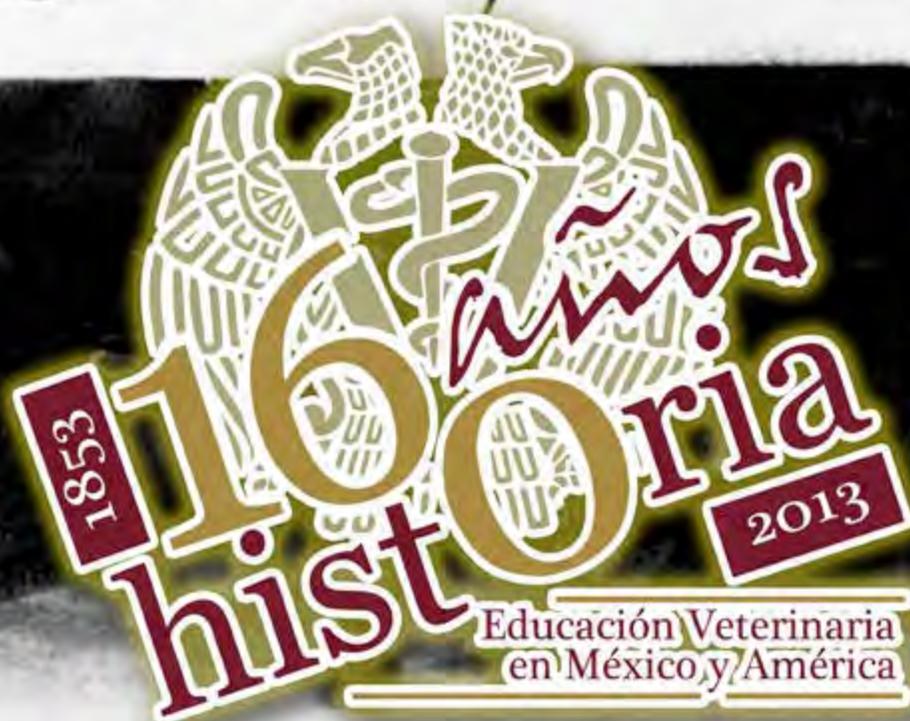


# Actualidades en Medicina **VETERINARIA** Y ZOOTECNIA MÉXICO



**160 AÑOS DE EDUCACIÓN  
VETERINARIA EN MÉXICO Y  
AMÉRICA pag.28**

**Hipervitaminosis A  
en el gato pag.04**

**Prevalencia de Toxocara  
canis en caninos pag.16**



The Future in **Style + Function** for your pets

Ventas al mayoreo

Surtimos clínicas veterinarias

Precios especiales a veterinarios

Correas y juguetes exclusivos  
al alcance de todos

Regístrate en

[nandogmarketing@gmail.com](mailto:nandogmarketing@gmail.com)

ó al 01 55 56399787

y obtén en tu primera compra

**10% de descuento**



[www.nandog.com.mx](http://www.nandog.com.mx)

# Actualidades en Medicina **VETERINARIA** YZOOTECNIA MEXICO

## ¡SUSCRIPCIÓN GRATUITA!

Órgano Oficial de la Federación Canófila Mexicana, AC Año 2, Número 6: Agosto-Septiembre 2013. ISSN: 2007-5952

### Actualidades en Medicina **VETERINARIA** YZOOTECNIA MEXICO



**160 AÑOS DE EDUCACIÓN  
VETERINARIA EN MÉXICO Y  
AMÉRICA pag.28**

**Hipervitaminosis A  
en el gato pag.04**

**Prevalencia de Toxocara  
canis en caninos pag.10**

[www.acmevez.mx](http://www.acmevez.mx)



**160 años  
historia**  
Educación Veterinaria  
en México y América

[www.acmevez.mx](http://www.acmevez.mx)

Para mayores informes tel: (52) (55) 56559330  
ext. 228 y 241 info@acmevez.mx



## DIRECTORIO FCM

### CONSEJO DIRECTIVO

MVZ ERNA MARTHA DE VILLA LÓPEZ  
 SR. GERARDO HEREDIA VELASCO  
 SR. FUJIMOTO MASANORI TAKAHARA  
 MVZ MANUEL RANGELQUINTANAR  
 SR. JUAN MIRANDA JUÁREZ  
 MVZ RICARDO FORASTIERI GONZÁLEZ  
 MVZ CÉSAR MIGUEL DELGADO CONTRERAS  
 MVZ JESÚS ANDRÉS VILLALOBOS DÍAZ  
 SR. OSWALDO ALFARO RIVERO  
 LIC. TERESA RODRÍGUEZ YRÍZAR

### PATRONATO F.C.M.

MVZ JOSÉ LUIS PAYRÓ DUEÑAS  
 SR. JOSÉ LUIS GARCÍA SÁNCHEZ  
 SRA. EUGENIA SALAZAR DE GARCÍA  
 SR. JUAN LUIS MARTÍNEZ GUTIÉRREZ  
 SR. JUAN MARTÍNEZ CRUZ

### SOCIOS HONORARIOS

SRA. GERALDINE CHURCH  
 DRA. PHYLLIS H. DE DUFFY  
 SRA. MARÍA TERESA ÁLVAREZ Y SIENRA  
 SRA. LUZ DE GRACIA ROIZ CORBALÁ

### SOCIOS PROTECTORES

MVZ VALERIE VOGT DE PESQUEIRA  
 LIC. PATRICIA ROSADO  
 CPA MA. EUGENIA LIEBERMAN  
 MVZ VALERIO RIVERO MEDINA  
 LIC. CARLOS ÁLVAREZ DEL CASTILLO

COORDINADOR DEL COLEGIO DE JUECES  
 DE TRABAJO, DEPORTE Y AGILIDAD  
 SR. JUAN MARTÍNEZ CRUZ

### EDITOR RESPONSABLE

MVZ JOSÉ LUIS PAYRÓ DUEÑAS

### DIRECTOR EDITORIAL

MVZ CÉSAR MIGUEL DELGADO CONTRERAS

FEDERACIÓN CANÓFILA  
 MEXICANA MIEMBRO FEDERADO  
 DE LA FÉDÉRATION  
 CYNOLOGIQUE INTERNATIONALE (F.C.I.)  
 THUIN, BELGIQUE

### EN CIUDAD DE MÉXICO

TELS: (55) 56 55 93 30 Y 56 55 93 44

WWW.FCM.MX  
 INFO@FCM.MX

EN GUADALAJARA, JALISCO:  
 TEL: (0133) 38343487 Y 38344490



LA FCM ESTÁ REGISTRADA  
 EN RENIECYT NO. 2012/672



### DIRECTOR EDITORIAL

MVZ CÉSAR MIGUEL DELGADO CONTRERAS

### ASISTENTE EDITORIAL

MA. FERNANDA GÓMEZ GONZÁLEZ

### ARTE Y DISEÑO

DG DANIELA VELÁZQUEZ RODRÍGUEZ  
 DG DENISSE PIÑA

### VENTA DE PUBLICIDAD

DG DENISSE PIÑA

### COMITÉ CIENTÍFICO EDITORIAL

ACEVEDO ARCIQUE, JOSÉ MARTÍN. MVZ. ESP. M EN C.  
 BLANCO GUTIERREZ, EDUARDO. MVZ. M EN C. D EN C.  
 CAMARILLO IBANCOVICH, JOSE ANTONIO MVZ. ESP. M EN C. D EN C.  
 MEJÍA SANTOSCOY CARLOS EDUARDO. MVZ. ESP. M EN C.  
 HEIBLUM FRID, MOISÉS MVZ. ESP.  
 VILLALOBOS DÍAZ, JESÚS ANDRÉS MVZ, DIPL.

### EDITORES INVITADOS

QFB M EN C DR. ANDRÉS ROMERO ROJAS  
 MVZ ESP. JESÚS REYES RAMÍREZ  
 MVZ ESP. M EN C HORTENSIA CORONA MONJARAS  
 MVZ ESP. M EN C PATRICIA URIBE IZQUIERDO  
 MVZ ESP. OCTAVIO MEJÍA PONCE

### SUSCRIPCIONES

(55) 56559330 EXT. 228 / 241  
 INFO@FCM.MX / WWW.FCM.MX  
 WWW.ACMEVEZ.MX

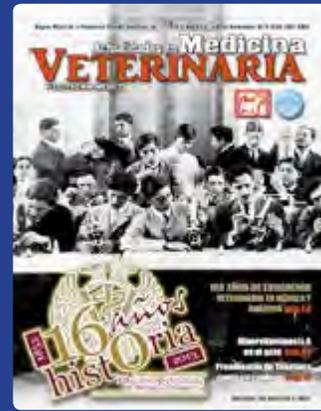


Actualidades en Medicina Veterinaria y Zootecnia México Año 2, Número 6 Revista bimestral, Agosto-Septiembre de 2013 es una revista editada por la Federación Canófila Mexicana, AC. Domicilio: Zapotecas 29, Colonia Tlalcoligía, México, DF. Email: info@fcm.mx Teléfono: 0155-56559330. Editor Responsable: José Luis Payró Dueñas. Reservas de derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-021909493400-102, ISSN: 2007-5952, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Número de Certificado de Licitud de Título Contenido 15828. Imprenta: Editora Ajusco. José Ma. Agredo y Sánchez No. 223, Colonia Tránsito, CP. 06820, México, DF. Fecha en que se terminó de imprimir 01 de Agosto de 2013. Distribución: Registro publicación periódica autorizado por SEPOMEX número PP09-01890.

Esta revista es propiedad de la Federación Canófila Mexicana y es editada por César Miguel Delgado Contreras (Editorial Delco) en convenio con la Federación Canófila Mexicana, AC. desde junio del 2012. Prohibida la reproducción parcial o total sin la autorización escrita del Editor. Todos los Derechos Reservados Copyright La Federación Canófila Mexicana y Editorial Delco, no se hacen responsables de la información contenida en los anuncios ni en los artículos firmados. Los textos de los artículos, información, eventos, publirreportajes y anuncios impresos en cada edición de la revista Actualidades en Medicina, Veterinaria y Zootecnia México, no necesariamente reflejan el punto de vista y el criterio de sus editores por lo que son los autores los únicos responsables de los contenidos que envían a Editorial Delco para su publicación. Los editores no asumen ninguna responsabilidad por la información o promociones en todo lo editado.

Impreso en México.





# Contenido Editorial



**HIPERVITAMINOSIS EN EL GATO.**  
REYES MAYA SILVIA

04



**TÉCNICAS SEROLÓGICAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LEUCEMIA VIRAL FELINA.** AUTRAN MARTÍNEZ

08



**PREVALENCIA DE TOXOCARA CANIS EN CANINOS.** RAMÍREZ TOVAR EDER

16



28



**ENTREVISTA**  
DR. ISIDRO CASTRO MENDOZA

36



**FISIOPATOLOGÍA DE LA OSTEOARTRITIS: ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO.**  
PINEDA A., MASRI M.

40

# **HIPERVITAMINOSIS A EN EL GATO**

## **INFORME DE UN CASO CLÍNICO**



# Hipervitaminosis A en el gato

## Informe de un caso clínico

Reyes Maya Silvia<sup>1</sup>, Iturbe Cossío Tamara<sup>2</sup>, Arias Cisneros Lourdes<sup>3</sup>, Santoscoy Mejía Carlos<sup>4</sup>

### RESUMEN

Debido a la disponibilidad de dietas comerciales balanceadas, la hipervitaminosis A es una alteración poco frecuente en gatos. Se describe el caso de un gato que por presentar estomatitis severa fue alimentado con hígado de res durante un año. El paciente presentó claudicación en miembro torácico derecho y en los estudios radiográficos se observó exostosis en codo derecho y en el aspecto ventral de algunas vértebras cervicales, torácicas y lumbares. La citología del crecimiento exofítico del codo indicó tejido óseo. Por los hallazgos radiográficos, citológicos y el antecedente de consumir hígado de res se diagnosticó hipervitaminosis A. Se suspendió el consumo de hígado y se indicó tratamiento para control del dolor, se enfatizó al propietario que los cambios óseos son irreversibles.

**PALABRAS CLAVE:** Hipervitaminosis A, Osteodistrofia Felina.

### ABSTRACT

In cats, hypervitaminosis A is a rare disorder due to the availability of commercial balanced diets. A case of a cat fed with beef liver during a year is described. The patient had severe stomatitis; beef liver was the only accepted food. The patient showed signs of right forelimb lameness and radiographic studies showed elbow exostosis and proliferative changes involving cervical, thoracic and lumbar vertebra. Exophytic growth cytology indicated bone tissue. Based on the radiographic and cytological findings, and the clinical history of consuming beef liver, hypervitaminosis A was diagnosed. Liver consumption was suspended and pain control was indicated. It was emphasized that bone changes are irreversible.

### INTRODUCCIÓN

La hipervitaminosis A es un desorden metabólico causado por consumo excesivo de vitamina A observado en animales que tienen una dieta a base de hígado o pescado crudo, así como por suplementación por más de 3 meses<sup>1</sup>.

Esta condición fue descrita en 1964 por English y Seawright como una calcificación distrófica del esqueleto axial y apendicular por consumo excesivo de vitamina A<sup>2</sup>. La enfermedad afecta generalmente a gatos adultos de entre 2 y 9 años, sin predisposición de raza o género<sup>3</sup>; los signos más frecuentes son algesia en cuello y miembros torácicos<sup>4</sup>. En gatitos se manifiesta con anorexia, depresión, mal estado del pelo y exoftalmos después de 4 a 6 semanas de exposición, esto no sucede en gatos adultos<sup>5</sup>.

El mecanismo exacto de toxicidad permanece poco claro, sin embargo, se han propuesto los siguientes: a) susceptibilidad exacerbada del periostio al traumatismo; b) predisposición a trastornos en el metabolismo de la vitamina A y c) incremento en la labilidad de membranas de osteoblastos y condrocitos<sup>1</sup>.

Los gatos afectados pueden desarrollar centros de osificación secundarios y osteofitos periarticulares, espondilosis en vértebras cervicales y tejido óseo de neoformación. Esporádicamente se involucran el esternón y las costillas. Los miembros torácicos pueden mostrar algesia, por lo que en ocasiones el gato adopta posición "de canguro"<sup>2</sup>. Alimentarse por sí mismo puede complicarse por incapacidad para alcanzar

el plato de comida, además se disminuye el comportamiento de acicalamiento, resultando en mala condición del pelo<sup>2</sup>.

El diagnóstico se basa en la historia y en los cambios radiográficos de exostosis y anquilosis de vértebras cervicales y miembros torácicos; estos cambios se pueden detectar después de 10 semanas de la toxicosis<sup>5,6</sup>. Los niveles de vitamina A se pueden determinar mediante la medición de retinol en suero o plasma, siendo las concentraciones normales entre 50 y 200 g/dl<sup>3</sup>.

### CASO CLÍNICO

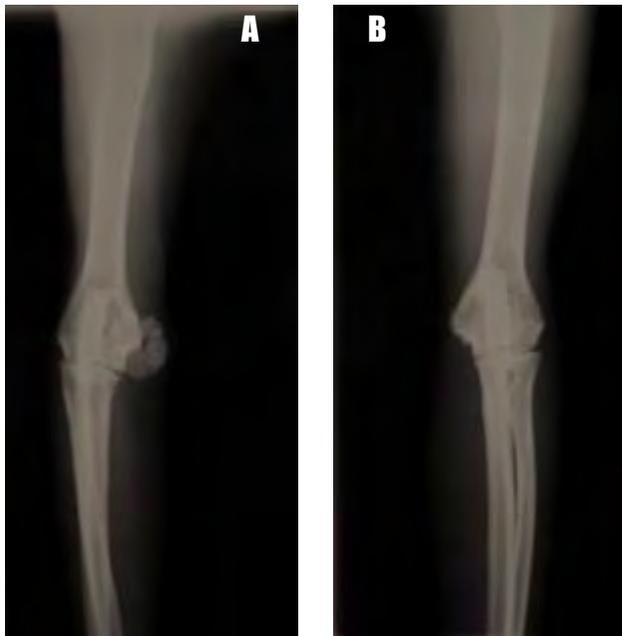
Se presentó al Hospital Veterinario de Especialidades UNAM un gato Europeo Doméstico, macho, castrado, de 9 años de edad, por estomatitis severa y claudicación de miembro torácico derecho con dos meses de evolución (Figura 1).

