

Estudio comparativo de la eficacia de dos terapéuticos en el tratamiento de urolitiasis por estruvita en cánidos

Estudo comparativo da eficácia de duas terapêuticas no tratamento da urolitíase por estruvita em canídeos

DOI: 10.34188/bjaerv5n2-007

Recebimento dos originais: 20/01/2022

Aceitação para publicação: 31/03/2022

Juan Ricardo Cruz-Aviña

Graduado por la Universidad la Benemérita Autónoma de Puebla, Puebla, México
Institución: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Laboratorio de Medicina de la Conservación
Dirección: Departamento de Fauna Silvestre, Km. 7.5 Carretera Cañada Morelos, El Salado, Tecamachalco, C.P. 75470, Puebla, México
E-mail: ambystomag@hotmail.com

Esau Santos Ruiz de la Peña

Graduado por la Escuela Superior en Medicina Veterinaria y Zootecnia A.C
Institución: Clínica Veterinaria Animalix
Dirección: Héros de Puebla, Puebla, 72520. Puebla, México
E-mail: kelso_axe@hotmail.com

Fernando Utrera Quintana

Graduado por el Colegio de Posgraduados Campus Montecillo
Institución: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia,
Dirección General FMVZ, Km. 7.5 Carretera Cañada Morelos, El Salado, Tecamachalco, C.P. 75470, Puebla, México
E-mail: fernando.utrera@correo.buap.mx

Elsa Iracena Castañeda Roldan

Graduada por la Universidad la Benemérita Autónoma de Puebla
Institución: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas
Dirección: Laboratorio de Patogenicidad Bacteriana, Ciudad Universitaria, Av. San Claudio, Col. Jardines de San Manuel, Puebla, 72570. México
E-mail: elsa.castaneda@correo.buap.mx

Jhoana Díaz-Larrea

Graduada de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Institución: Universidad Autónoma Metropolitana División de Ciencias Biológicas y de la Salud Departamento de
Dirección: Av. San Rafael Atlixco 186. Iztapalapa, 09340 Ciudad de México
E-mail: jhoanadiazl@gmail.com

Rubén Cabrera

Graduado de la Universidad de La Habana. Institución: Gabinete de Arqueología, Oficina del Historiador de la Ciudad, Habana Vieja
Dirección: Calle Tacón 12 entre Obispo y O'Reilly, # 86150, La Habana, Cuba
E-mail: cabreraalgas@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue realizar un estudio comparativo de la eficacia de dos terapéuticos, en el tratamiento de urolitiasis por estruvita en cánidos, uno basado en el procedimiento alopático-comercial y uno alternativo con infusión de hojas de níspero (*Eriobotrya japonica* Lindl.) durante el periodo de 2020-2021. La estandarización terapéutica se encontró en concentraciones del 50% con una eficacia del 95% y sin efectos secundarios significativos en 10 pacientes de diferentes razas pequeñas, disminuyéndose el tamaño del urolito hasta en un 85% y eliminándose por micción. En la relación costo beneficio, el método alternativo es 75% más económico con respecto al producto veterinario Urinary[®]. Se concluye que el uso de hojas de níspero, es un tratamiento eficaz y factible en el tratamiento de urolitiasis canina por estruvita, comparativamente al tratamiento coadyuvante nutricional comercial.

Palabras clave: níspero, perros, tratamiento, urolitiasis, Urinary[®].

ABSTRACT

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo comparativo da eficácia de duas terapêuticas, no tratamento da urolitíase de estruvita em canídeos, uma baseada no procedimento alopático-comercial e outra alternativa com infusão de folhas de Nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.) durante o período 2020-2021. A padronização terapêutica foi encontrada em concentrações de 50% com eficácia de 95% e sem efeitos colaterais em 10 pacientes de diferentes raças pequenas, reduzindo o tamanho do urólito em até 85% e eliminando-o pela micção. Na relação custo-benefício, o método alternativo é 75% mais barato que o produto veterinário Urinary[®]. Conclui-se que o uso de folhas de nêspereira é um tratamento eficaz e viável no tratamento da urolitíase de estruvita canina, em comparação ao tratamento adjuvante nutricional comercial.

