Eduardo Brito

Nombre del paciente: Lucas

Raza: Schnauzer

Sexo: Macho

Edad: 4 años

Alimentación: Balanceada

Método: Cistocentesis

Juan Chumbi J.- Mayra Lima T.



Anexo 2. Formato de hoja de laboratorio utilizada en la investigación.

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA

FICHA MÉDICA

AREA: Miraflores

PARROQUIA: El Vecino

FECHA: 19 de Diciembre del 2009

REPORTAJE No: 120

DATOS GENERALES

Propietario: Sr. Carlos Eduardo Brit

Nombre del paciente: Lucas

Raza: Schnauzer

Sexo: Macho

Edad: 4 años

Alimentación: Balanceada

Método: Cistocentesis

Observación en el microscopio: Estruvita +++

Diagnóstico: Positivo

**Anexo 3. Población canina de la ciudad de Cuenca.****MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA**

AREA	POBLACION	PORCENTAJE
Pumapungo	15600	13.94
Miraflores	60600	54.16
Tomebamba	14200	12.68
Yanuncay	21500	19.22
Total	111.900	100.00

El número de muestras recolectadas se realizó basada en la campaña de vacunación realizada en el mes de julio del 2008 por el Ministerio de Salud Pública en las cuatro áreas de salud de la ciudad de Cuenca.

De acuerdo a esta población, se tomó el 1 % que equivale a 1120 muestras a recolectadas con las cuales se procedió a su respectivo análisis de laboratorio.



Anexo 4. Trabajo de Campo.



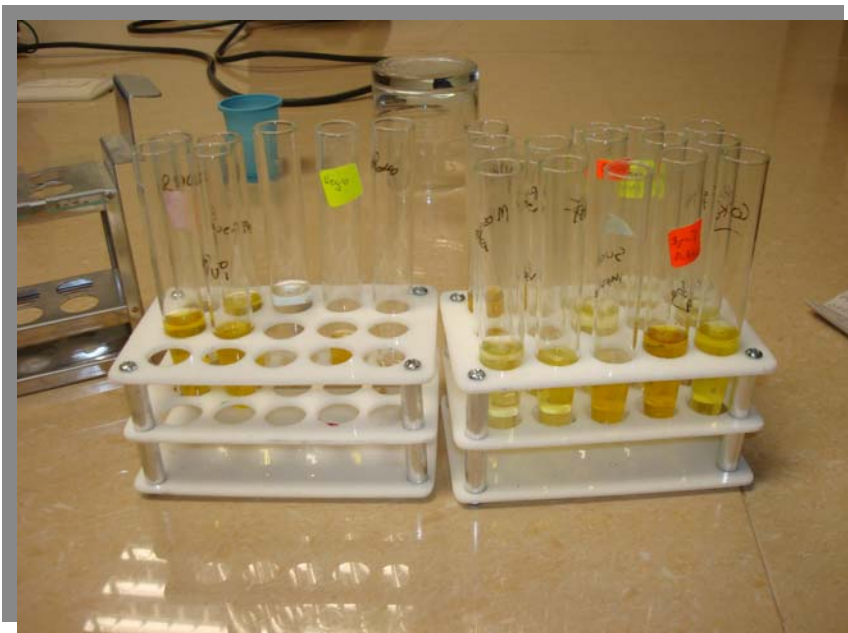
Toma de la muestra.



Recopilación de los datos del paciente.



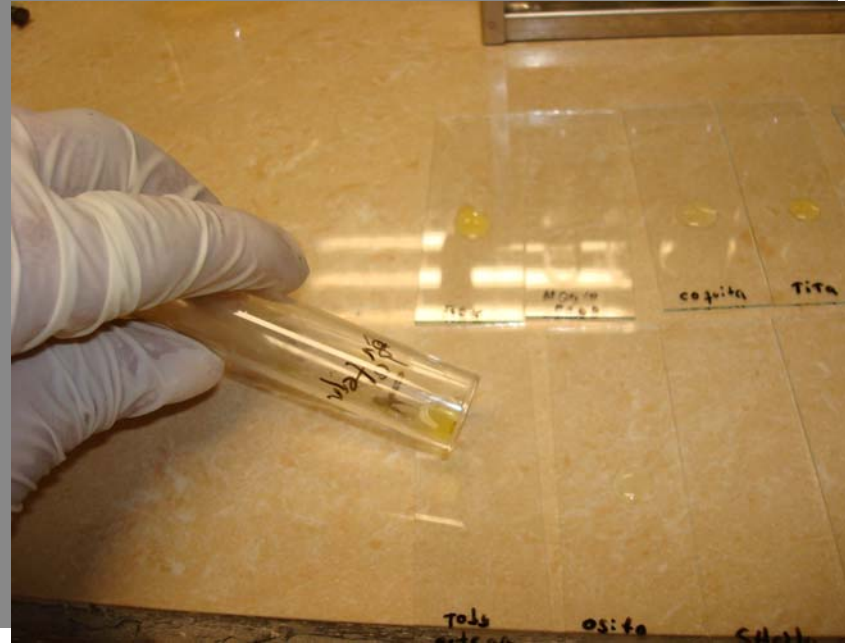
Anexo 5. Trabajo de Laboratorio.