El propietario refirió que desde hace un año lo alimentaba con hígado crudo y cocido de res, por la dificultad del paciente para comer a causa de la estomatitis. Las alteraciones detectadas en los exámenes físico, ortopédico y neurológico fueron: úlceras severas en encías, ptialismo y soplo 3/6 punto de máxima intensidad mitral; en el miembro torácico derecho (MTD) presentó algesia, hiperestesia, aumento de volumen en la articulación húmero radio ulnar y disminución de la sensibilidad superficial. En las proyecciones radiográficas comparativas de codo, craneodistal-caudoproximal oblicuas, se

observó exostosis en el tejido blando adyacente al epicóndilo medial del húmero (Figura 2A). En las proyecciones latero-laterales de vértebras cervicales y torácicas se observaron múltiples zonas de exostosis correspondientes a puentes interóseos (Figuras 3 y 4). El resultado de la citología de la zona de exostosis medial del húmero derecho determinó ligera celularidad representada por neutrófilos bien conservados 65%, eosinófilos 20%, linfocitos 10% y osteoblastos individuales, ocasionalmente binucleados, bien conformados, moderada cantidad de eritrocitos y agregados plaquetarios indicando tejido óseo normal con inflamación mixta (Figura 5). Por el antecedente de la dieta con base en hígado de res, los hallazgos en los estudios radiográficos y la citología se diagnosticó hipervitaminosis A. Se suspendió el hígado de res, se indicó alimento húmedo para gato y se inició tratamiento con meloxicam 0.01 mg/kg PO SID. Se explicó al propietario que las lesiones óseas eran irreversibles.



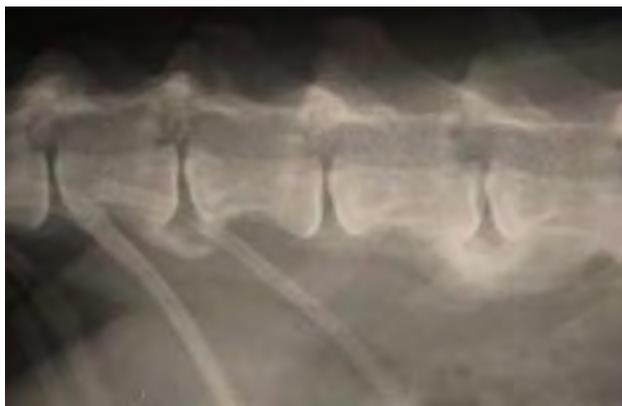
**Figura 1.** Paciente Tao. Gato macho, castrado, Europeo Doméstico de 9 años de edad. Fue presentado al Hospital Veterinario de Especialidades FMVZ-UNAM con historia de estomatitis, claudicación de MTD y haber sido alimentado con hígado de res.



**Figura 2.** Estudio radiográfico de codo derecho e izquierdo. Proyección Cr-Cd oblicua (A) y LI-LD (B). Se observa neoformación ósea en la cara medial del cóndilo medial del húmero derecho.

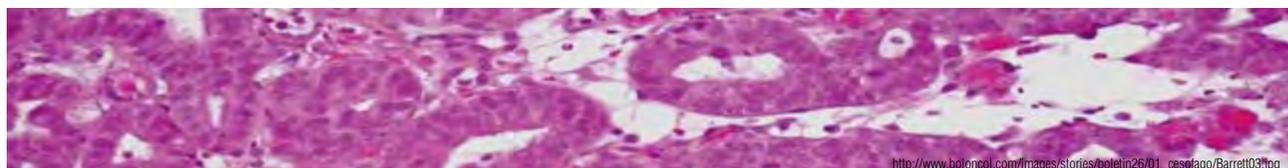


**Figura 3.** Estudio radiográfico de vértebras cervicales. Proyección LI-LD. Se observan zonas de exostosis en la cara ventral de C2-C3



**Figura 4.** Estudio radiográfico de vértebras torácicas y lumbares. Proyección LI-LD. Se observan zonas de exostosis en la cara ventral de T13-L1 Y L2-L3

FMVZ: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.  
UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México.



[http://www.bohincol.com/images/stories/boletin26/01\\_casoflago/Barrett03.jpg](http://www.bohincol.com/images/stories/boletin26/01_casoflago/Barrett03.jpg)

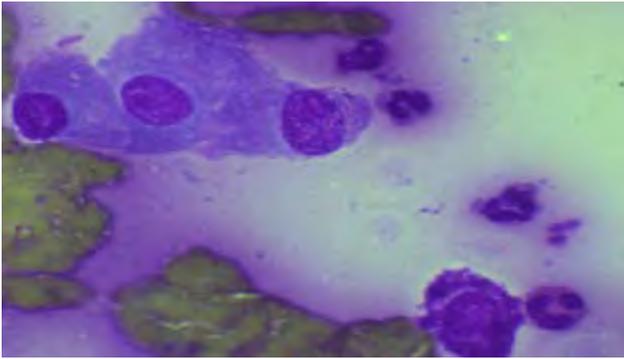


Figura 5. Citología del crecimiento exófito lateral al húmero. Tejido óseo normal. Células multinucleadas corresponden a osteoclastos y células con un solo núcleo y con citoplasma alargado corresponden a osteoblastos. Departamento de Patología FMVZ-UNAM, MVZ Ángeles Menchaca



## DISCUSIÓN

En este caso, el diagnóstico se logró al tener el antecedente de alimentación con hígado de res por un año, así como por los hallazgos radiográficos de exostosis y espondilosis cervical y toracolumbar. La evidencia citológica de tejido óseo en las zonas de exostosis reforzó el diagnóstico. En México, no se cuenta con la prueba diagnóstica que permita realizar la cuantificación de retinol en animales de compañía.

El cambio de dieta por la sugerida comercial húmeda fue de poca aceptación por el propietario que argumentó falta de interés

del gato, sin embargo, se consiguió mediante la introducción gradual hasta que se logró retirar el hígado de res.

Si bien las alteraciones óseas son irreversibles, se ha informado que se puede lograr mejoría de las alteraciones neurológicas<sup>3</sup>. En este caso, el manejo del dolor fue adecuado, recuperando el paciente mayor movilidad y su actividad normal, sin embargo, se recomendó la adaptación de los lugares donde habita el gato para facilitar la accesibilidad al alimento y agua, así como de los areneros y sitios de descanso, además de un programa de fisioterapia para mantener la condición del paciente ante los cambios óseos que puedan ocasionar dolor.

## CONCLUSIONES

En los años 50's, la hipervitaminosis A era un hallazgo frecuente en gatos alimentados con hígado de res, pollo o cerdo, así como pescado. Actualmente, con la accesibilidad al alimento balanceado, el informe del caso clínico presentado adquiere importancia al ser poco frecuente la alimentación de los gatos únicamente con hígado de res. El cuadro clínico se presentó claramente compatible con hipervitaminosis A, lo que condujo al diagnóstico y permitió implementar la suspensión del aporte de vitamina A, así como definir claramente al propietario que las alteraciones óseas asociadas a la presentación de dolor encontradas en su gato son irreversibles.



## REFERENCIAS

1. Montavon PM, Voss K, Langley-Hobbs SJ. Feline orthopedic surgery and musculoskeletal disease. Mosby-elsevier. 2009. RU.
2. Norsworthy G, Foshee S, Crystal M, Tilley I. The feline patient 4ª edición. Blackwell. 2011. EUA.
3. Polizopoulou Z, Kazakos G, Patsikas M, Roubies N. Hypervitaminosis A in a cat: a case report and review of literature. Journal of feline medicine and surgery. 2005;7:363-368.
4. English PB, Seawright AA. Deforming, cervical spondylosis of the cat. Australian veterinary journal. 1964; 40, 376-379.
5. Seawright AA, English PB, Gartner RJW. Hypervitaminosis A and deforming cervical spondylosis of the cat. Journal of Comparative Medicine. 1967; 77: 29-39. **ACMEVEZ**

# **Evaluación y estandarización de dos técnicas serológicas para el diagnóstico de Leucemia Viral Felina**



# Evaluación y estandarización de dos técnicas serológicas para el diagnóstico de Leucemia Viral Felina (FeLV)

Autran Martínez M.<sup>1</sup>, Ramírez Álvarez H.<sup>2</sup>, Arcila López Tello G., Montes de Oca Chávez A., García M.M., Moreno N., R., Sánchez G.J.H., Carmona M.M.A., Martínez Rodríguez H.A.<sup>3</sup>

## MARCO TEÓRICO

El incremento gradual de la población felina en México y en otros países, se ha acompañado del aumento de enfermedades que ponen en riesgo la salud animal. El virus de inmunodeficiencia felina (FIV) y la leucemia felina (FeLV) son dos enfermedades retrovirales con alta morbilidad y mortalidad en los felinos domésticos que requieren de un diagnóstico oportuno [5]. La transmisión de retrovirus patógenos poseen una amplia distribución en gatos de todo el mundo. Así, por ejemplo: en los Estados Unidos de América (USA, por sus siglas en inglés) la infección a FeLV tiene una prevalencia del 12-20%, aunque en poblaciones donde el virus es enzoótico, la prevalencia es del 30 -40% [6]. A pesar de que existe una vacuna para prevenir la infección, aún persiste una alta morbilidad. En México no existen datos epidemiológicos fehacientes de la incidencia y prevalencia, y menos aun sobre su distribución en el país, tampoco se tiene la certeza de los subtipos existentes. La infección por FeLV causa síndromes como inmunosupresión, trastornos hematopoyéticos y una amplia variedad de alteraciones neoplásicas en gatos domésticos y de manera esporádica en algunos felinos silvestres [8, 9,11]. Este virus exógeno pertenece a la familia Retroviridae y al género Gammaretrovirus (oncogénico), del cual se han identificado tres subtipos: A, B, y C; pueden actuar solos o en combinación para producir la enfermedad. FeLV-A, en infecciosos puede combinarse con FeLV-B o FeLV-C. FeLV-B tiene un rango de hospedador más amplio, al igual que FeLV-C. Este último se origina por recombinación de secuencias [1, 3,4].

La proporción de infección por FeLV está directamente relacionada con la densidad de la población de gatos; por lo tanto, en la población urbana y rural con alta densidad es más factible la infección viral. El FeLV no tiene predilección por raza ni sexo; se observa una mayor presencia en machos por sus hábitos, afecta a cualquier edad, pero parece ser más frecuente en gatos jóvenes (1-3 años) que viven en colectividad y por lo tanto son más susceptibles. Este retrovirus posee características morfológicas, genómicas y estructurales parecidas al síndrome de inmunodeficiencia adquirida humana (VIH) y se ha utilizado desde 1970 como modelo de estudio [10].

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México no existe un diagnóstico serológico previo a la vacunación de FeLV que permita saber si ha estado expuesto el animal al virus. Además se desconocen los subtipos existentes en el país; por consiguiente, los estuches de diagnóstico no contienen las cepas autóctonas. Es importante resaltar que Western Blot (WB) es una técnica válida internacionalmente como prueba serológica en humanos para el diagnóstico del VIH. Por otro lado, los estuches de diagnóstico no detectan el virus en cualquier etapa del curso de la enfermedad, con lo que se hace necesario implementar pruebas de biología molecular que permitan confirmar y/o diferenciar los tipos de virus existentes en el país, para saber si las cepas vacunales son las existentes en México.

## JUSTIFICACIÓN

Existe poca investigación e información de FeLV en México, así mismo, los felinos no se evalúan serológicamente a esta enfermedad antes de vacunarlos. Por otro lado, los estimadores estadísticos y epidemiológicos en México no son fidedignos, comparados con Canadá, Estados Unidos y el Reino Unido en donde hay bastante información sobre la prevalencia y recomendaciones para el diagnóstico rutinario

y manejo de infecciones por este virus [2,4]. La población de felinos domésticos en México está cada vez en aumento así como animales ferales, por consiguiente, las enfermedades también se están incrementando en esta especie [14]. El diagnóstico serológico es factible realizarlo en México, por lo que se hace necesario enfocar esfuerzos en las opciones de diagnóstico nacional con cepas autóctonas, además de la creación de puentes de colaboración entre instituciones de docencia, investigación y clínicas, amén de proveer información del impacto de enfermedades retrovirales en la población de gatos en México.

## IMPACTOS ESPERADOS A PARTIR DEL USO DE RESULTADOS

A) Generación de una seroteca para estudios retrospectivos y prospectivos de enfermedades en felinos. Además permitirán validar la importancia del diagnóstico serológico de felinos antes de la vacunación a FeLV, además de complementar el diagnóstico de la enfermedad, con el fin de poder ofrecer un diagnóstico rutinario con validez y confiable, incluyente en el protocolo clínico.

## OBJETIVO DEL ESTUDIO

Evaluar la sensibilidad y especificidad de la técnica ELISA Indirecta respecto al estándar de Oro, Western Blot. Comparar el valor Kappa de la prueba evaluada.

## HIPÓTESIS

La detección de anticuerpos por técnicas serológicas como ELISA Indirecta y WB, a partir de muestras de suero y plasma, pueden ser utilizadas como diagnóstico serológico rutinario de animales en diferentes etapas del curso de la enfermedad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó la colección de muestras sanguíneas de una población heterogénea de 100 gatos remitidos al laboratorio de Virología de la FES Cuautitlán, realizando un registro y expediente por paciente.

La estandarización de la técnica de ELISA Indirecta y Western Blot (WB) se realizó según la metodología descrita por Zagal 2011 y Carrión 2012, con algunas modificaciones. Inicialmente se determinó la concentración de proteína del antígeno vacunal empleado mediante el método de Bradford (Micrométodo) que se realizó a 595 nm, con esta lectura se graficó la curva y se obtuvo el valor de r por regresión lineal. Una vez determinada la concentración de proteína para ambas técnicas se evaluó el perfil proteico mediante la técnica de Western Blot.

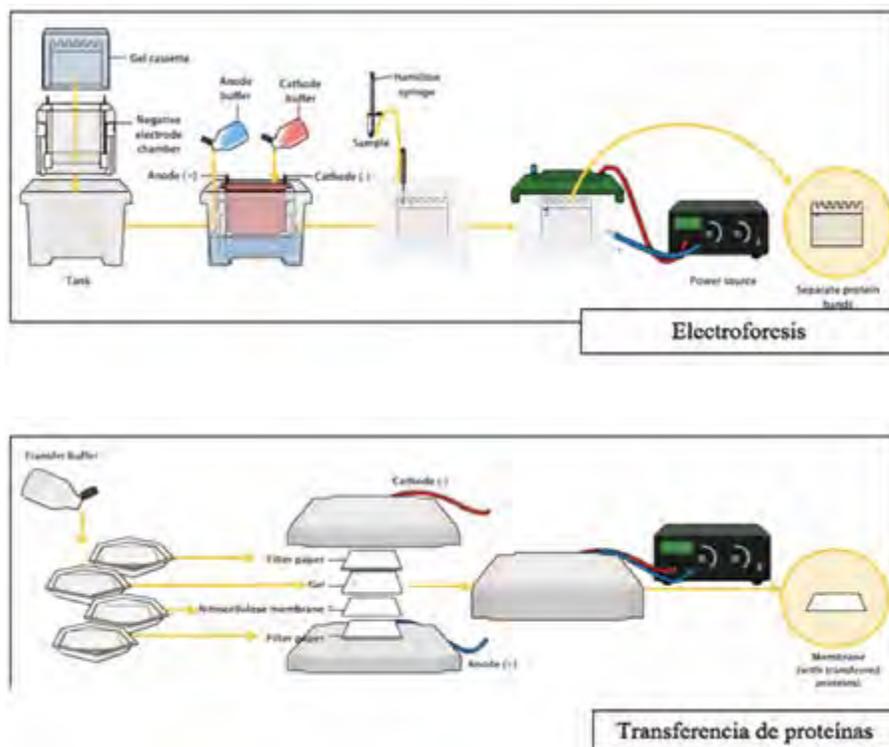
Para la realización de ELISAI se emplearon placas de poliestireno de 96 pozos NUNC Apogent, se sensibilizaron con 50µl por pozo de antígeno vacunal a una concentración de 1000 ng/pozo (1 µg). Se realizaron bloqueo y lavados en condiciones descritas, se agregaron los sueros problema junto con los controles positivo y negativo, se utilizó una dilución 1:20, de cada suero y se trabajó por triplicado para los controles y sueros problemas. Se hicieron incubaciones y se utilizó un conjugado anti IgG de gato peroxidado (100µl/pozo) a una concentración de 1:5000. Se hizo la lectura en el lector de ELISA a una longitud de onda de 490 nm.