Keywords: nêspereira, cães, tratamento, urolitíase, Urinária[®].

1 INTRODUCCIÓN

Los estudios en la actualidad sobre medicina veterinaria alternativa son escasos en México, siendo más comunes para animales grandes (caballos, caprinos, bovinos). En ellos se refiere el uso de la medicina tradicional por los diferentes grupos étnicos del país. En contraste, en el contexto de las grandes urbes, se observa un creciente interés por parte de los dueños de cánidos por buscar terapias alternativas no invasivas, que recurran al uso de plantas medicinales tradicionales (LULICH et al., 2016; WESTROPP, 2011, GRANT et al., 2007). Debido a esto, el empleo de fitoteráuticos en medicina veterinaria es cada vez más frecuente. En este sentido, para el tratamiento de la litiasis animal se han descrito la utilización de 70 especies de plantas con actividad antilitiásica, acción diurética, antiséptica y saponinas, las cuales actúan disgregando las suspensiones de mucoproteína y/o inhibiendo la cristalización de estruvita, oxalato de calcio, de ácido úrico y del retroviral

indinavir. El uso de esta herbolaria tradicional está relacionado con la biocultura, usos y costumbres, donde los profesionales veterinarios han encontrado ventajas en su utilización en comparación con otros tratamientos, ya que no es invasiva, tiene fácil acceso y es económica (SOSNAR et al., 2005; PIERONI et al., 2004; VIEGI et al., 2003). Es por esta razón que este trabajo resulta novedoso, tomando a la hoja del níspero (*Eriobotrya japonica*) como sujeto de estudio, elegida por las tantas formas de uso tradicional y considerando hasta el momento de poco interés veterinario que recibe en la región de Puebla y a la gran distribución territorial que tiene en el país (Figura 1).

Figura 1. Níspero, *Eriobotrya japonica*. a, fruto.; b, aspecto general de las hojas.



Por su parte, el Producto comercial URINARY®; otro producto que se emplea en este estudio, es de primera elección para el tratamiento no invasivo de la urolitiasis en cánidos, destaca por ser un alimento seco para perros adultos con enfermedad del tracto urinario inferior, cistitis bacteriana, disolución de los cálculos de estruvita, manejo de las recidivas de urolitiasis por estruvita y oxalato de calcio. Contiene como ingredientes: arroz, maíz, grasa de pollo, harina de pollo, harina de arroz cervecero, harina de gluten de maíz, saborizantes (ave, cerdo y leche de vaca), sal, celulosa en polvo, cloruro de potasio, aceite vegetal, sulfato de calcio, aceite de pescado, fosfato de monocalcio, DL-metionina, fructooligosacáridos, L-lisina, cloruro de colina, taurina, vitaminas [acetato DL-alfa-tocoferol (como fuente de vitamina E), biotina, D-pantotenato de calcio, acetato de vitamina A, suplemento de niacina, clorhidrato de piridoxina (vitamina B6), mononitrato de tiamina (vitamina B1), suplemento de vitamina B12, suplemento de riboflavina, suplemento de vitamina D3, ácido fólico], oligoelementos [proteinato de zinc, óxido de zinc, sulfato ferroso, proteinato de manganeso, óxido de manganeso, sulfato de cobre, yodato de calcio, selenito de sodio, se recomienda su uso por al menos 12 semanas, como principales efectos secundarios se refieren los siguientes vómitos intermitentes, heces sueltas, diarrea crónica, motilidad intestinal aumentada y ruidos en el intestino por el movimiento de los gases.

2 MÉTODOS

Sitio de estudio. –Los datos obtenidos para este estudio fueron realizados en la Clínica Veterinaria ANIMALIUX, ubicada en 12 sur 11526 L1, la Colonia Héroes de Puebla N 19° 02'50 '' y W 97° 94' 38'', 2450 msnm [metros sobre el nivel del mar], Ciudad de Puebla, Puebla, México

Obtención de Muestras. –La planta de Níspero es oriunda de los Estados de Tlaxcala y Veracruz fue adquirida en uno de los centros herbolarios de la ciudad de Atlixco, Puebla (YERBAMEX). Es identificada en el Jardín Botánico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), por el MC Sergio Martin Barreiro Zamorano como: *Eriobotrya japonica*.