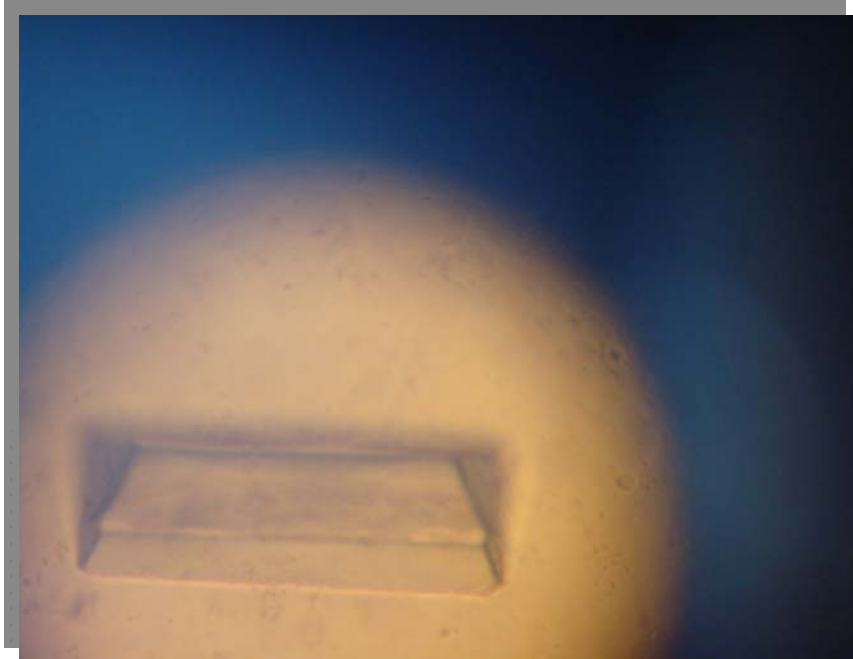
Orina a centrifugar.



El sedimento.



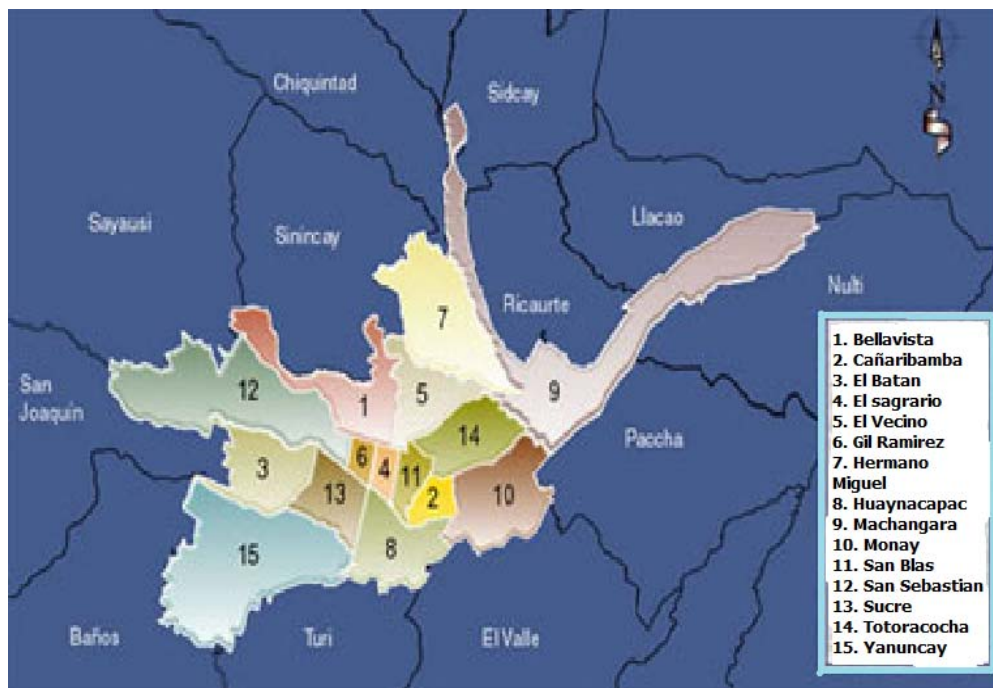
Colocando el sedimento.



Estruvita observado en el microscopio.



ANEXO 6. Mapa del área de estudio



(ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE CUENCA) Año 2010



XI GLOSARIO

- 1) **Acidosis.-** Estado anormal producido por exceso de ácidos en los tejidos y en la sangre. Se observa principalmente en la fase final de la diabetes y de otras perturbaciones de la nutrición.
- 2) **Cistitis.-** Inflamación de la vejiga de la orina.
- 3) **Estranguria.-** Micción dolorosa, frecuente y en muy pequeña cantidad.
- 4) **Hematuria.-** Presencia de sangre en la orina.
- 5) **Hemolítica.-** Liberación de la hemoglobina en el plasma por destrucción de los glóbulos rojos.
- 6) **Micción.-** acción de orinar.
- 7) **Nitritos.-** Sal formada por la combinación del ácido nitroso con una base.



8) Polaquiuria.- orinar muchas veces muy poca

cantidad o urgencia para la micción.

9) Resorción.- Recibir o recoger dentro de sí un

líquido que ha salido de ella misma.

10) Teratogeno.- sustancia o agente del medio

exterior que puede producir deformidades en un

feto si es absorbida por la madre durante la

gestación.