La línea de corte de la prueba se estableció a partir del promedio de la densidad óptica de 3 sueros controles negativos en WB adicionándole tres desviaciones estándar al primer valor. De

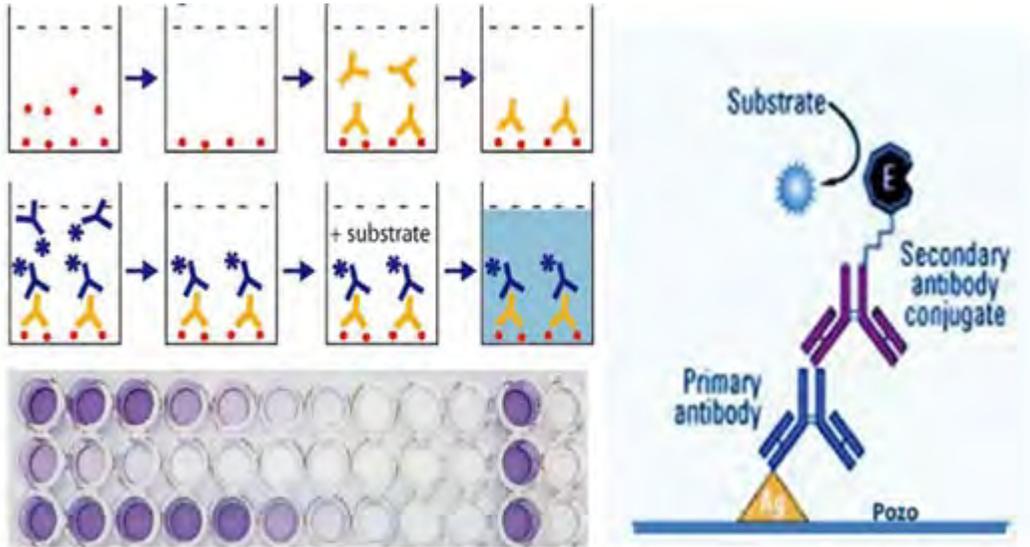
tal forma que el resultado de la densidad óptica de cada suero se dividió entre la línea de corte para determinar su valor final. Se realizó electroforesis en geles de poliacrilamida en condiciones desnaturizantes (PAGE-SDS). Para esto, el antígeno (200µl) se mezcló con 100 µl de buffer de lisis y 100 µl de buffer de muestra. El gel de electroforesis inferior se preparó al 12% (gel separador) y el superior al 4% (gel concentrador) ambos geles se dejaron polimerizar y enseguida se preparó la cámara de electroforesis, la cual contenía buffer de corrida 1X. Posteriormente, la muestra preparada con buffer de lisis y de muestra (400µl totales) fue colocada en el carril y las proteínas fueron separadas con una corriente constante de 100 volts. El gel fue transferido mediante la técnica semihúmeda y húmeda descrita (Zagal, 2011). La transferencia se realizó a 0.20 amperes por una hora y 20 minutos (húmeda) y semihúmeda 0.04 amperes por 30 minutos. Después de transferidas las proteínas, la nitrocelulosa se bloqueó con PBS más leche al 3% por una hora durante la noche a 4°C. Al finalizar se lavó cuatro veces en agitación por cinco minutos con buffer de lavado) y se dejó secar. Una vez seca se cortó en tiras de tres milímetros que se colocaron en carriles para procesarse por separado. A continuación se colocó el primer anticuerpo (suero problema) diluido en buffer de dilución y se incubó por una hora a 37° C en agitación. Nuevamente se lavó como se describió anteriormente y luego se adicionó el conjugado (cabra anti IgG de gato peroxidado) diluido 1:1000 y se incubó por una hora a 37°C y posteriormente se realizaron los lavados. Finalmente se reveló la membrana con diaminobencidina y peróxido de hidrógeno al 0.5%. G)

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO:** los datos se recopilaron con Excel (Microsoft) y se analizaron con el programa estadístico Episcopo Win 2 y Prisma GraphPad Stat. Para evaluar la sensibilidad (verdaderos negativos) y especificidad (verdaderos positivos). Para evaluar el nivel de concordancia entre las pruebas (ELISAI y WB) se utilizó el valor kappa ( $\kappa$ ), donde el índice kappa de 0 (cero) indica sin concordancia, y un valor kappa de 1 indica una concordancia perfecta, en tanto que concordancias moderadas son consideradas de 0.4 a 0.5.

**Figura 1.** INMUNOELECTROTRANSFERENCIA (WESTERN BLOT)



**Figura 2 .** Esquema de elaboración de la técnica de ELISAI



**RESULTADOS**

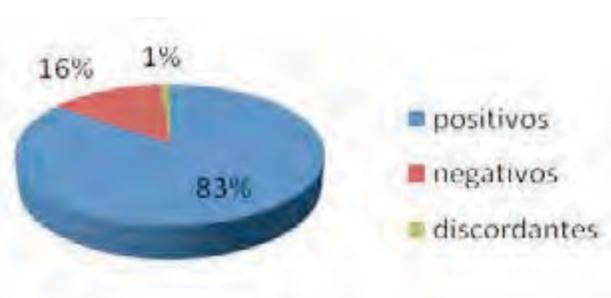
La población evaluada se agrupó de la siguiente manera: Del 100%, el 58% fueron machos y el 42% hembras; la población de estudio se encontraba en el siguiente rango etario: 40% de 6-12 meses, 40% de 1-5 años, 6% de 6-9 años y 8% de 10-12 años y 6% mayores de 13 años. El 4% se vacunó contra Leucemia Viral Felina (FeLV) mientras que el 96% no estaba vacunado, además de que el 58% de las muestras colectadas de la población provenía del Distrito Federal, mientras que el 42% eran del estado de México.

Con las muestras evaluadas de suero y plasma mediante la técnica detectaron la presencia de la proteína gp 70. Se pudo observar que el 76% de las muestras + a WB. (Ver Figura 3).



Figura 3. Western blot al antígeno vacunal. 1) suero negativo con antígeno vacunal con virus completo, 2) suero positivo con antígeno vacunal con virus completo, 3) suero negativo con antígeno vacunal gp 70, 4), 5) y 6) sueros positivos con antígeno gp 70.

En la figura 4, se observa un 1% de discordantes, los cuales presentan resultados diferentes en ELISAI y WB, mientras que el 83% fueron positivos y concordantes a dichas pruebas y sólo un 17% resultaron negativos.



**Figura 4.** Sueros analizados con el antígeno gp70. El porcentaje de positivos de la población total (100%) y los discordantes.

Del 83% de animales seropositivos a WB y ELISAI, el 24% resultaron hembras de diferentes edades y el 44% machos. (Ver Tabla 1).

HEMBRA	MACHO
24%+	44%+

**Tabla 1.** Seropositividad a FeLV en Hembras y machos

**Prevalencia de FeLV en la población de estudio**

La infección por FeLV en el grupo descrito, se detectó seropositividad al antígeno gp70 del virus en 89.7% (n=100) de la población estudiada y 73%(n=100) de infectados. En la figura 5 se observa que la incidencia de FeLV es mayor en gatos muestreados en el Distrito Federal, comparados con los del estado de México, siendo esta última con mayor extensión.

**Figura 5.** Seroprevalencia de FeLV en estado de México y Distrito Federal.



**Figura 6.** Seroprevalencia de FeLV en los 4 estados



La seroprevalencia por FeLV fue mayor en el Distrito Federal de 58(85%) que en el estado de México 21 (29%). En Guanajuato fue de 100% (n=2) y en Hidalgo no se encontró seropositividad (n=1). A pesar de que no todos los gatos presentaban libertad de acceso al exterior, al menos una vez por semana, no existe una correlación clara, entre la tasa de infección por FeLV y el número de días de acceso al exterior. El 96% de los gatos muestreados no estaba vacunado contra FeLV el 12% (n=100) no presentaba signos clínicos, sin embargo, el 73% (89) se mostró positivo al virus, de aquí la relevancia del total de resultados que indican que la infección por FeLV se encuentra distribuida en el DF y el área metropolitana, por lo que el control y prevención de esta enfermedad infecciosa debe ser un punto focal en la medicina veterinaria en México.

**Tabla 2.** Resultados de seroprevalencia en población de estudio

Perfil y Estatus serológico de la población de estudio		
Edad (años)	Total	FeLV + (%)
<1 año	29	15(52)
1-3 años	49	31(63)
4-8 años	10	5(50)
9-12 años	6	4(67)
>13 años	6	2(33)
<b>Sexo</b>		p>0.05†
Macho (intacto)	41	35 (85%)
Macho (castrado)	6	4(66%)
Hembra (intacta)	47	38(81%)
Hembra (castrada)	10	9 (90%)
<b>Acceso al exterior (por semana)</b>	(n=63)	p>0.05†
1 día	6	3 (50%)
2 días	7	6 (90%)
5 días	14	4(28%)
Diario	30	29 (90%)
Desconocido	7	1 (14.3%)
Estado de México	68	58(85%)
Distrito Federal	29	21 (72%)
Raza pura	3	1(33%)
Sin raza	97	76(78.5%)

En la tabla 2 podemos observar el estatus de los gatos evaluados serológicamente, donde el valor de p<0.05 presentó significancia estadística en el sexo y el estilo de vida (acceso al exterior).

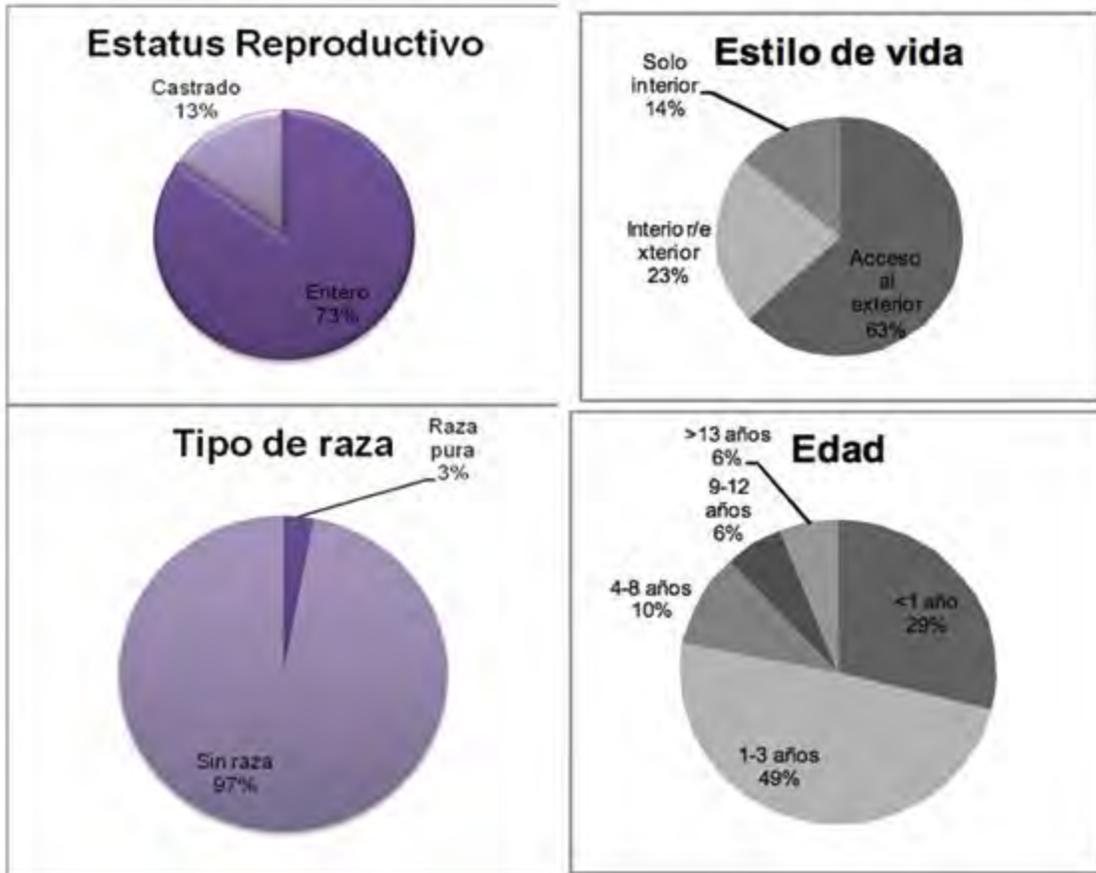


Figura 7. La distribución de los gatos muestreados respecto al lugar de origen, la raza, edad y estilo de vida.

**ELISA Indirecta**

Los parámetros estadísticos evaluados mostraron para la población de estudio un promedio de 1.5 AU de densidad óptica, una desviación estándar <math>0.997\pm</math> y un EEM de 0.10, indicando un análisis confiable. El coeficiente de variación en el grupo heterogéneo es de 65.9%, como se observa en la tabla 2, sin embargo, se expone en las siguientes tablas los grupos individualizados.

Tabla 3. Parámetros estadísticos de absorbancia del grupo total

N	100
MEDIA	1.512
DESVEST	0.997
coef variac	65.93
ee	0.10

Sin embargo, al dividir las absorbancias del grupo por edades, observamos el CV menor a 50%, lo cual indica confianza en la prueba y que a pesar de que el CV de la población total es de 66%, al dividirlo por edades el parámetro indica que dentro de los grupos la variación es mínima. Se observan en las tablas 6-11, los resultados de los parámetros estadísticos esenciales de las absorbancias en los grupos por edades.

El análisis estadístico fue realizado en Excel mediante estadística paramétrica y análisis de Varianza, se utilizó el programa estadístico Prisma Graphpad Stat. Se elaboraron tablas de contingencia respecto a ELISAi.

Figura 7. Características de la población de estudio



Figura 8. Gatos vacunados y no vacunados reactivos a FeLV

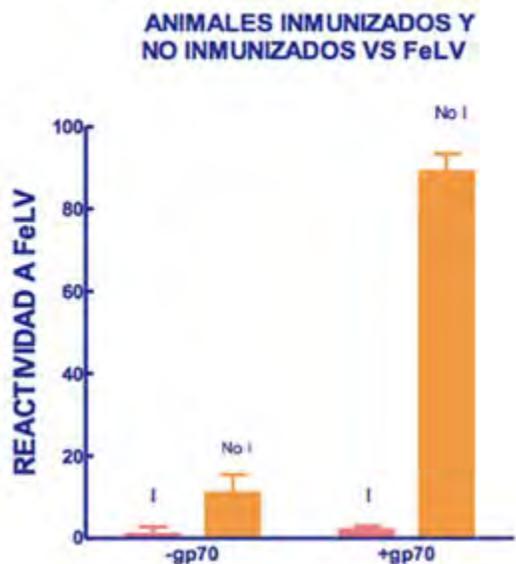


Figura 9. Resultados de los gatos evaluados mediante Western Blot

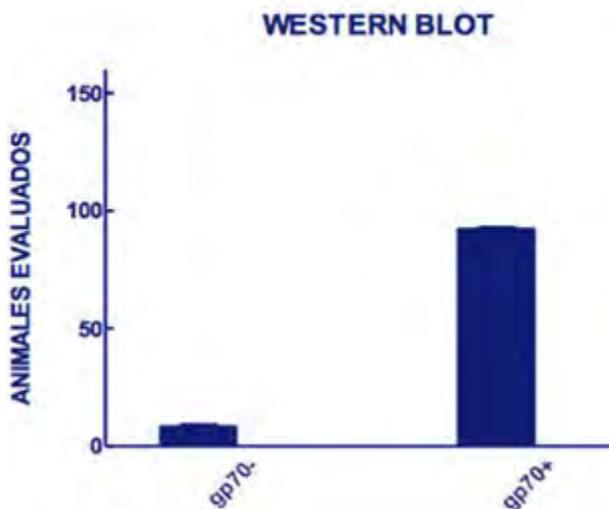


Figura 10. Sueros evaluados mediante ELISA indirecta

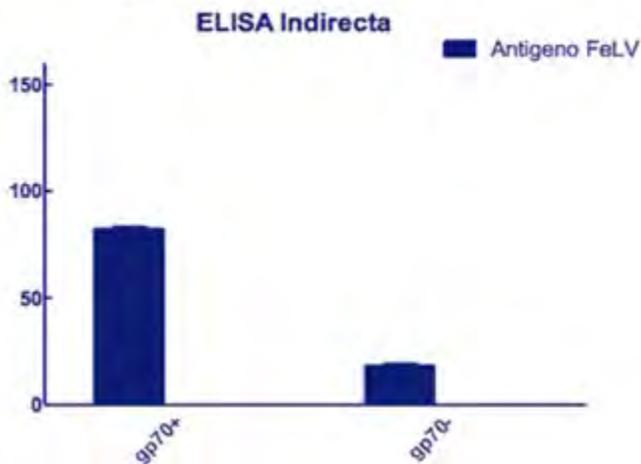
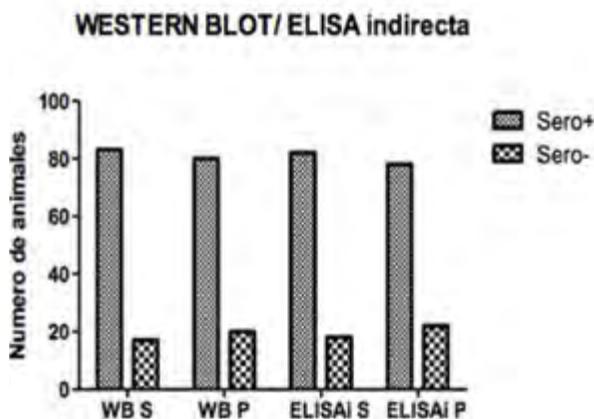


Figura 11. Resultados comparativos de suero y plasma



Se obtuvieron resultados para serología de 83% positivos y 17% negativos, respecto a los gatos infectados, 48 animales fueron positivos al gen pol y 73 positivos al gen env, resultando concordantes el 89% de la población total, de los cuales el 79% correspondió a concordantes en PCR y 92% concordantes en serología y PCR.

La técnica de WB fue tomada como estándar de oro, ya que presentó 100% de sensibilidad y especificidad y un valor kappa de 0.98. La técnica de ELISAi mostró una sensibilidad de 87%, especificidad de 89.7% y un valor kappa de 0.75 lo cual reveló concordancia alta respecto al estándar de oro. La prueba de PCR expuso una sensibilidad de 92%, especificidad de 95% y un valor kappa de 0.89. Respecto a estas dos técnicas, cabe destacar que en el caso de las técnicas serológicas la detección de anticuerpos no puede ser comparada con la detección de ácido nucleico, pero se pueden comparar las tablas de concordancia para visualizar los parámetros evaluados en ambas.