Obtención de concentraciones óptimas. - Para obtener el extracto acuoso de las hojas de *E. japonica* se pesaron 100 g de hojas secas, se separaron en cinco lotes cada porción se trituró e introdujo en un matraz con 1L de agua a temperatura de ebullición, se dejó reposar por 15min, se separaron los residuos sólidos del extracto acuoso por filtración (INKELMANN & KOMMERS, 2012; MUNHOZ & NETA, 2008; VIZCAINO et al., 2007; LUCK, 2000; MUÑOZ, 1996). Se obtuvo el rendimiento neto mediante la siguiente formula:

$$R = \frac{\text{Peso final del liofilizado}}{\text{Peso inicial de pulpa}} \times 100$$

Estandarización. –Una vez obtenido el extracto acuoso de *E. japonica*, o infusión, se homogeneizó e hicieron pruebas de dilución (10, 20, 30 40 y 50%), con tres repeticiones, como testigo negativo se utilizó agua embotellada y como testigo blanco suero fisiológico Pisa[®]. A un pH de 7 y una temperatura de 20° C.

Test de efectividad. - Se realizaron 25 pruebas con repeticiones para corroborar la efectividad de las concentraciones, encontrándose que la infusión al 50% es la más efectiva, y con la mayor aceptación en la palatividad de los perros estudiados. Se intentó aplicar concentraciones más (60-90 %), pero los pacientes no la aceptan, presentándose emesis (hasta un 85 %) de los casos.

Prueba piloto. - Se elaboró una prueba piloto apoyándose con los dueños de los pacientes brindándoles una botella de concentrado de la infusión 1 vez por semana y/o quincena, pero no resultó efectiva. Ahora se les brindan paquetes 250 gr de hoja deshidratada que equivale al tratamiento de un mes, esto ha generado apego y seguimiento regular, los dueños de los perros regresan por su paquete mes a mes y ellos mismos preparan la infusión en su casa (por protocolo COVID).

Diagnóstico y Seguimiento. –Se realizaron análisis de laboratorio a los pacientes (Ultrasonido de vejiga (UV) y examen general de orina (EGO) del mismo modo; terminado el tratamiento se les practico exámenes confirmatorios al tratamiento con hojas de níspero (BARTGES & CALLENS, 2015; BOIM et al., 2010; BERISTAIN-RUIZ et al., 2009; BEAUFAYS et al., 1995).

3 RESULTADOS

Diagnóstico de urolitiasis por exámenes de laboratorio. - Se evidencia el diagnostico por el hemoleucograma trombocitosis, leucocitosis, neutrofilia y linfocitosis. En el citoquímico de orina se reporta orina de aspecto turbio, pH: 8.0, proteínas 30 mg/dl, sangre 50 *eri*/ul, leucocitos, abundante sedimento, bacterias y moco. Los valores anormales de referencia se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores anormales presentados en los pacientes caninos candidatos al tratamiento por urolitiasis.