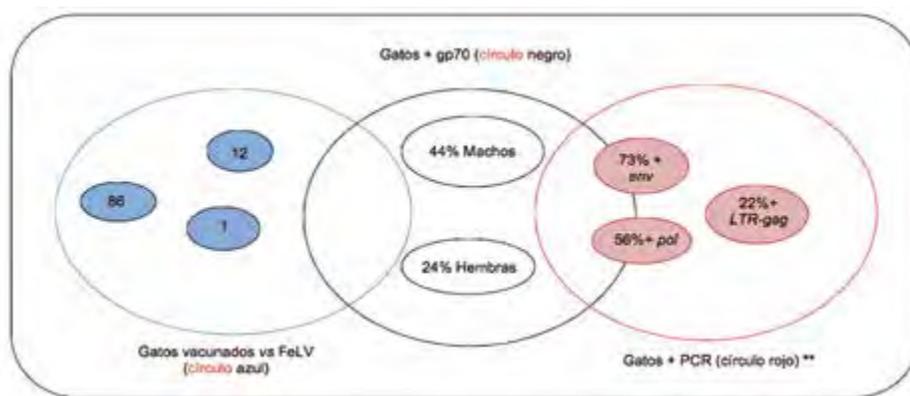
## DISCUSIÓN

La importancia del uso de técnicas serológicas se basa en el reconocimiento de alguna proteína viral inmunogénica (core, cápside, polimerasas), ya que el sistema inmune reacciona a la infección produciendo anticuerpos neutralizantes los cuales permanecen en circulación largo tiempo [Navarrete, 1998], originando que las pruebas serológicas sean las más usadas con fines diagnósticos.

Las técnicas serológicas que se usan son generalmente específicas y sensibles, su tiempo de elaboración es corto, sin embargo muchas de ellas no son económicamente accesibles ni se utilizan en la práctica diaria, además de contar con la posibilidad de utilizar anticuerpos monoclonales y antígeno purificado, estas se vuelven más sensibles y específicas. Los métodos serológicos consideran que en la fase temprana de la infección se puedan identificar antígenos y anticuerpos de tipo IgM (dentro de los primeros 5-7 días) y la fase tardía de la enfermedad los antígenos son difíciles de reconocer, pero los anticuerpos de tipo IgG (pasados los primeros 7 días) puedan ser identificados. [Morales, JC. 1993]

## CONCLUSIONES

Mediante la colección de la población muestreada y la evaluación individual de cada muestra por duplicado, se detectó seropositividad en gatos de diferentes edades y sexos. A partir de muestras de suero y plasma se obtuvieron resultados serológicos similares. La proteína gp70



\*\*Datos no publicados

Figura 8. Comparación de las muestras evaluadas para cada tipo de diagnóstico y su correlación entre la evaluación a serología y detección de ácido nucleico.

se utilizó en la estandarización del WB y ELISAI, es útil para detectar anticuerpos a partir de suero y plasma en felinos. Se detectó seropositividad en gatos de diferente edad, sexo y ubicación geográfica. La prueba estándar de oro del trabajo fue Western Blot dado que la sensibilidad y especificidad fue de 100%, comparado con la técnica de ELISAI se obtuvo una sensibilidad de 87% y una especificidad de 88%, presentando una concordancia de 0.75. En la población total de gatos se logró obtener antecedentes de vacunación (4% vacunados contra FeLV y 96% no vacunados contra FeLV).

Con el registro se recopiló información valiosa respecto a la incidencia de la enfermedad, la región de procedencia del grupo de estudio, el número de gatos vacunados contra no vacunados y la confianza en la prueba, y los resultados observados serán comparados para la elaboración de las tablas de concordancia. Con ello pudiendo confirmar los gatos positivos a FeLV mediante técnicas serológicas. Además obteniendo y analizando parámetros estadísticos de la presentación de la enfermedad, correlación con hallazgos clínicos observados y porcentajes de factores de predisposición en el grupo.

A futuro, es prescindible el monitoreo serológico de pacientes con signos clínicos sugestivos de la infección por FeLV.

## BIBLIOGRAFÍA

- Jarrett O. Strategies of retrovirus survival in the cat. *Vet Microbiol* 1999; 69:99-107.
- Arjona A, Escobar E, Soto I, Barquero N, Martín D, Gómez L. Estudio seroepidemiológico de la leucemia e inmunodeficiencia felinas en Madrid. *Med Vet* 2002; 17(3):75-83.
- Ayala M, Talone T, Castillo C, Gerardi G, Hernández J, Benedito J. El síndrome de inmunodeficiencia adquirida del gato causado por el FIV (Felineinmunodeficiencia virus). *Arch Med Vet* 1998; 30(1):5-12.
- Mendes F, Labarthe N, Guerrero J, Ferreira M, Serricella A, Dias Cassia, Dias J, Salim M. Follow-up of the health conditions of an urban colony of free-roaming cats (*Felis catus* Linnaeus, 1758) in the city of Rio Janeiro, Brazil. *Vet Parasitol* 2007; 147:9-15.
- Alvira R, Martínez H. Hallazgos serológicos de anticuerpos contra el virus de la inmunodeficiencia viral felina (VIF) en gatos de la ciudad de Santafé de Bogotá [tesis de pregrado]. Bogotá: Universidad de la Salle; 1993.
- Benavides H. Presente y futuro de la leucemia viral felina y del virus de inmunodeficiencia adquirida felina en Santa Fe de Bogotá. Memorias del seminario en medicina felina. Bogotá, 1996-1999; 114-28.
- Betancur C, Díaz D. Seguimiento clínico a gatos seropositivos al VIF en la ciudad de Santafé de Bogotá [tesis de pregrado]. Bogotá: Universidad de la Salle; 1995.
- Jiménez S, Moreno W. Manejo, restricción química, valoración hematológica y aproximación al diagnóstico de retrovirus felinos en cinco especies de felinos silvestres en cautiverio [tesis de pregrado]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2003.
- Winkler L, Lochelt M, Flower L. Epidemiology of feline foamy virus and feline immunodeficiency virus infections in domestic and feral cats: Seroepidemiological. *J Clin Microbiol* 1999; 37:2848-51.
- Norris J, Bell E, Hales L, Toribio J, White J, Wigney D, Baral R, Malik R. Prevalence of immunodeficiency virus infection in domesticated and feral cats in eastern Australia. *J Feline Med Surg* 2007; 9:300-8.
- Levy J, Scott M, Lachlara J, Crawford C. Seroprevalence of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection among cats in North America and risk factor for seropositivity. *J Am Vet Med Assoc* 2006; 228(3):371-6.
- Lickey A, Kennedy M, Patton S, Ramsay E. Serologic survey of domestic felids in the Petén region of Guatemala. *J Zoo Wildl Med* 2005; 36(1):121-3.
- Jackson, Haines, Taylor. Feline leukemia virus detection by ELISA and PCR in peripheral blood from 68 cats with high, moderate, or low suspicion of having FeLV-related disease. *J Vet Diagn Invest* 8:25-30 (1996).
- Consulta Mitofsky. Tracking Poll Roy Campos. México: Las mascotas en nuestros hogares. Encuesta nacional. Marzo 2011. [www.consulta.com.mx](http://www.consulta.com.mx)
- Palmera, Collado. Enfermedades Infecciosas Felina. Editorial Servet. Barcelona España. 2010. **ACHEVEZ**

A close-up, shallow depth-of-field photograph of a dog's fur, likely a golden retriever, showing the texture and color of the hair. The background is blurred, focusing attention on the foreground fur.

**PREVALENCIA DE TOXOCARA  
CANISEN CANINOS CONSITUACIÓN  
DE CALLE EN EL MUNICIPIO QUERÉTARO, QRO., MÉXICO**



# Prevalencia de *Toxocara canis* en caninos con situación de calle en el municipio de Querétaro, Qro., México

Ramírez Tovar Eder<sup>1</sup>, Romero Núñez C.<sup>2</sup>, Mendoza Martínez G.<sup>3</sup>

## RESUMEN

Los parásitos son un problema de salud mundial, en particular el nematodo *Toxocara canis* representa un problema de tipo zoonótico, esto por su fácil adaptación y resistencia a diversos climas. Los perros en situación de calle -que son abandonados- se consideran un factor de gran importancia en la transmisión de esta patología, convirtiéndose esto en un problema de salud pública, la presencia de huevos de este parásito en el suelo y diversas superficies puede ofrecer las condiciones favorables para su transmisión. El presente estudio se realizó en la ciudad de Querétaro, se colectaron 100 muestras de heces para su estudio coproparasitológico y diagnóstico de *Toxocara canis*, las muestras positivas fueron asociadas con género, edad, talla y tipo de manto. En los resultados obtenidos se consideró que el género y la edad no son factor de riesgo (OR 0.82), la talla y tipo de pelo resultaron ser un factor de riesgo en la presencia de huevos en heces (OR 1.60) y los perros con pelo corto (OR 0.88), la población en general tuvo una prevalencia del 43% de muestras positivas a huevos de este helminto, lo cual podría ser un llamado a las autoridades sanitarias para la implementación de programas de desparasitación en cánidos y concienciación a las personas.

**Palabras clave:** *Toxocara canis*, perro, heces, zoonosis.

## INTRODUCCIÓN

Las parasitosis constituyen un problema de salud pública en el mundo, sobre todo en aquellos países en vías de desarrollo (Gutiérrez et al., 2000). Uno de los parásitos más comunes que viven en el intestino de los perros es el *Toxocara canis* de igual manera, tanto en perros con situación de calle como en aquellos que cuentan con hogar, estos son sus huéspedes principales, el parásito en su fase adulta vive en el intestino delgado, produciendo una alta cantidad de huevos que son eliminados con las heces, causando infecciones graves en cachorros y hasta provocar la muerte (Chattha et al., 2009). Se ha demostrado que la mayor dispersión de huevos la causan los perros con situación de calle, debido a que su infestación está relacionada a la ausencia de tratamientos antiparasitarios (Daryani et al., 2009). *Toxocara canis* es uno de los principales parásitos que contaminan el suelo (Overgaauw et al., 2009).

*Toxocara* es un género de ascárido enteroparásito capaz de infectar accidentalmente al hombre pudiendo producir una severa enfermedad (Archelli y Kozubsky, 2008). La toxocarosis es una zoonosis causada por los nematodos del género *Toxocara*, que incluye más de 30 especies; dos son importantes para el humano, *Toxocara canis* (Habluetzel et al., 2003) y *Toxocara cati* (Sadjadi et al., 2001), aunque se han reportado otras especies con potencial zoonótico (Raza et al., 2010).

## JUSTIFICACIÓN

Actualmente son escasos los trabajos realizados en el municipio de Querétaro referentes a *Toxocara canis*, esta es una zoonosis de alto impacto y con poca difusión, existe una colaboración directa de los dueños irresponsables que abandonan a los perros o que no recogen sus heces. Overgaauw et al., 2009 menciona

que la principal contaminación es el suelo, ya que el parásito es arrojado en la materia fecal de los caninos, este parásito causa infección en humanos, es más frecuente en niños menores a 5 años de edad y se debe principalmente al contacto con el suelo o cachorros infectados; las larvas migratorias de *Toxocara* pueden causar, sobre todo en niños, reacciones inflamatorias de tejidos, con afectación multisistémica, que conduce al síndrome de Larva Migrans Visceral (LMV).

## MARCO TEÓRICO

### PARASITISMO Y PARÁSITOS

Los orígenes y la evolución del parasitismo requieren que un gran número de parásitos potenciales tengan contacto con el posible hospedador con el fin de formar una asociación y conforme mayor es la frecuencia con la que toman contacto, mayores serán las probabilidades de asociarse. El parásito siempre perjudica la salud del huésped y la intensidad y extensión de ese perjuicio varía de acuerdo a la capacidad parasitaria, como también al número de parásitos presente (grado de parasitismo) (Cheng, 1986).

Los parásitos constituyen uno de los principales agentes productores de enfermedades al hombre (salud y bienestar) y animales (salud y economía); son los agentes más tóxicos en el cuerpo humano. Ellos son una de las subyacentes causas de enfermedad y son la causa más básica de un sistema inmunológico comprometido (Polo et al., 2007). Las fuentes a partir de las cuales se adquiere una parasitosis son: contacto con otra persona infestada, autoinfección (mecanismo anómano-boca), transmisión maternofamiliar o congénita, objetos

contaminados, agua, suelo o alimentos contaminados, animales parasitados y artrópodos transmisores (Nozair, 2003). Dentro de las zoonosis parasitarias por nematodos se encuentran las causadas por *Toxocara canis* y *Toxocara cati*, parásitos cosmopolitas que pueden causar problemas de toxocariasis en el humano, especialmente en infantes (López et al., 2005).

## CICLO BIOLÓGICO

El ciclo vital de *Toxocara canis* (fig. 1) es complejo, existiendo cuatro formas de transmisión en los perros: prenatal, calostraria, directa y por hospederos paraténicos (López et al., 2005; Camparoto et al., 2008). A diferencia del *T. canis*, la contaminación con *T. cati* no implica infección prenatal pero sí lactogénica y por hospederos paraténicos (López et al., 2005). En el caso de *T. canis*, además del perro doméstico, pueden actuar como hospederos definitivos los cánidos; las hembras de *Toxocara* expulsan muchos huevos sin embrionar en las heces de sus hospedadores habituales, los cuales en el suelo húmedo precisan el desarrollo larval en el medio externo en algunas semanas, dependiendo de la temperatura (Degregorio et al., 1997; Quiroz, 2005).

Los perros pueden adquirir la infestación mediante la ingestión de huevos embrionados, la mayoría de los cuales eclosionan en el duodeno entre las dos y las cuatro horas después de su ingestión, en este tejido las larvas salen de los huevos, emigrando a través de la mucosa intestinal y por el torrente sanguíneo van hasta el hígado, luego a los pulmones, atraviesan los alvéolos y suben por el árbol bronquial hasta la tráquea y laringe, siendo las larvas deglutidas; alcanzando su estado de maduración definitivo en el intestino delgado (Canese et al., 2003).

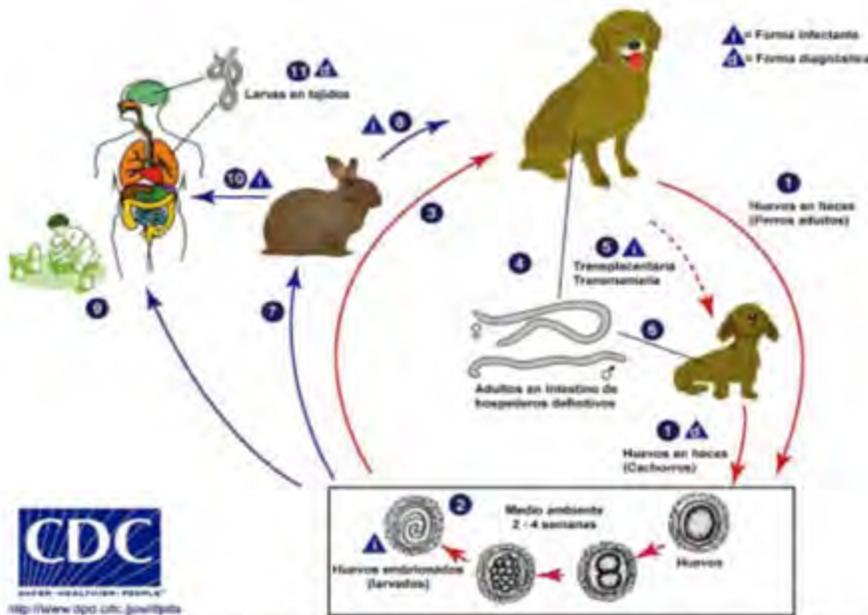


Fig. 1 Ciclo biológico *Toxocara canis*, forma infectante y forma diagnóstica.

## CACHORRO

El parásito permanece en estado latente en el cuerpo de la perra y, una vez gestante, invade a los cachorros antes de su nacimiento, los cachorros pueden ser infectados con *T. canis* en el útero o en el momento de la lactancia (Overgaauw, 1997). En los cachorros no desparasitados se ha señalado que alrededor de 16 días de vida excretan huevos microscópicos de *Toxocara canis* (fig. 2) en un número equivalente de 10.000 por cada gramo de heces lo cual indica que existe mayor prevalencia de *T. canis* en estos que en los perros adultos y excretan muchos más huevos (Ghiani, 2001).

Los cachorros recién nacidos también pueden infectarse ingiriendo larvas por la vía transmamaria, desde la perra en lactancia. Las larvas ingeridas con la leche materna se desarrollan directamente a vermes adultos en el intestino delgado del cachorro lactante.

En consecuencia, casi todos los cachorros desarrollan una infección activa por *Toxocara* (Camparoto et al., 2008).

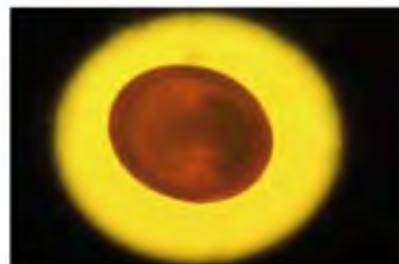


Fig. 2 Huevo *Toxocara canis*.

Estas características del ciclo biológico de áscaris se limita principalmente a los perros menores de seis meses, por encima de esta edad, el desarrollo larvario se detiene en el estadio larval 2 (L2).

En perros mayores, las larvas no llegan a la tráquea sino que entran a la circulación sanguínea y se alojan en los diferentes órganos, donde permanecen por algún tiempo en estado de L2.

Cuando el hospedero cumple seis meses de edad, casi todas las L2, han migrado a los órganos y se pueden encontrar muy pocos parásitos adultos en el intestino (Altche et al., 2003).

## PERRO ADULTO

Cuando una perra adulta se infecta, alberga larvas (fig. 3) en sus tejidos por meses o incluso años (Despommier, 2003). En las perras gestantes, las larvas somáticas que se encuentran en estado latente se reactivan dentro del tejido del granuloma, las cuales junto con aquellas originadas de huevos recientemente ingeridos, migran hacia la placenta y vena umbilical, alojándose subsecuentemente en el hígado fetal, de donde justo antes del parto migran a estadio larval L3. Es necesario que se inicie la gestación para que las larvas tisulares pasen la barrera placentaria y se instalen en hígado y pulmón del feto para llegar al estado adulto en el cachorro (Gallego, 2007; Jin et al., 2008). La invasión fetal no se produce antes del día 42 de la gestación y la infección de la perra debe haber ocurrido al menos 14 días antes. Algunas larvas somáticas no se reactivan y permanecen latentes, quedando en condiciones de infectar el producto de gestaciones posteriores. Se asume que los cambios hormonales ocurridos durante la gestación, pueden ser la causa de la migración transplacentaria mencionada, sin embargo, no existen investigaciones cuyos resultados demuestren la afirmación anterior (Jin et al., 2008).



Fig. 3 larva *Toxocara canis* su tamaño ronda

## HUÉSPED PARATÉNICO

Cuando los huevos de *Toxocara* ingresan al entorno de otros animales, especialmente mamíferos, las larvas que se liberan de los huevos(\*) se enquistan en diferentes órganos. Ahí ellas mantienen su capacidad infectiva, permaneciendo latentes y a la espera de llegar al huésped adecuado para continuar con su ciclo evolutivo. Este huésped alternativo o de espera, recibe el nombre de paraténico (Lescano et al., 2004). Una amplia gama de animales, como ratones, conejos, monos y seres humanos, actúan como anfitrión paraténico, en este caso cuando ingieren huevos embrionados, la migración somática es la regla y es rara la migración de las larvas de los pulmones, por vía traqueal, a los intestinos (Canese et al., 2003).

Otros animales, particularmente peridomésticos, como ardillas, liebres y otros mamíferos pequeños y medianos, pueden jugar un papel importante en la dispersión de los huevos embrionados (Dubinsky et al., 1995). Las aves que se alimentan

primariamente en el suelo (como pichones, palomas, gorriones) pueden ser hospedadores paraténicos, pero también pueden llevar los huevos de un lugar a otro en sus patas o en sus alas, y ser responsables de depositar huevos en lugares distantes de la fuente original (Hoffmeister et al., 2007).

En el caso de los roedores, en la relación depredador-presa se desempeñan como hospederos de transporte o paraténicos, debido que al ser ingeridos transportan las larvas enquistadas (Ghiani, 2001; Alonso et al., 2001). A nivel rural, los ratones parecen ser el huésped paraténico de mayor importancia, los cuales al poseer larvas alojadas en su cerebro los hacen presa fácil. Así mismo, si una lombriz terrestre posee larvas infectantes y ella es ingerida por un ave, ésta última también se constituye en un huésped paraténico. Cuando un perro ingiere un huésped paraténico, como el ratones, el proceso digestivo libera la larva desde el granuloma, las que no continúan su migración somática, desarrollándose directamente en el lumen intestinal, que a diferencia de la ruta traqueal, alcanzan el estado adulto en 19 días pos infección (Becerril y Romero, 2004).

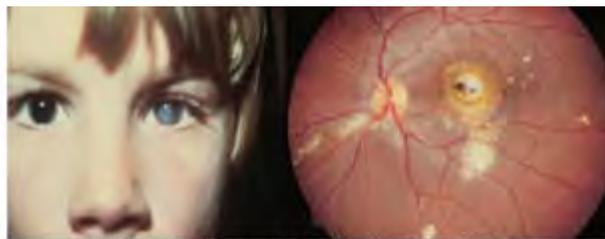


Fig. 4 Larva Migrans Ocular (LMO) en infante

## TOXOCARIASIS EN PERROS

Las larvas de *Toxocara canis* infectan tanto a perros como a humanos, sin embargo, los parásitos adultos solamente afectan al perro (fig 5). Una gran proporción de infecciones por *Toxocara* son asintomáticas, las larvas pueden migrar y producir granulomas en hígado, pulmones, cerebro, ojos y ganglios, cuyo número estará en proporción directa al número de huevos larvados infectantes ingeridos (Taranto et al., 2000). La toxocariasis es una de las más importantes enfermedades parasitarias de perros, su distribución geográfica es cosmopolita con alta incidencia, patogenicidad e importancia como problema de salud pública (Espinoza et al., 2010).



Fig 5. *Toxocara canis* en heces de perro. En: Traversa D. Pet roundworms and hookworms: A continuing need for global worming. Parasites & Vectors.

## TRATAMIENTO

Existen evidencias de la ivermectina contra las larvas de este nematodo enquistadas en el cuerpo, al emplear varias dosis la incapacidad para atravesar la barrera hematoencefálica del hospedero que impedirá la destrucción local de los organismos, se sabe que al principio tiene actividad en los demás tejidos, lo cual hace evidente con la casi total ausencia de larvas viscerales y musculares. El uso de dosis diferidas de ivermectina contribuye a eliminar las larvas enquistadas del nematodo *Toxocara*, con lo cual el esquema puede resultar adecuado para reducir la transmisión de la madre de los cachorros; sin embargo, debe considerarse que el tratamiento puede afectar el comportamiento normal de las larvas que tienden a reacomodarse ya en menor proporción en el cuerpo de los hospederos para garantizar de algún modo la descendencia (Schnieder et al., 2011).

## DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico específico se debe realizar una identificación microscópica de los huevos por examen directo o facilitándose por medio de concentración en soluciones hipertónicas, aunque su ausencia no excluye la presencia de parásitos, existen estudios con mayor especificidad como lo son histopatología, serología, hemograma (De la Fe et al., 2006). Existen pruebas con mayor especificidad a *T. canis*, ya que este parásito puede sobrevivir en medios de cultivo complementado con glucosa, estas larvas producen in vitro gran cantidad de glicoproteínas conocidas como antígenos secreción-excreción de *T. canis* (Ag-SETc), las cuales han sido identificadas por algunos autores en geles de electroforesis de SDS-poliacrilamida (SDS-PAGE). Estos antígenos se han utilizado para el diagnóstico de la toxocariosis y la respuesta de anticuerpos séricos a estos antígenos han sido evaluados por la técnica de ELISA (Muñoz y Alba, 2010).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El objetivo de esta investigación es conocer la prevalencia de *Toxocara canis* en el municipio de Querétaro, México, en el año 2011 y saber si tiene relación la edad, sexo(\*) y tipo de pelo con la portación de *Toxocara canis*.

## JUSTIFICACIÓN E IMPACTO DEL ESTUDIO

Los parásitos juegan un papel de suma importancia en la salud pública y determinar los factores que favorecen su prevalencia es una importante arma para la aplicación de medidas sanitarias.

## OBJETIVO DEL ESTUDIO

Evaluar la prevalencia de *Toxocara canis*, en caninos con situación de calle en el municipio de Querétaro, México.

## OBJETIVO PARTICULAR

Relacionar si el género, edad, talla y tipo de pelo con la positividad de *Toxocara canis*.

## HIPÓTESIS

La edad, el sexo y el tipo de pelo representan un factor de riesgo en la portación de parásitos en los perros con situación de calle en el municipio de Querétaro.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Recolección de datos

La recolección de los datos se hizo a través de una bitácora en donde se anotó la edad aproximada, tipo de pelo, género y resultados del análisis coproparasitológico.

### Evaluación Coproparasitológica

Se tomó directamente del recto, 50 gramos de heces para el examen coproparasitológico; la técnica que se utilizó para este análisis es por medio de flotación con sulfato de zinc.

### Procedimiento

El fundamento de la técnica de flotación es reunir -dentro de una solución concentrada-, los huevos de los parásitos en la superficie, basándose en la acusada diferencia existente entre los pesos específicos de aquellos y de la solución utilizada.

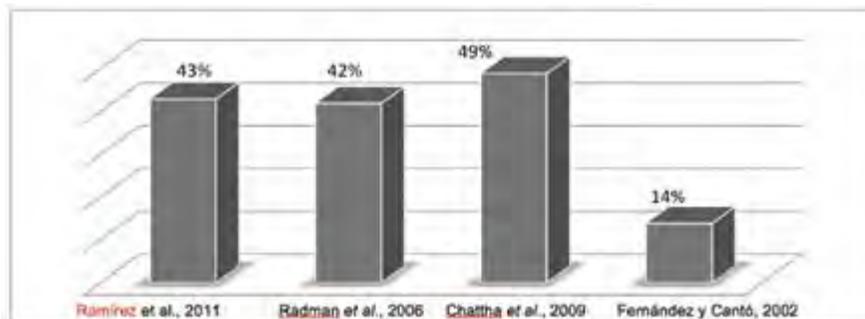
Se utilizó una solución de sulfato de zinc con densidad de 1.180, se depositaron de 2 a 5 gramos de heces en un mortero, enseguida se añadieron 10 ml de solución de flotación (sulfato de zinc), posteriormente se filtró a través de un colador de maya fina a un tubo de ensayo, para que éste se colocara en la centrífuga, en donde estuvo durante 5 minutos a 1,500 rpm (revoluciones por minuto). Con una asa de platino se tomó una muestra de la porción central de la superficie de la preparación, la muestra se depositó en un porta-objetos con una gota de yodo-lugol y se le colocó un cubre-objetos encima, para finalmente observarla con un objetivo seco de menor aumento.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados de las muestras se pasaron en una hoja del programa Excel para depurarlas, organizarlas y categorizarlas, posteriormente se utilizó el paquete computacional Statistical Analysis System (SAS, 2001) para hacer un análisis de varianza y una comparación de medias con una prueba de t de Student, la edad, talla, raza y tipo de pelo y se evaluaron con el factor de riesgo Odds Ratio (OR).

## RESULTADOS

En el municipio de Querétaro existe una importante población de perros en situación de calle, ya que actualmente se registra un promedio anual de 7500 perros en estas circunstancias (UCAM, 2012), esto favorece la contaminación ambiental con heces caninas, lo cual facilita la transmisión de zoonosis, especialmente las causadas por nematodos intestinales del perro, como *Toxocara canis* (Martínez et al., 2008). En el presente estudio se obtuvo un 43% de positividad a *Toxocara*, este resultado es parecido a lo reportado por Radman et al., 2006 en Mar del Plata, Argentina, en el cual obtuvieron una prevalencia del 42%, otro estudio realizado por Chattha et al., 2009 en Pakistán con perros en situación de calle fue del 49% (Gráfica 1). Existe un trabajo de Fernández y Cantó, 2002 Querétaro, México, con una muestra de 200 caninos y una prevalencia de *T. canis* del 13,93% Cardillo et al., 2008, mencionan que una causa de que este helminto tenga una alta prevalencia es que tiene un gran potencial biótico y la resistencia de sus huevos en el ambiente hacen de éste una fuente de infección para hospedadores definitivos y paraténicos, dentro de los cuales se encuentra el hombre.



En este estudio no existieron diferencias significativas en relación al género y la positividad a *Toxocara canis* (Cuadro 1). Algunos autores no encuentran diferencias entre géneros (perros hembras y machos), para la prevalencia de infecciones con diferentes especies de helmintos intestinales en perros, algunos autores reportan una frecuencia de infección más alta con *Toxocara canis* en hembras (Hernández et al., 2007). Las hembras y machos están expuestos de forma similar a las helmintiasis, sin embargo, las perras adultas en etapa de gestación y lactancia podrían tener mayor riesgo para infectarse con *Toxocara canis*; porque las larvas hipobióticas de este parásito que se encuentran en los tejidos y pueden estimularse con la secreción de la prolactina durante esta etapa y reactivarse hasta completar su ciclo dentro del hospedero o viajar por vía placentaria o lactogénica (Altamirano et al., 2003).

**Cuadro 1. Relación del sexo y la positividad del helminto *Toxocara canis*.**

Género	n=100	Positivo	%	X <sup>2</sup>	P	Fisher P	OR
Hembras	49	19	38,78%	0.7	0.40	0.11	0.82
Machos	51	24	47,06%				

En el Cuadro 1 se muestra que no hay diferencia significativa entre hembras y machos, tampoco se encontró mayor riesgo de tener este parásito en relación al género (OR 0.82). Existió mayor porcentaje de positividad en adultos comparado con cachorros, sin embargo, en hembras, machos adultos y cachorros los porcentajes de positividad son elevados (Cuadro 2), el alto nivel de infección en el cachorro puede ser explicado por la transmisión prenatal, la infección transplacentaria ocurre alrededor del cuarentésimo segundo día de preñez, y el pasaje transmamario adquiere importancia en forma temprana después del parto y aunque los perros pueden ser infectados por la ingestión de los huevos, la vía más importante es transplacentaria, la prevalencia de infección en los cachorros nacidos de madres sin ser desparasitadas puede llegar a casi 100 por ciento como resultado de una infección de este tipo (Ahmad et al., 2011).

**Cuadro 2. Presencia de huevos de *Toxocara* spp. por edad en hembras y machos**

Hembras	N=100	Positivo %	Machos	N=100	Positivo %
Cachorros	16	43,75%	Cachorro	13	46,15%
Adultos	24	50,00%	Adulto	27	59,26%
Seniles	9	33,33%	Seniles	11	45,45%

La mayor prevalencia de *Toxocara* se dio en perros adultos, con los siguientes resultados: en hembras se obtuvo un 50% de positividad y en machos el 59.26% seguidos por los cachorros con 43.75% y 46.15% y por último los caninos seniles 33.33% y 45.45% respectivamente (Cuadro 3). El riesgo de toxocariosis en cuanto a la edad no tuvo una diferencia significativa (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Comparación de la positividad a *Toxocara canis* entre cachorros vs adultos y seniles vs cachorros.

Edad	n=100	Positivo	%	X <sup>2</sup>	P	Fisher	OR
Cachorros	29	13	44.83	0.8	0.38	0.12	0.81
Adultos	51	28	54.9				
Seniles	20	8	40%	0.3	0.7	0.21	0.89
Cachorros	29	13					

La edad no fue un factor de riesgo, ya que en la comparación de cachorros vs adultos se obtuvo un OR 0.81 y en seniles vs cachorros estuvo más elevado OR 0.89, pero ninguna comparación tuvo un factor de riesgo importante.

En los perros de talla grande la tendencia fue alta y por ende mayor riesgo a salir positivos al helminto *Toxocara canis* (Cuadro 4). Los perros en el estudio -debido a que se encontraban en situación de calle- en su mayoría mestizos de talla grande y estos tuvieron mayor predominancia a la positividad del helminto, esto parecido a un estudio realizado por Milano et al., 2007 en él menciona una predominancia del 94,3% (perros mestizos) y lo atribuye a que tienen mayor acceso a viviendas, mercados, basureros, etc. Y en otro estudio realizado por Rivera, 2011, menciona que de igual manera los mestizos tuvieron una prevalencia del 27.7 %.

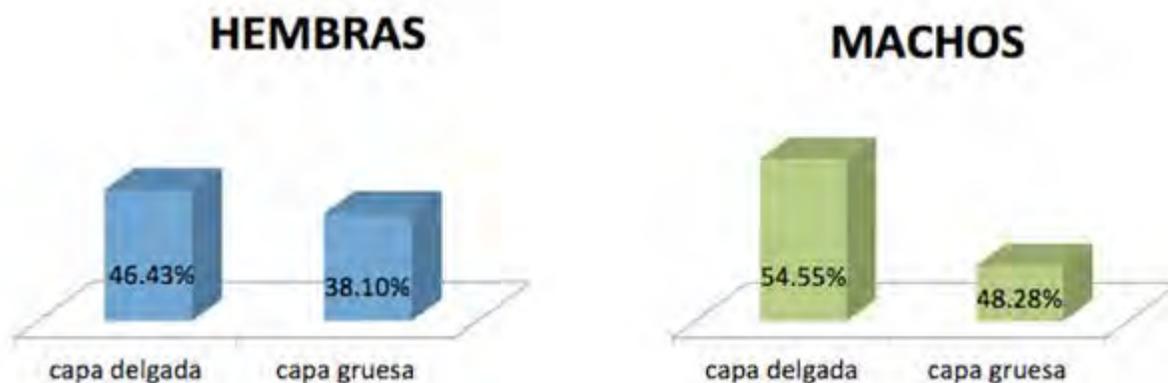
**Cuadro 4.** Comparación de la talla y la positividad al helminto *Toxocara canis*.