Serie Roja	Valor	Unidad	V.R		Valor	Unidad	V.R
Eritrocitos	7.65	mil/ μ l	5.0-8.5	Anisocitosis	-	- a +++	Escaso
Hemoglobina	17.7	g/dl	12.0-18.0	Policromasi a	-	- a +++	Negativo
Hematocrito	50	%	37-55	Hipocromía	-	- a +++	Negativo
V.C.M	65	Fl	60-77	Howell-Jolley	-	+ a +++	Escaso
H.C.M	23.1	Pg	22-27	Plaquetas	518	$\times 10^3/\mu$ l	200-500
C. Hb.C.M	35-3	g/dl	32-37	Proteínas P	76	g/l	55-75
ADE	17.6	%	12-18	Fibrinógeno	2	g/l	1-5
Metarrubricitos	0	En 100 leuc	0				
Serie Blanca	Valor	Unidad	V.R		Valor	Unidad	V.R
Formula Absoluta				Formula Relativa			
Leucocitos totales	21.920	/ μ l	7.000-14.000	Leucocitos x 100			
Basófilos	0	/ μ l	0-200	Basófilos	0	%	0-1%
Eosinófilos	438	/ μ l	100-1.500	Eosinófilos	2	%	1-10%
Neutrófilos	15.563	/ μ l	3.300-10.000	Neutrófilos	71	%	55-75%
Bandas	0	/ μ l	0-300	Bandas	0	%	0-3%
Linfocitos	5.261	/ μ l	1.000-4.500	Linfocitos	24	%	12-30%
Monocitos	658	/ μ l	100-700	Monocitos	3	%	1-7%

Abordaje terapéutico con producto comercial. - Se le propone los dueños comenzar el tratamiento utilizando el producto de Royal Canin URINARY[®] el cual es alimento seco para perros adultos con enfermedad del tracto urinario inferior. Cistitis bacteriana. Disolución de los cálculos de estruvita. Manejo de las recidivas de urolitiasis por estruvita y oxalato de calcio. Si en los estudios se sospecha que el canido es candidato se programa tratamiento alternativo, en ese momento se inicia la toma de infusión con hojas de níspero, se le da una botella de un litro al dueño del paciente y se le proporciona el tratamiento en hoja seca por un mes. De este modo se le da seguimiento mes a mes durante un año. Tabla 2.

Tabla 2. Indicadores de evaluación en pacientes. En negrita se indica el nombre de cada animal tratado.

Paciente	Inicio, Pretratamiento	Final del Tratamiento	Observaciones
	Inflamación: proteinuria, hematuria y piuria. El pH varía, urolitos presentes, orina alcalina, bacterias productoras de ureasa. Presencia de urato y cistina asociada a pH ácido o neutro formación de oxalato cálcico.	Valores normales	Control periódico por radiografía simple, de doble contraste o por ecografía. El tiempo necesario para la disolución es relativo. Tras la eliminación o la disolución deberán realizarse análisis de orina y ecografías cada 1 o 2 meses durante seis meses
Rigo , French Poodle Macho 6 años Anamnesis Castrado Dieta: Nupec [®] Vacunación: vigente Desparasitación: vigente Enfermedades recurrentes: Prostatitis Motivo de consulta Desde ayer no orina puras gotitas y sangre.	Leucocitos 500 leu/UI Proteínas P 80 g/l	Leucocitos 125 leu/UI 125 y sangre (+++) Proteínas 100 mg/dl	Depresión anorexia vómitos y diarrea, deshidratación
Blue , Schnauzer, Hembra 6.1 años Anamnesis Estado reproductivo: Castrada Dieta: Sin Marca Vacunación: vigente Desparasitación: vigente Enfermedades recurrentes: Pielonefritis Motivo de consulta Desde ayer orina goteritas y a cada momento	T° 38.8, Fc 160, Fr 20, mm rosadas, % deshidratación 0%, peso 25 kg, actitud alerta, cc 3/5	Valores normales	Depresión anorexia vómitos y diarrea, deshidratación
Goliat , Schnauzer macho 5 años Anamnesis Castrado Dieta: Sin Marca Vacunación: vigente Desparasitación: vigente Enfermedades recurrentes: Pielonefritis Motivo de consulta Prostatitis Desde ayer orina chorritos y a cada momento	Presencia de hematuria, piuria Leucocitos 500 leu/UI Proteínas P 80 g/	Valores normales	Depresión anorexia vómitos y diarrea, deshidratación