Talla	n=100	Positivo	%	X <sup>2</sup>	P	Fisher	OR
Chica	21	7	33.33	0.7	.40	.16	.75
Mediana	36	16	44.44				
Grande	43	23	53.49	0.6	.12	.068	1.60
Chica	21	7					

Se comparó la talla chica vs mediana y la talla grande con la chica y existió una tendencia de la talla grande al ser ésta un riesgo (1.06 OR) para la positividad de *Toxocara canis*.

En la última década se han hecho importantes estudios al parásito *Toxocara canis*, en los cuales ha sido posible aislar al helminto del pelo del perro (Jiménez et al., 2010), lo cual conlleva a un riesgo latente, ya que esto expone al humano debido a la adhesión de los huevos de éste al pelo de los perros (Trasa et al., 2011). En el presente estudio se analizó el tipo de pelo, si era de capa gruesa o delgada. Gráfica 2.

Gráfica 2. Resultados de la positividad en relación del tipo de pelo



El manto de los perros fue considerado como un factor en la presencia de huevos, éste se clasificó como capa gruesa y capa delgada, en las hembras existió mayor prevalencia de huevos en aquellas que tenían menor pelaje, obteniendo como resultado un 46.43% y un 38.10% de capa gruesa, en los machos de capa delgada se obtuvo el 54.55% de positividad en los de capa delgada y 48,28% en capa gruesa respectivamente.

Los resultados del estudio relacionados al tipo de manto indicaron la existencia de riesgo en aquellos con capada delgada (Cuadro 5). Teniendo en cuenta la longitud del pelo del perro, en un estudio realizado por Cunha et al., 2010 alrededor del 86% de los huevos viables se observaron en los perros de pelo corto o capa delgada. De acuerdo con Roddie et al., 2008, los huevos probablemente se colocan cerca de la piel en los animales de pelo corto o capa delgada, donde las condiciones de temperatura para su desarrollo son más favorables, en comparación con los perros de pelo largo. Keegan y Holland, 2010, mencionan que los huevos infectantes se han encontrado en el pelo de los perros, lo que sugiere que el contacto directo con un perro contaminado puede ser una vía adicional de transmisión, siendo ésta una fuente latente de transmisión hacia las personas.

Cuadro 5. Pelo largo vs pelo corto y el factor de riesgo para *Toxocara canis*

Tipo de pelo	n=100	Positivo	%	X <sup>2</sup>	P	Fisher P	OR
Capa gruesa	50	22	44%	0.7	0.54	0.13	0.88
Capa delgada	50	25	50%				

La descontrolada población de perros con situación de calle, el aumento de la densidad poblacional humana y el medio urbano son hechos comunes en los países en desarrollo, la irresponsabilidad de estos en conjunto con la falta de atención veterinaria y conciencia, aumenta el riesgo de transmisiones parasitarias (Katagiri y Oliveira, 2008).

CONCLUSIONES

La descontrolada población de perros con situación de calle, el aumento de la densidad poblacional humana y el medio urbano son escenarios típicos en los países en desarrollo; aunado a ello, la irresponsabilidad de estos en conjunto con la falta de atención veterinaria favorecen una alta prevalencia a *Toxocara canis* en los perros callejeros, lo que representa un problema de salud pública. El estudio realizado en el municipio de Querétaro con estos perros, arrojó el alto riesgo de ser hospedadores a *Toxocara canis* sin que el género o la edad, sean un factor determinante y la tendencia de riesgo es la talla y el tipo de pelo.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Ahmad N., Maqbool A., Saeed K., Ashraf K. and \*Qamar M. F. 2011. Toxocaríasis, its zoonotic importance and chemotherapy in dogs *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 21(2): 142-145.
- Alonso M., Stein M., Chamorro C., Bojanich, M. 2001. Contamination of soils with eggs of *Toxocara* in a subtropical city in Argentina. *J Helminthol*. 75, 165-168.
- Altamirano M., Carrasco A., Cabrera R., Prevalencia de helmintos enteroparásitos zoonóticos y factores asociados en Canis familiares en una zona urbana de la ciudad de Ica, Perú. 2003. *Parasitol Latinoam*. 58, 136-141.
- Altche J., Nallar N., Conca M. 2003. Toxocaríasis: aspectos clínicos y de laboratorio en 54 pacientes. *Anual. de Ped*. 58 (5): 425-431.
- Archelli S., Kozubsky, L. 2008 *Toxocara* y *Toxocaríasis*. *Acta Bioquím Clín Latinoam*. 42(3): 379-84.
- Becerril F., Romero R. 2004. *Parasitología Médica de las Moléculas a la Enfermedad*. Mac Graw Hill: México. 253-259.
- Camparoto, M., Fulan, B., Colli, M., Paludo, L., Falavigna-Guilherme, A., Fernández, A. 2008. Initial stage of development and migratory behavior of *Toxocara canis* larvae in BALB/c mouse experimental model. *Genet. and Mol. Res*. 7(2): 444-450.
- Canese, A., Domínguez, R., Otto, C., Ocampos, C., Mendoza, E. 2003 Huevos infectivos de *Toxocara* en arenas de plazas y parques de Asunción, Paraguay. *Arch Pediatr Urug*. 74(1): 51-56.
- Cardillo N., Rosa A., Sommerfelt I. Estudio preliminar sobre los distintos estadios de *Toxocara cati* en gatos. 2008. *Parasitol Latinoam*. 63, 72-75.
- Chattha M., A. Aslam A., Rehman, Khan J and Avais M. 2009. Prevalence of *Toxocara canis* Infection in Dogs and its Effects on Various Blood Parameters in Lahore (PAKISTAN). *The Journal of Animal & Plant Sciences* 19(2): 71-73.
- Cheng, N. 1986. Zoonosis parasitarias. *Div Vet*. 183.
- Chorazy, M., Richardson, D. 2005. A survey of environmental contamination with ascarid. *Vector Borne Zoonotic, Dis*. 33-39.
- Cunha A., Lopes R., Soares P., Gallina T., Marreiro V., Oliveira N., James S., Aires B. Presence of *Toxocara canis* eggs on the hair of dogs A risk factor for Visceral Larva Migrans 2010. *Veterinary Parasitology* 174, 115-118.
- Daryani M., Sharif M., Amouei A. and Gholami S. 2009. Prevalence of *Toxocara canis* in stray Dogs, Northern Iran *Pakistan Journal of Biological Sciences* 12(14): 1031-1035.
- De la Fe R., Dumenigo R., Blanca B., Elio; Aguiar S. 2006. *Toxocara canis* y Síndrome Larva Migrans Visceralis (*Toxocara canis* and Syndrome Larva Migrans Visceralis) 2(4): 1-42.
- Degregorio, J., Sommerfelt, E., De Cousandier, S., López, M., Franco, J. 1997. Evolución de huevos de *Toxocara canis* a su estado infectante. *Avances en Ciencias Veterinarias*. 12(2).
- Despommier D. 2003. Toxocaríasis: Clinical aspects, epidemiology, medical ecology and molecular aspects. *Clin. Microbiol. Rev*. 16, 265-272.
- Dubinsky, P., Havasiava, K., Petko B., Hovorka I., Tomasovicova O. 1995. Role of small mammals in the epidemiology of Toxocaríasis. *Parasitolo*. 110, 187-193.
- Espinoza Y., Huapaya P., Suárez R, Chávez V., Sevilla C., Dávila E., Huiza A. Náquira C. Alva P. 2010 Estandarización de la técnica de ELISA para el diagnóstico de Toxocaríasis humana. 64(1): 7-12.
- Fernández C., Cantó A. 2002. Frecuencia de helmintos en intestinos de perros sin dueño sacrificados en la ciudad de Querétaro, Querétaro, México. *Vet. Méx*. 33 (3): 246-253.
- Gallego, B. 2007 *Manual de Parasitología: Morfología y Biología de los Parásitos de Interés Sanitario*. España. Editorial UBE, 341-350.
- Ghiani, H. 2001. Toxocaríasis y asma. *Arch. Alerg. Inmunol. Clín*, 32(2) 102-105.
- Guardis, M.V., Radman, E., Burugos, L., Fonrouge, R. y Archelli, S. 2002. *Toxocara canis*: migración larval y eosinofilia en el hospedador paraténico. *Latinoam Parasitol*. 57, 46-49.
- Gutiérrez Q., Martínez B., Alonso G., Fernández P., Ruiz G., García Yáñez. 2000. Reactividad serológica a cinco antígenos de parásitos en adolescentes escolares. *Rev. Méx. Pat. Clín.*, 47(1): 32-37
- Habluetzel, A., Traldi, G., Ruggieri, S., Attili, A. 2003. An estimation of *Toxocara canis* prevalence in dogs, environmental egg contamination and risk of human infection in the Marche region of Italy. *Vet. Parasitol*, 113(3-4): 243-252.
- Hernández M., Núñez I., Pelayo D. 2007. Potencial Zoonótico de las Infecciones por Helmintos Intestinales en Perros Callejeros de Ciudad de La Habana. *Rev Cubana Med Trop* 59(3): 234-240.
- Hoffmeister B., Glaeser S., Flickm H., Pornschlegel S., Suttrop N., Bergmann F. 2007. Cerebral toxocaríasis after consumption of raw duck liver. *Am. J. Trop. Med. Hyg*. 76(3): 600-602.
- Jiménez C., Eligio G., Cortés C., Cano E., Pinto S., Noguera E. 2010. The frequency of intestinal parasites in puppies from Mexican kennels. 2(11): 316-319.
- Jin, Z., Akao, N., Ohta, N., 2008. Prolactin evokes lactational transmission of larvae in mice infected with. *Parasitol. Int*. 57, 495-498.
- Keegan D., Holland V. 2010. Contamination of the hair of owned dogs with the eggs of *Toxocara* spp. *VETPAR* 1-16
- Lescano Z., Chieffi P., Ikai K., Ribeiro S. 2004. Effects of cyclosporin A or betamethasone on experimental murine toxocaríasis. *Rev Adm. Contemp*. 37(1): 22-24.
- López, M., Martín, G., Chamorro, M., Alonso, J. 2005. Toxocaríasis en niños de una región subtropical. *Medicina (B. Aires)*. 65 (3), 226-230.
- Martínez B., Gutiérrez C., Alpizar S., Pimienta L., 2008. Contaminación parasitaria en heces de perros, recolectadas en calles de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Vet. Méx. 39(2): 173-180.
- Milano A., Oscherov E., Legal A., Espinoza A. 2007. La vivienda urbana como ambiente de transmisión de algunas helmintiasis caninas de importancia zoonótica en el Nordeste Argentino. *Bol Mal Salud Amb* 47(2)
- Nozair, P. 2003. The origin and dispersion of human parasitic disease in the old world (Africa, Europe and Madagascar). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 98(1): 13-19.
- O'Loirain P. 1994. Epidemiology of *Toxocara* spp. in stray dogs and cats in Dublin, Ireland. *J Helminthol*. 68, 331-6.
- Overgaauw, A. 1997. Aspects of *Toxocara* epidemiology: Toxocarosis in dogs and cats. *Crit. Rev. Microbiol*. 23, 233-251.
- Overgaauw A., Van Z., Hoek C., Felix O., Roelfsema J., Pinelli E., Van K., Kortbeek L. 2009. Zoonotic parasites in fecal samples and fur from dogs and cats in The Netherlands. *Vet. Parasitol*. 163(1-2): 115-22.
- Polo J., Cortés A., Villamil J., y Prieto, E. 2007. Contaminación de los Parques Públicos de la Localidad de Suba, Bogotá con Nemátodos Zoonóticos. *Rev. salud pública*. 9(4): 550-557.
- Quiroz, R. 2005. *Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos*. Limusa 2da ed. México, pag 405.
- Radman N., Archelli S., Burgos L., Fonrouge R., Guardis M. 2006. *Toxocara canis* en caninos prevalencia en la ciudad de la Plata. *Acta Bioquím. Clín. Latinoam*. 40(1): 41-4
- Raza M.A., Murtaza S., Bachaya H., Qayyum A., Zaman M. 2010. Point prevalence of *Toxocara vitulorum* in large ruminants slaughtered at Multan abattoir. *Pak. Vet. J*. 30(4): 242-244.
- Rivera Zambrano. 2011. Determinación de la incidencia de toxocaríasis canina en la parroquia urbana del cantón baba provincia de los ríos. Facultad de ciencias agropecuarias escuela de medicina veterinaria y zootecnia. Ecuador
- Roddie G., Stafford P., Holland C., Wolfe A., 2008b. Contamination of dog hair with eggs of *Toxocara canis*. *Vet. Parasitol*. 152, 85-93b.
- Sadjjadi S. M., Oryan A., Jalai A., Mehrabani D. 2001. Prevalence and intensity of infestation with *Toxocara cati* in stray cats in Shiraz, Iran. *Vet. Archiv*. 71(3): 149-157.
- Schnieder T., Laabs E., Welz C. 2011. Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Vet. Parasitol*. 175(3-4): 193-206.
- Taranto N., Passamonte L., Marinconz R., Marzi M., Silvana P., Cajal., Malchiodi., E. 2000. Parasitosis zoonóticas transmitidas por perros en el Chaco Salteño. 60, 217-220.
- Terrones C., Andrade T., Lachira A., Valladolid, Lanata F. 2010 Toxocaríasis atípica: reporte de un caso en la costa norte del Perú *Rev. Peru. Med. Exp*. 27(1): 138-141.
- Trasa., Holtb R., Tayelc A. Risk of *Toxocara canis* eggs in stray and domestic dog hair in Egypt. 2011. *Vet. Parasitol*. 1-5.
- Unidad de Control Animal Municipal de Querétaro, dependencia gubernamental. 

# CONVOCATORIA

Actualidades en **Medicina VETERINARIA**  
ZOOTECNIA MEXICO

www.acmevez.mx



Estimado médico Veterinario, tú puedes escribir para la revista **ACTUALIDADES EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA MÉXICO**, envíanos tus trabajos para que nuestro **COMITÉ CIENTÍFICO EDITORIAL** pueda hacer la revisión de los mismos y para su posterior publicación.

CONTAMOS CON EL REGISTRO ISSN-2007-5952

TE PRESENTAMOS LOS LINEAMIENTOS PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS EN LA REVISTA PARA EL ÁREA DE PERROS Y GATOS:



## LAS CARACTERÍSTICAS CON LAS QUE SUS TRABAJOS DEBERÁN SER PRESENTADOS PARA SU REVISIÓN SON LAS SIGUIENTES.



**1.-** Los trabajos deberán referirse a temas de interés en las siguientes áreas: investigación básica (estudios prospectivos), investigación clínica (estudios prospectivos), reporte de casos clínicos en las diferentes áreas de la medicina interna y la cirugía, zootecnia (estudios prospectivos), salud pública (estudios prospectivos), y docencia en el área de la medicina, cirugía y producción animal (estudios prospectivos y retrospectivos).



**2.-** Los trabajos deberán haber sido desarrollados en perros y gatos, con excepción del área de docencia.



**3.-** Los casos clínicos seguirán el protocolo de Examen Clínico Orientado a Problemas (ECOP), para la presentación de los mismos.

- Datos básicos (anamnesis, historia clínica, EFG, pruebas de gabinete).
- Lista de problemas (DAMNIT, lista general, lista maestra).
- Plan inicial (plan diagnóstico, plan terapéutico).
- Notas de progreso (resultados del tratamiento, evolución).



**4.-** Los trabajos prospectivos, en el área de investigación básica, clínica, salud pública y docencia (prospectivos y retrospectivos), deberán ser presentados con la siguiente metodología:

- Título del proyecto.
- Marco teórico.
- Planteamiento del problema.
- Justificación e impacto del estudio.
- Objetivo del estudio
- Hipótesis de la investigación.
- Material y métodos (incluir la técnica mediante la cual, obtuvieron el número de muestra).
- Resultados.
- Discusión.
- Conclusiones.
- Bibliografía



**5.-** Los trabajos deberán presentarse como archivo de Word al Comité Científico Editorial, dirección electrónica: [cesardelgado@fcm.mx](mailto:cesardelgado@fcm.mx)

Las reglas de redacción, para todas las modalidades:

Los trabajos deberán redactarse en idioma español, a simple espacio, hoja tamaño carta, texto corrido y justificado. El título todo en mayúsculas, excepto los nombres científicos o texto en latín que irá en cursiva.

Dejando dos renglones en blanco seguirán los apellidos e iniciales de cada autor, sin grados ni títulos académicos. A pie de nota se citará título y/o grado académico lugar de trabajo, ciudad y dirección electrónica, utilizando un número como superíndice para relacionarlo con cada autor. El autor(es), añadirá como información la institución a la que pertenece y sus datos completos para establecer contacto (dirección, teléfono, fax, e-mail)

A continuación, se redactará el resumen, a renglón seguido, a simple espacio y sin sangrías.