<p>Torundo, Schnauzer Macho 8 años Anamnesis Castrado Dieta: Sin Marca Vacunación: vigente Desparasitación: vigente Enfermedades recurrentes Pielonefritis Motivo de consulta Prostatitis Desde ayer orina chorritos y a cada momento</p>	<p>Leucocitos/uL 500 Células de transición ocasionales Proteína (mg/dl) 100, Eritrocitos/ul 250 Fosfatos triple amorfos ++ Bacterias ++ cocos Proteína total g/dl 9,2 5,5 - 7,0</p>	<p>Valores normales</p>	<p>Depresión anorexia vómitos y diarrea, deshidratación</p>
<p>Champion, Poodle macho 5 años Anamnesis Castrado Dieta: Pedigree® Vacunación: vigente Desparasitación: vigente Enfermedades recurrentes: Pielonefritis Motivo de consulta Prostatitis Desde ayer orina chorritos sangre</p>	<p>USG entre 1.013 y 1.029</p>	<p>Valores normales</p>	<p>Depresión anorexia vómitos y diarrea, deshidratación</p>
<p>Colette, Schnauzer, Hembra 4 años Anamnesis Estado reproductivo: Castrada Dieta: Sin Marca Vacunación: vigente Desparasitación: vigente Enfermedades recurrentes: Pielonefritis Motivo de consulta Desde ayer orina goteritas y a cada momento</p>	<p>Leucocitos/uL 500 Células de transición ocasionales Proteína (mg/dl) 100, Eritrocitos/ul 250 Fosfatos triple amorfos ++ Bacterias ++ cocos Proteína total g/dl 9,2 5,5 - 7,0</p>	<p>Valores normales</p>	<p>Depresión anorexia vómitos y diarrea, deshidratación</p>
<p>Benito, French Poodle Macho 3 años Anamnesis Activo sin castrar Dieta: Campeon® Vacunación: vigente Desparasitación: vigente Enfermedades recurrentes: Prostatitis Motivo de consulta Desde ayer no orina pus y sangre.</p>	<p>Leucocitosis, neutrofilia y linfocitosis. En el citoquímico de orina se reporta orina de aspecto turbio, pH: 8.0, proteínas 30 mg/dl, sangre 50eri/ul, leucocitos</p>	<p>Valores normales</p>	<p>Depresión anorexia vómitos y diarrea, deshidratación</p>

4 DISCUSIÓN

La urolitiasis es una de las patologías con más recidivas, alcanzando aproximadamente 40% de pacientes que además de la urolitiasis también presentan infecciones urinarias recurrentes. Según (OSBORNE et al., 2008) es necesario realizar un cambio dietario de acuerdo al tipo de cristal presente en el paciente, evitando así la sobresaturación urinaria y la formación de urolitos. La urolitiasis puede ser categorizada de tres maneras, debido a factores patológicos como lo son: bacterias, toxinas, tumores, etc., en un aspecto demográfico en cuando a la raza: sexo, edad y predisposición genética y por ultimo las condiciones de vida de los pacientes teniendo en cuenta: la alimentación, es decir de donde proviene el agua, que tipo de dieta se maneje. Para un correcto tratamiento de las urolitiasis es imprescindible hacer un diagnóstico preciso y proporcionar la dieta

adecuada. La coincidencia de determinados factores de riesgo puede hacernos sospechar de un tipo de cálculo u otro, pero no nos indican realmente su composición mineral. Es necesario recurrir a las pruebas diagnósticas para saber con certeza de que urolito se trata. Análisis de orina En general, los urolitos de estruvita están asociados a orina la alcalina, en especial si hay bacterias productoras de ureasa. La formación de cálculos de urato y cistina tiende a ir asociada con un pH ácido o neutro. Por el contrario, el pH de la orina es un factor menos importante para la formación de oxalato cálcico. La presencia de cristales depende del pH, la temperatura y la concentración de la orina. Las muestras de orina deben analizarse en los treinta minutos siguientes a su recogida y no deben guardarse en el frigorífico, para evitar la formación espontánea de cristales de estruvita o de oxalato cálcico. Puede haber cristaluria sin urolitiasis y urolitiasis sin cristaluria. Además, los cristales no son necesariamente representativos del tipo de urolito.

Cultivo de orina. Se debe efectuar un cultivo de orina y un antibiograma para determinar si hay una infección urinaria. El cultivo bacteriológico del interior de los cálculos inducidos por infección puede ser interesante, ya que las bacterias presentes en la orina pueden no ser las mismas que las que se encuentran en el urolito.

Diagnóstico por imagen. La radiografía o la ecografía están indicadas para verificar la presencia de urolitos, así como para su localización, número, tamaño, densidad radiológica y forma. Sólo los urolitos de más de 3 mm se detectan mediante radiografía o ecografía abdominal. Los cálculos de estruvita y oxalato son radiopacos, sin embargo, los de urato son los más radiolúcidos y suelen requerir una cistografía de doble contraste para su visualización.

Análisis de la composición del urolito. En otro orden de ideas no encontramos en la literatura revisada, información sobre el uso terapéutico de las hojas del níspero en cánidos. Sin embargo, en esta revisión se pudo constatar el uso fitoterapéutico de una gran variedad de plantas, como la Cola de caballo (*Equisetum arvense*), el Palo azul (*Eysenhardtia polystachia*), el Buchú (*Agathosma betulina*), Axocopacle (*Gaultheria odorata*), la Doradilla (*Selaginella lepidophylla*) como coadyuvantes de infecciones urinarias en canidos en México, aunque su uso y aplicación no son específicos para tratar Urolitiasis porestruvita (FREITAS et al., 2002).

En algunos resultados esta información se realizó *ex situ*, en condiciones controladas de laboratorio, es decir; nunca lo realizaron directamente en pacientes, o a nivel prototipo clínico, solo fue a nivel experimental en vasos de precipitado, tratando de disolver a los cristales (Urolitos) de manera directa. Por su parte, los urolitos de oxalato cálcico y estruvita analizados en nuestro estudio, pertenecen a 10 razas caninas diferentes y al grupo denominado mestizos. Si excluimos el grupo mestizos observamos que algo más de las dos terceras partes de los perros con urolitos de oxalato de calcio pertenecen a dos razas puras que son el *Yorkshire Terrier* (50.33 %) y el *Schnauzer* (18.95

%). La siguiente raza, el *Poodle french*, apenas supera el 5 %. Los animales de raza *Schnauzer* en los que encontramos urolitos de oxalato cálcico eran identificados todos como *Schnauzer* Mediano y no encontramos ningún cálculo en *Schnauzer* Miniatura. Es curioso que en el caso de los urolitos de estruvita la mayoría aparecían en los animales miniatura y solo en dos casos los perros fueron identificados como medianos. De acuerdo a esta investigación se deriva que no es ningún problema toda vez que la Federación Canófila Internacional (FCI), en su estándar de 18/04/2007, engloba ambos grupos de animales dentro de los de raza pequeña, aunque los pesos y altura a la cruz sean diferentes. Merece ser comentado que la FCI solo habla de *Schnauzer*, *Schnauzer* Miniatura y *Schnauzer* Gigante y nosotros hemos preferido mantener el nombre de Mediano, toda vez que era la denominación más utilizada entre los colegas veterinarios. En contraste la edad de los pacientes caninos diagnosticados por urolitiasis osciló entre cuatro y diez años. No se ha encontrado ningún cachorro entre los perros que tuvieran este padecimiento. Comparativamente con otros estudios, las edades medias de 8 años o más, han sido frecuentes, así se han citado 8 años justos (ARCHER, 2019; HESSE & NEIGER, 2009; BARBOZA et al., 1995), 8.4 años, (GODOI et al., 2011; SOSNAR et al., 2005) y 8.5 años (LULICH et al., 2016; ADAMS & SYME, 2005; ALDRICH et al., 1997; BEAUFAYS et al., 1995). El promedio, en este estudio, se sitúa en los 7 y 8 años. Puede concluirse una gran similitud de los datos que acá se presentan con los obtenidos por LULICH et al., (2016) y con HESSE & NEIGER (2009) en donde también citan los 8.9 y 10 años como las edades en las que se concentran el mayor número de casos para urolitiasis. Por su parte es interesante también el trabajo realizado en urolitos en México por el investigador DEL ÁNGEL (2009), quien registró una mediana menor a 6 años de edad, pero no se incluía argumento alguno para justificar esta juventud o edad menor.