Máximo 6 cuartillas, en programa Word, letra arial 12, interlineado sencillo.

Márgenes: Sup. 2.5 cm, Izq 3.5 cm. Derecho e inferior 2cm. Páginas sin numerar

Las fotografías pueden ser en colores, preferentemente con paletas de 256 colores y de formatos: .gif, .pcx, .jpg, .png. (presentarse como anexos en la mejor resolución, se puede mandar por medio del sitio web [www.wetransfer.com](http://www.wetransfer.com) ) Puede incluir las fotos al texto, pero independientemente de ello es necesario el envío por medio de [www.wetransfer.com](http://www.wetransfer.com) para mejor calidad de las imágenes, se entiende que si se anexan fotografías puede crecer el número de páginas escritas, lo cual no será problema.

El contenido, la redacción y la ortografía son responsabilidad de los autores, puntos que son tomados en cuenta para la aceptación de su trabajo en cualquier modalidad, sin embargo, el trabajo es sometido a una revisión ortográfica, por tal razón, si es su deseo revisar los posibles cambios, le pedimos nos lo indique al enviar su trabajo, para proceder en consecuencia.

Los trabajos se recibirán en cualquier momento que usted desee enviarlos, se le confirma la recepción del trabajo a través del mismo mail en que lo recibimos y posteriormente se indicará la fecha de publicación, según las consideraciones que nos determine el Comité Científico Editorial.



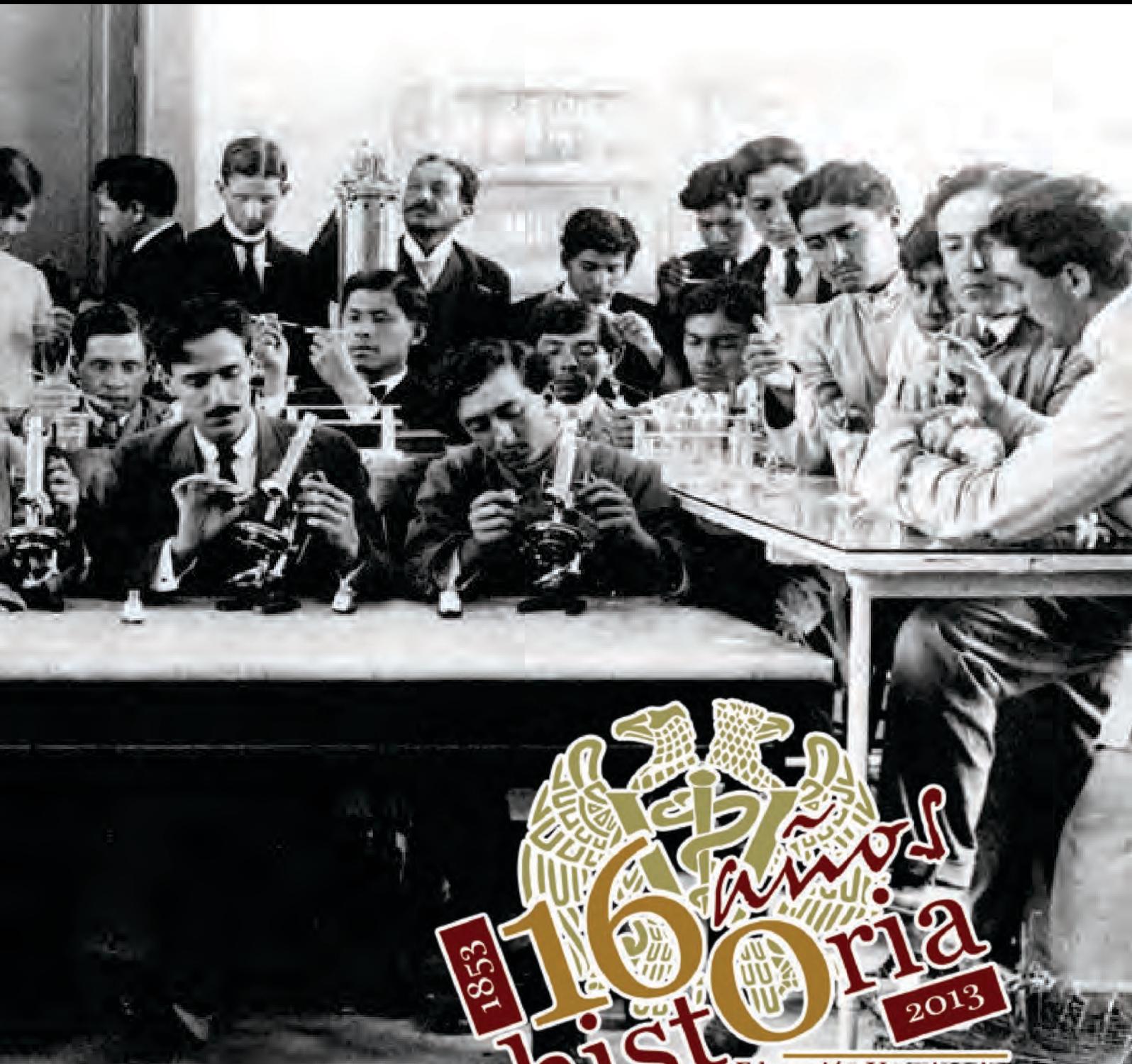
## Calendario de Eventos Veterinarios 2013-2014

FECHA	EVENTO	LUGAR	CONTACTO
1, 2 y 3 de Agosto del 2013	XXXVII Congreso Nacional de Buiatría	Acapulco, Guerrero. Av. Canal de Miramontes #1866 bis PH. Col. Campestre Churubusco. Delg. Coyoacán, México DF. CP. 04200	01 (55) 55444268 / ammvb@prodigy.net.mx
8 y 9 de Agosto	Simposio en anestesiología y Cirugía Veterinaria de pequeñas especies	Unidad de apoyo de Posgrados Sierra Leona 550, Lomas 2a sección. San Luis Potosí. S.L.P.	<a href="http://remevet.com/img/archivos/files/Poster%20de%20LP%20anestesiologia%20en%20baja11.jpg">http://remevet.com/img/archivos/files/Poster%20de%20LP%20anestesiologia%20en%20baja11.jpg</a>
21 y 22 de Agosto 2013	Asociación de Médicos Veterinarios de Cd. Nezahualcóyotl AC. - Gastroenterología Pediátrica	Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl, Ctl. Universidad Tecnológica s/n. Benito Juárez Nezahualcóyotl, Edomex. CP. 57000	TEL: 5793-4432 cel. 5540285293 -- email: amvenac@yahoo.com.mx
21, 22 y 23 Agosto 2013	AMMVEPE. Curso de Pediatría y Geriátria en Perros y Gatos	Histórico y Antiguo Hospicio de San Jacinto. Calzada México Tacuba #213, México DF	informes@ammvepe.com.mx -- <a href="http://www.ammvepe.com.mx/evento06.html">http://www.ammvepe.com.mx/evento06.html</a>
4 al 7 de Septiembre 2013	CONGRESO VETERINARIO DE LEÓN	Piforum, en León Guanajuato	<a href="http://www.cvdl.com.mx">http://www.cvdl.com.mx</a>
4 al 7 de Septiembre 2013	CVDL 2013. 3er. Congreso Norvet-MVZ	Dentro del Congreso de León, Poliforum de la Cd. De León Gto.	Informes: Mty: 8183750759 y Torreón: 8717506175 <a href="http://www.norvet.com.mx">www.norvet.com.mx</a>
10 al 13 Septiembre 2013	Reuniones científicas Nacionales de investigación e innovación pecuaria, agrícola, forestal y avícola pesquera	World Trade Center de Boca del Río, Veracruz	<a href="http://www.reunionesnacionales.org.mx">www.reunionesnacionales.org.mx</a>
25 al 28 de Septiembre del 2013	VIII Congreso Internacional de Epidemiología	Forum Cultural Guanajuato, León Guanajuato	<a href="http://www.fedmvz.com/13/AMEV2013.pdf">http://www.fedmvz.com/13/AMEV2013.pdf</a>
8 al 10 de Octubre del 2013	3er. Congreso APE en Endocrinología, neurología y reproducción	Hotel Marriot de Torreón, Coahuila	info: 2285396 / (871) 794 0562
30 de Octubre al 2 de Noviembre del 2013	XXVI CONVENCION NACIONAL "MVZ ARTURO LICÓN GUERRERO"	Hotel NOW AMBER de Puerto Vallarta, Jalisco	Mariana Estrada ofc. 31212756 / <a href="mailto:mariana@lnmotion.mx">mariana@lnmotion.mx</a> / <a href="http://www.lnmotion.mx">www.lnmotion.mx</a>
16 al 19 de Octubre del 2013	XXXIV Congreso Anual AMMVEE 2013	Hotel Real de Minas en Querétaro. Querétaro.	tel 01(55)56720907 / <a href="mailto:ammvee@hotmail.com">ammvee@hotmail.com</a> / <a href="http://www.ammvee.org.mx">www.ammvee.org.mx</a>
29 de Abril al 4 de Mayo 2014	4o. Congreso Norvet. Fuego Nuevo 2014. Dedicado a la Docencia Veterinaria	Playa del Carmen	informes: 01800 7149685 <a href="http://www.norvet.com.mx">www.norvet.com.mx</a>
15 de Mayo 2015	XXXIII Congreso Nacional de la asociación mexicana de médicos veterinarios especialistas en pequeñas especies	Mérida Yucatán	<a href="http://www.ammvepe.com.mx/evento05.html">http://www.ammvepe.com.mx/evento05.html</a>
22 al 24 de mayo 2014	AMMVEPE. I Congreso del Colegio de Especialistas "Eugenio Bergeyre" V Reunion de Jefes de Hospitales de enseñanza	Sede del Congreso Mazatlán 2014 Centro de convenciones de Mazatlán. <a href="http://www.mazatlaninternationalcenter.com">www.mazatlaninternationalcenter.com</a>	informes@ammvepe.com.mx -- <a href="http://www.ammvepe.com.mx/evento04.html">http://www.ammvepe.com.mx/evento04.html</a>
8 al 11 de Junio 2014	Congreso Internacional de Veterinaria Porcina	Cancun, México	<a href="http://www.veterinariargentina.com/revista/2013/03/23/congreso-internacional-de-veterinaria-porcina-2014-mexico/">http://www.veterinariargentina.com/revista/2013/03/23/congreso-internacional-de-veterinaria-porcina-2014-mexico/</a>
19 al 21 de Junio 2014	5o. Congreso Internacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia FCM	World Trade Center, Cd. De México	FCM / <a href="mailto:info@fcm.mx">info@fcm.mx</a> / <a href="http://www.fcm.mx">www.fcm.mx</a>
10-15 de Agosto 2014	Congreso Internacional de Parasitología	México DF	<a href="http://www.icopa2014.com">www.icopa2014.com</a>
21 al 26 de Septiembre 2014	XXV Congreso Nacional y V Internacional de Fotogenética	UNAM	<a href="http://www.inifap.gob.mx">http://www.inifap.gob.mx</a>

# 160 años de Educación Veterinaria en México y América



TEXTO: MVZ Enrique Basurto  
FOTOGRAFÍAS Y LOGOTIPO: FMVZ-UNAM



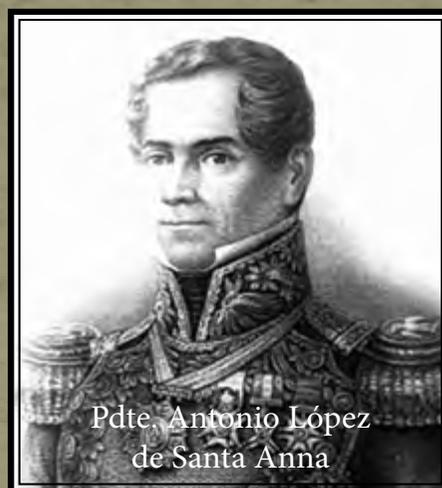
1853  
**16**  
historia  
2013  
Educación Veterinaria  
en México y América



Antiguo Hospicio de San Jacinto, en Tacuba, DF.



► La enseñanza y ejercicio de la medicina veterinaria en América se inicia formalmente el 17 de agosto de 1853, cuando el presidente de México, Antonio López de Santa Anna, expide un decreto para el establecimiento de una Escuela de Veterinaria, agregada a la de Agricultura que existía en el Colegio Nacional de San Gregorio; ambas escuelas llevarían el nombre de Colegio Nacional de Agricultura y se alojarían en lo que fuera el Antiguo Hospicio de San Jacinto, en Tacuba, DF.



Pdte. Antonio López de Santa Anna

El 11 de abril de 1916, por decreto de Venustiano Carranza, jefe del Ejército Constitucionalista, la Escuela de Veterinaria se separa de la Escuela de Agricultura. Dos años después (1918), la Escuela de Veterinaria se reestructura transformándose en la Escuela Nacional de Medicina Veterinaria, dependiente de la Secretaría de Agricultura y Fomento.

El 11 de julio de 1929 la Universidad Nacional de México consigue su autonomía y la Escuela Nacional de Medicina Veterinaria —

cuyos miembros apoyaron al movimiento universitario—, solicita su anexión a la misma. La escuela deja el edificio que ocupara desde su fundación (San Jacinto), para establecerse en una casona ubicada en la Plaza de Santa Catarina, en Coyoacán, DF.



En 1939 cambia su denominación por la de Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. En 1955 dicha escuela se traslada a Ciudad Universitaria, quedando ubicada temporalmente junto a la Facultad de Medicina.

El 28 de noviembre de 1968 el Consejo Universitario otorga la categoría de Facultad a la hasta entonces Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia y, un año después (1969), ocupa sus propias instalaciones en el campus universitario.

Actualmente, la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es uno de los mayores centros de enseñanza de la medicina veterinaria en el mundo con más de 750 profesores, atiende a una población de 3,200 alumnos de licenciatura y 300 de posgrado —estos últimos en los niveles de especialidad, maestría y doctorado—. Además, ofrece estudios de especialización a través de un programa de Universidad Abierta, único en su género.



# 17 agosto 1853

fundación  
de la primera escuela  
de veterinaria  
en América





Los académicos de la FMVZ realizan investigación de alta calidad, reflejada en más de 100 artículos publicados en revistas científicas, con arbitraje, cada año. Además de sus labores de docencia e investigación, sirve a la sociedad a través de asesoría, diagnóstico, clínica y terapéutica. Cuenta con decenas de aulas y laboratorios de enseñanza e investigación, tres hospitales, dos clínicas hospitalarias y dos clínicas móviles. Asimismo, cuenta con siete centros de enseñanza, investigación y extensión en producción animal, localizados en el Distrito Federal y en los estados de México, Morelos, Querétaro y Veracruz.

Entre las conquistas de la FMVZ-UNAM se encuentra la acreditación, por parte de un organismo internacional evaluador de la calidad de la enseñanza veterinaria —que toma en cuenta infraestructura, formación de la plantilla docente y de investigación, servicios y modelo educativo—, lo cual brinda al estudiante reconocimiento y aval para su ejercicio profesional en otros países.

Además de lo anterior, históricamente la FMVZ-UNAM formó estructuras académicas que sirvieron de base y permitieron el nacimiento de escuelas y facultades de Medicina Veterinaria en 52 universidades nacionales, 3 de ellas privadas, que aún en la actualidad se hermanan y mantienen vínculos

Con motivo de la conmemoración de los 160 años de Educación Veterinaria en México y América, el Servicio Postal Mexicano emite una estampilla conmemorativa, que se difundirá durante el mes de agosto de este 2013. **ACMEVEZ**





\* Pie de Fotografía al final del Texto

- Los propietarios de perros son más propensos a realizar actividad física diaria
- 58% de la población tiene un animal de compañía en casa

México, D.F. a 4 de julio, 2013.- El Centro Waltham de Nutrición y Cuidado de las Mascotas y Mars Petcare, en colaboración con la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), llevaron a cabo el simposio "Hallazgos sobre la interacción humano-animal" dirigido a la Comunidad Veterinaria Mexicana, donde se presentaron recientes hallazgos de investigaciones realizadas en las áreas de nutrición y vínculo humano-animal.

El simposio fue realizado en el marco de la celebración del 160 aniversario de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM y el 50 aniversario del Centro de Investigación Waltham, líder mundial en investigación en nutrición y bienestar de los animales de compañía. Durante el foro, al que asistieron más de 500 médicos veterinarios del país, se contó con la participación de la Dra. María Elena Trujillo, directora de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM y del Dr. Richard Butterwick, investigador principal del Centro Waltham, quienes informaron sobre la importancia de la colaboración entre las instituciones para compartir conocimiento entre los profesionistas del país, que permita generar dueños más responsables de sus animales de compañía.

El Dr. Richard Butterwick comentó que "WALTHAM® -como parte de Mars Petcare- está comprometido en avanzar y compartir el conocimiento de los beneficios positivos y duraderos de tener una mascota para la salud humana, por lo que estamos muy orgullosos de colaborar en este





simposio con instituciones reconocidas internacionalmente como la UNAM, para fomentar el diálogo y los intercambios científicos”.