Relación costo beneficio: la relación costo-beneficio (CB) es una **herramienta financiera que compara el costo de un producto versus el beneficio que esta entrega para evaluar de forma efectiva la mejor decisión a tomar en términos de compra**. Para efectos de este estudio se tomó la cuenta el valor del costal del producto Urinary[®] que es 11.5 Kg., cuyo valor en el mercado es de 1800 pesos aproximadamente, por lo que \$1800/ 11.5 el valor promedio de un Kg sería de \$ 156.00 pesos/Kg, considerando que al día hay que darle al paciente aproximadamente 250 gr. Del producto, el costo por día de tratamiento sería de 40 pesos. Considerando que el tiempo mínimo de tratamiento de un año, este costaría aproximadamente, 15 mil pesos. Mientras que por el contrario el costo con del extracto de la hoja de Níspero es de alrededor de 3 pesos al día, es decir, cuesta 13 veces menos, que el tratamiento normal, al año este tratamiento costaría alrededor de 1,100 pesos.

5 CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados de estudio comparativo de la eficacia de dos terapéuticos, uno basado en el procedimiento alopático y uno alternativo: hoja de níspero (*Eriobotrya japonica*) para el padecimiento de urolitiasis en cánidos durante el periodo de 2020-2021. Se concluye que el tratamiento es viable, económico y efectivo hasta en 85 % en algunos casos. Conforme los datos obtenidos para la estandarización terapéutica, se encontró que en concentraciones del níspero al 50%, la funcionalidad del extracto de hoja cuenta con la mayor eficacia (casi del 95%) para los 10 pacientes de diferentes razas estudiadas, disminuyéndose por tanto el tamaño del urolito hasta en un 85% y de esta forma eliminándose por micción satisfactoriamente. En la relación costo beneficio, por el método alternativo es de aproximadamente el 75% más económico con respecto al uso del producto veterinario Urinary[®]. Se concluye que el uso alternativo de hojas de níspero, es un tratamiento eficaz, no invasivo y de relación costo beneficio factible en el tratamiento de urolitiasis canina, comparativamente a el tratamiento coadyuvante tradicional

AGRADECIMIENTOS

El segundo autor de este artículo quiere agradecer a los dueños de los pacientes que se ofrecieron para este estudio, asimismo a sus padres Alejandra Ruiz de la Peña Flores y Miguel Santaos Capetillo por el apoyo económico y moral brindado durante los experimentos y sus estudios de licenciatura.

REFERENCIAS

- ADAMS, L.G.; SYME, H.M. Canine lower urinary tract diseases. En: Ettinger, S.J.; Feldman, E.C.; [Eds]. *Textbook of veterinary internal medicine*. 6th ed. St Louis: Elsevier Saunders, p. 1850-18, 2005.
- ALDRICH, J., LING, G.V.; RUBY, A.L.; JOHNSON, D.L.; FRANTI, C.E. Silica-containing urinary calculi in dogs (1981-1993). *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 11:288-295, 1997.
- ARCHER, J. Análisis de Orina. En: Villiers E & Blackwood L. [Eds]. *Manual de Diagnostico de Laboratorio en Pequeños Animales*. España: Elsevier 2019.
- BARBOZA-MENA, G.; VILLALOBOS-URDANETA, A.; MATEU L. Evaluación de la composición mineral de los cálculos urinarios que afectan a perros y gatos mediante el uso del análisis cristalográfico por el patrón de difracción de rayos X. *Revista Científica FCVLUZ*. 1:11-17, 1995.
- BARTGES, J. W.; CALLENS, A. J. Urolithiasis. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* 45; 747- 768, 2015.
- BEAUFAYS, J.P.; BOUCHE, R.; BOISTELLE, R. Lithogenèse oxalo-calcique: cristallisation en présence d'urine de sujets sains. *Nephrologie*, 16(4):325-33, 1995.
- BERISTAIN-RUIZ, D. M.; ZARAGOZA BAYLE, C.; RODRÍGUEZ ALARCÓN, C. A.; RUIZ TAPIA, P.; DUQUE CARRASCO, J.; BARRERA CHACÓN, R. Incidencia de sexo, edad y raza en perros con proteinuria post-renal: estudio retrospectivo de 162 casos. *Revista electrónica de Veterinaria*, 10 (5): 1-8, 2009 ISSN: 1695-7504.
- BOIM, M.A.; HEILBERG, I.P.; SCHOR, N. *Phyllanthus niruri* as a promising alternative treatment for nephrolithiasis *International Brazilian Journal of Urology*, 36: 657-664, 2010. doi: 10.1590/S1677-55382010000600002.
- DEL ÁNGEL, J. Estudio epidemiológico de la urolitiasis canina en México (Tesis doctoral, Universidad de León), 86pp, 2009.
- FREITAS, A.M.; SCHOR, N.; BOIM, M.A. The effect of *Phyllanthus niruri* on urinary inhibitors of calcium oxalate crystallization and other factors associated with renal stone formation. *BJU International* , 89: 829-834, 2002. doi: 10.1046/j.1464-410X.2002.02794.x.
- GODOI, D. A.; REGAZOLI, E.; BELONI, S. E; ZANUTTO, M. S. Urolitíase por cistina em cães no Brasil. Universida de São Paulo, São Paulo, 2011.
- LULICH, J.P.; BERNET, A.C.; ADAMS, L.G.; WESTROPP, J.L.; BARTGES, J.W; OSBORNE, C.A. ACVIM Samll Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 30, 1564-1574, 2016.
- LUCK, E. Conservación Química de los Alimentos en el campo de la Ciencia y tecnología de Alimentos. [Editorial Acriba. Zaragoza – España]. *Introducción*. pp. 25 -27, 2000.
- GRANT MAXIE, M.; NEWMAN, S. J. Urinary system. *Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals*, 5th ed. Saunders Elsevier, Philadelphia, 501-503, 2007.

MUÑOZ, F. *Plantas medicinales y aromáticas: estudio, cultivo y procesado*. Mundi-Prensa Libros, 1996.

MUNHOZ NETA, E. D. S.; NETA A. D. Urolitíase em cães e gatos: uma revisão. *Revista científica de Medicina Veterinaria*, 24-34, 2008.

HESSE, A.; NEIGER, R. *Colour Handbook of Urinary Stones in small animal medicine*. Manson Pub., 2009.

INKELMANN, M. A.; KOMMERS, G. D. Urolitíase em 76 cães. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 32 (3), 2012 <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000300012>

OSBORNE, C. A.; LULICH, J. P.; WILSON, J. F.; CARROLL, H. W. Changing Paradigms in Ethical Issues and Urolithiasis. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 39, 93-109, 2008.

PIERONI, A.; HEIMLER, D.; PIETERS, L.; VAN POEL, B.; VLIETINCK, A. J. In vitro anti-complementary activity of flavonoids from olive (*Olea europaea* L.) leaves. *Pharmazie*, 51(10): 765-768, 2004.

SOSNAR, M.; BULKOVA, T.; RUZICKA, M. Epidemiology of canine urolithiasis in the Czech Republic from 1997 to 2002. *Journal of small animal practice*, 46(4), 177-184, 2005.

VIEGI, L.; PIERONI, A.; GUARRERA, P. M.; VANGELISTI, R. A review of plants used in folk veterinary medicine in Italy as basis for a databank. *Journal of Ethnopharmacology*, 89 (2-3), 221-244, 2003.

VIZCAINO, R. L. M.; MENDOZA, D. M.; ALCOCER, M. S. P.; HERNÁNDEZ, R.; GONZÁLEZ, A. M.; CONTRERAS, A. M. V. Evaluación química del extracto total etanólico de las hojas y corteza fresca de *Muntingia calabura* (Elaeocarpaceae). *Scientia et Technica*, 1(33): 455-456, 2007.

WESTROPP J. L. Urolitiasis Canina y Felina. Borjab M. Joseph [Ed]. En: *Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies*. España, Editorial Elsevier, 2011.