En México, de acuerdo con el MVZ Carlos Esquivel Lacroix, director de Comunicación y Enlace de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la UNAM, aproximadamente el 58% de la población tiene una mascota en casa, lo que habla del lazo que existe entre los animales de compañía y los seres humanos. En este sentido, WALTHAM® ha realizado varios estudios en donde ha demostrado los múltiples beneficios físicos y emocionales que se generan en las personas que conviven con un perro o un gato. Por ello, de acuerdo con los especialistas, es importante entender las necesidades de alimentación y cuidados que se deben tener con las mascotas, para poder generar una buena relación que permita disfrutar de los beneficios que se generan de ese vínculo.

Entre los principales hallazgos que fueron compartidos durante la sesión se encuentran:

- Los propietarios de perros son más propensos a realizar actividad física diaria
- Los niños más jóvenes y solteros están más apegados a sus mascotas
- Más del 60% de los niños son recibidos por sus mascotas cuando llegan de la escuela
- La convivencia con los animales genera comportamientos positivos en los niños con autismo.

Otros estudios realizados por WALTHAM junto con distintas instituciones también indican que el tener una mascota reduce la presión arterial, el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. También se ha visto que los niños que crecen con animales muestran mayor empatía, tienden a ser más popular entre los compañeros de clase y participar en actividades como deportes, pasatiempos, clubes o tareas.

El Ing. Christian Faesi, director de Investigación y Desarrollo de Mars Petcare, señaló que “estos resultados son parte de la dedicación y el interés que Mars y WALTHAM® han tenido desde hace cincuenta años por el bienestar de los animales de compañía en México y en todo el mundo”.

Finalmente, WALTHAM® y la FMVZ-UNAM alentaron a los veterinarios mexicanos a compartir este conocimiento con los dueños de mascotas y el público en general, para ayudarles a disfrutar de los muchos beneficios de los animales de compañía.

WALTHAM® es una autoridad científica líder en la nutrición animal y bienestar. Es el centro mundial de la ciencia fundamental de Mars Petcare, la generación de conocimiento y la comprensión de la nutrición animal y el bienestar que se aplica en las marcas de Mars Petcare, como Whiskas® y Pedigree®.

Cabe mencionar que el simposio en comento se celebró en el marco de la celebración del 160 aniversario de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM y el 50° aniversario del Centro WALTHAM®

#### Sobre el Centro de Investigación WALTHAM®

*Celebrando 50 años de la ciencia innovadora, WALTHAM® Centro de Nutrición y Cuidado para Mascotas, es la autoridad científica líder en investigación sobre nutrición y salud de los animales de compañía. Situado en Leicestershire, Inglaterra, el renombrado instituto de ciencias para Mars, Incorporated genera conocimiento que permite el desarrollo de productos innovadores que satisfagan las necesidades de los animales de una manera práctica. Desde la publicación de su primera investigación original en 1963, WALTHAM® ha sido pionera en muchos avances importantes en el ámbito de la alimentación animal y la interacción entre humanos y animales, lo que resulta en más de 1,700 publicaciones, entre ellas más de 600 trabajos de revisión por pares científicos. Hoy en día, WALTHAM® sigue colaborando con los institutos científicos más importantes del mundo, impulsando la visión de Mars Petcare para crear un mundo mejor para los animales domésticos y la disponibilidad de la ciencia y la experiencia que sustenta a las principales marcas de Mars como WHISKAS®, PEDIGREE®, NUTRO®, TRILL®, CESAR®, SHEBA®, Kitekat®, Dreamies™, ACUARIO®, Winergy®, Hospital de Mascotas Banfiel® y la marca Royal Canin.*

#### \*FOTO DE IZQUIERDA A DERECHA

1. MVZ Gustavo Garrido, especialista en Odontología Veterinaria.
2. MVZ Román Delgado, gerente de Relaciones Públicas de Marca – Mars México.
3. Lic. Ximena Rodríguez, especialista en Comunicación – Mars México.
4. Ing. Christian Faesi, director de Investigación y Desarrollo – Mars México.
5. MVZ Richard Butterwick, jefe de Nutrición – Centro Waltham Nutrición para Mascotas.
6. Lic. Rocío Meraz, gerente de Comunicación Científica – Mars México.
7. MVZ Joanna Gale, gerente de Comunicación Técnica – Centro Waltham Nutrición para Mascotas.
8. MVZ Susanna Ryan, jefa de Comunicación Científica – Centro Waltham Nutrición para Mascotas.
9. MVZ Chris Charlton, ejecutivo de Comunicación Científica – Centro Waltham Nutrición para Mascotas. 

ENTREVISTA CON  
**DR. ISIDRO CASTRO  
MENDOZA**

*Las ciencias médicas  
aplicadas a los perros y gatos  
en favor del hombre*

El doctor Isidro Castro nos recibió amablemente en su departamento ubicado por el poniente de la ciudad de México, lugar que se tornó muy agradable para sostener la charla con él, y aquí les presentamos lo más interesante de ella.

*Doctor Isidro, antes que nada le agradecemos mucho que nos haya concedido esta entrevista y me gustaría iniciar preguntándole ¿por qué decidió estudiar medicina Veterinaria?*

Me estás haciendo una pregunta, para la que no sé si tenga la respuesta exacta, porque las cosas más trascendentes en mi vida siempre han sido azarosas, siempre quise ser médico, desde chiquito jugaba a ser el médico de la casa, siempre me gustó la medicina, incluso como una anécdota que no tiene ningún fundamento científico, alguna vez en Estados Unidos una señora me leyó las vidas pasadas, y me dijo que siempre había sido médico, que de mis manos fluía una corriente que significaba medicina, pero desde muchos años atrás, porque me leyó siete vidas pasadas, ya había sido médico; entonces, en el momento en que estaba terminando la preparatoria, estudiaba solo aquí en México, me vine desde Chiapas a estudiar el último año de secundaria y toda la prepa, y mi madre se vino a vivir y se trajo a mis otros hermanos, y en ese entonces teníamos una situación económica muy apretada, a mi padre lo habían desfalcado, no teníamos televisión, al lado de nosotros como a tres o cuatro casas vivía una comadre de mi madre, de allá de Chiapas, esposa de un diputado y ellos sí tenían televisión y se iba a ver las novelas en las tardes, y un día al regresar me dice: “oye, fíjate que los hijos de la comadre son veterinarios y me han dicho que es la profesión del futuro y



que es lo que tú debes estudiar, no medicina, que te vas a hacer millonario”. En mi vida había oído hablar de la carrera de Medicina Veterinaria, en mi pueblo no había, cuando llegué aquí no conocía ninguna, y bueno, terminé la preparatoria, empecé a leer en un libro de carrera lo que era Veterinaria, leí también lo que era Biología y volví a leer qué era Medicina y seguía inclinado a ser médico, mi madre tenía una gran influencia sobre mí, siguió insistiendo e insistiendo y el día que me inscribí me dice la señorita, “pero usted tiene que ir por una medicina más específica, medicina para personas o medicina veterinaria” y aparece la imagen de mi madre detrás de mi “veterinaria, estudia veterinaria” y puse veterinaria. Entré a la carrera y me pareció agradable, en los últimos años, bueno, en el último año

para ser exacto, cuando salíamos a práctica me di cuenta de la realidad que el veterinario enfrentaba y vi que no era muy agradable y que era diferente a medicina, como que me sentí un poco decepcionado, pero en el trayecto había encontrado la materia de cirugía que me había gustado mucho y fue entonces que me hice amigo del doctor Alexander, bueno, más bien era su pupilo, en esa época todavía no había una amistad, yo era un chamaquillo y él ya era todo un profesional, y me invitaba a operar a su clínica y total, le dije a mi padre, ya terminé la carrera me voy al rancho a hacerme cargo de él, para que tú te vengas a vivir ya con la familia y me dijo “no, pues tú no tienes cara de ranchero, estudia otra carrera”, y me planteé la posibilidad de que fuera medicina, fui a investigar y nada más en dos materias había equivalencia y dije ¡no! en siete años que terminé la carrera, tengo que hacer algo ya como veterinario y entonces me titulé, me recibí y de repente me ofrecieron dar clases, que tampoco quería, pero la necesidad me obligó y así encontré...mmm bueno, no sé cuál es la mayor pasión que tengo, si dar clases o ser veterinario, ahora en la actualidad te puedo decir que lo que realmente me gusta es dar clases, de lo que fuera, si tuviera que dar clases de cacahuates, podría dar clases de cómo se vende un cacahuate. Es lo que más me gusta junto con la cirugía, y ésta la he hecho en personas, porque me formé con el doctor Aluja, quien era ortopedista médico cirujano, él me invitaba a operar personas, operé con él y lo mismo me daba cortar una pierna de una persona que de un perro, la verdad es que no se siente diferencia, porque cubres al paciente con campos y ves una pequeña área, entonces pues no hay diferencia, no estoy nada arrepentido (de haber estudiado medicina Veterinaria), he luchado mucho por mi carrera para que tenga un reconocimiento, veo que se ha logrado avanzar mucho en los últimos años, me siento muy satisfecho de lo que tengo.

**¿Cuáles pueden ser los logros más significativos que ha alcanzado usted profesionalmente?**

**Creo que tener el reconocimiento y cariño de mis colegas, eso es lo más importante, un segundo a lo mejor va a**

sonar un poco pretencioso, pero muchos de los mejores veterinarios de este país y algunos de Latinoamérica se han formado bajo mi filosofía, no han aprendido conmigo todo lo que saben, pero sí los primeros pasos, esos los aprendieron conmigo.

### ***En el terreno de la docencia, ¿qué es lo que más le llena de satisfacción?***

Haber transformado el proceso educativo de la medicina de perros y gatos, cuando estaba en este país, antes de la beca que me dio la universidad, y cuando me fui a estudiar y posteriormente regreso, yo me di cuenta que si querías ser un buen clínico, tenías que hacerlo como hacen los médicos cirujanos, hacer un internado y una residencia y tenías que hacerlo dentro de un hospital, antes de irme había una clínica de pequeñas especies en donde se atendían perros y gatos como en cualquier otra clínica, pero no había un programa de formación de recursos humanos, varios años estuve ahí con bloqueo de algunos colegas, no entendían lo que era un internado, no entendían lo que era una residencia, y no se cómo hacían medicina veterinaria, y como unos seis u ocho años después de que regresé de estudiar en Estados Unidos, me toca ser jefe de departamento e instrumento -junto con el grupo de profesores que estaban en el departamento en ese momento- el programa de internado y residencia, y entonces se transformó todo, porque el alumno para hacerse especialista tiene que pasar dos años viendo casos, durmiendo en el hospital, viviendo en el hospital, sufriendo en el hospital, disfrutando el hospital y es otra fórmula de educación, ningún otro programa que conozca en la facultad de medicina veterinaria de este país, es copiado idéntico como el nuestro, en todas las escuelas hay reproducción, anatomía y fisiología, pero cada quien lo enseña como quiere, pero cuando ponen un hospital y hacen un programa, el programa de internado y residente es idéntico, ***para mi la satisfacción mayor es haber transformado la educación en un área del conocimiento veterinario*** y la segunda aportación que puedo decir, es que fui el primero en crear diplomados, ahora los hace todo mundo, pero en aquella época no los hacían y en las dos ocasiones me dijeron que estaba loco, que el hospital no iba a funcionar, que nadie iba a trabajar, que no duraría ni 365 días, y ahora si vas (al hospital), hay lista de espera de alumnos que quieren entrar para formarse, y los diplomados han sido “tan malos” que ya todo mundo los quiere hacer y los hacen, pero bueno, siempre he dicho que ojalá el creador me mantenga esta locura para seguir haciendo tonterías.

### ***Usted tiene una frase que se la repite mucho a los médicos veterinarios, ¿nos la podría decir y explicar de qué se trata?***

Me supongo te refieres a que las cosas en la vida hay que hacerlas con amor, estoy convencido de que el amor es el motor fundamental que mueve a este planeta, ya sea para bien o para mal, porque puedes estar enamorado de hacerte un drogadicto o de hacerte un delincuente, pero lo vas a hacer con pasión, el amor implica pasión, y si no tienes pasión por lo que haces, pues se te va a hacer difícil la tarea, se te va a hacer monótona, varios de mis compañeros dicen, “ay, es que ya tengo 20 años de estar haciendo lo mismo”, tengo cuarenta y cinco de dar clases y cada vez que llego a mi clase, llego con mucho emoción, es un grupo nuevo, es gente nueva, el reto de cómo lo voy abordar, qué novedades me voy a encontrar, cómo le voy a hacer para que me entiendan lo que quiero explicarles, siempre he dicho que un profesor es como un escultor al que le dan molde de algo, Miguel Ángel decía que él no esculpía, que las esculturas estaban en los blocks de mármol que le entregaban y que él lo único que hacía era sacarlos, pues es lo mismo, si tienes un buen block, tu obligación es hacer una buena escultura, es hacer un buen veterinario, y claro, hay que concentrar el block y el escultor, pero en general son pocos los malos alumnos y es más frecuente encontrar más malos maestros, o maestros poco comprometidos, no sé si malos, pero sí poco comprometidos.

### ***Tienes también un pensamiento que versa más o menos que todos los veterinarios son destinados a servir al hombre a través de los animales. ¿Cómo es esto?***

Ah sí, lo que pasa es que cuando hice el hospital, en esa época prácticamente no había nada de pequeñas especies, pero existían congresos de Buiatría y de caballos, aves y entregaban el Jabalí de Oro a los mejores veterinarios dedicados a cerdos y bueno, ¿pequeñas especies porqué no tiene reconocimiento?, entonces pensé que tenía que crear algo, no quise crear un congreso porque estaba la AMMVEPE (Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Pequeñas Especies) que también había contribuido a su fundación, entonces busqué junto con un colega, Luis Calzada, cuál sería el nombre apropiado para un evento académico, y nos sugirieron en un centro de educación que Jornada era un término muy adecuado, porque dentro de él podrías hacer un pequeño congreso, podías hacer pláticas por invitación, etcétera, entonces creé las Jornadas Médicas del Departamento, y siempre me gusta poner una frase que identifique a las cosas,

por ejemplo, el primer diplomado que hice, puse una frase de Reyes Heróles que dice: “educar a un hombre cuesta mucho, pero no educarlo cuesta más” entonces, encontré una que adapté que dice: las ciencias médicas aplicadas a los perros y gatos en favor del hombre, y esa es la idea, algunos me dicen que no, que el veterinario es para el animal, ninguna carrera que el hombre ha creado es para nada, todo es a favor de un ser humano, el arquitecto hace casas no para que estén desocupadas, sino para que la viva un hombre y tenga más comodidades, el ingeniero inventó un avión para transportar al hombre, el médico sana a un hombre y finalmente es el hombre el que las ha creado para beneficio de él, que se ha abusado de sentirnos que somos los que dominamos este planeta, esa es otra historia y eso es cierto, ni fuimos los primeros seres vivos que pisaron este planeta, pero nos hemos hecho dueños porque somos capaces de evolucionar como especie y razonar, cosas que todas las demás especies no lo han hecho, el gato es gato, nace y se reproduce, muriendo gato, el ser humano no, éste nace, se transforma, se educa o se mal educa, pero tiene la posibilidad de un raciocinio que los animales no tienen, dudo mucho de la inteligencia y del raciocinio de los animales, estoy convencido que tienen una memoria y más convencido que sufren, de eso sí no queda la menor duda, y de ahí podemos discutirlo con muchos, pero tengo evidencias científicas de lo que estoy comentando, entonces, no es malo que el ser humano a través de los animales tenga alimentos, pieles para vestirse, pueden estar de acuerdo o no las personas, pero esto es diferente, es otra filosofía de cariño como con los pequeños animales, bueno, siempre he dicho que la medicina veterinaria debería ser la profesión mejor reconocida de este planeta, por una sencilla razón, en este país, en este siglo XXI, el mexicano vive 85 años promedio, hace 20 años vivía 70, y mucho de esto se debe a la mejor alimentación que tiene, y atrás de un vaso de leche, de un huevo, de un pedazo de carne, hay un veterinario que ha logrado que ese pedazo de carne se produzca con mejor calidad, más sana, y que permite que la vida se alargue, un médico cirujano sin un ser bien alimentado, no haría nada con toda la ciencia que pudiese saber, sin embargo, no se reconoce esa labor, pero a veces parte de la culpa es nuestra, no sabemos vendernos, el doctor Ciro que fue un director de la facultad de Medicina Veterinaria fue muy reconocido, decía que cuando se ponen los huevos se cacaraquean, porque si no, no se notan

donde están, y no hemos cacaraqueado nuestra profesión, o es lo que pienso, y por otro lado, durante mucho tiempo hubo tan pocas escuelas de veterinaria, que sobraba trabajo, valía preocuparte o no preocuparte y en la actualidad hay una gran competencia con 50 escuelas mínimo de medicina veterinaria con egresados todos los días, pues te tienes que poner las botas para poder sobrevivir en una competencia que debe ser leal.

*Este 2013 se cumplen 160 años de la enseñanza de la medicina veterinaria, a través de todos sus años de experiencia y recorrido por la carrera, ¿qué diferencias nota desde el inicio de su carrera a este momento?*

En primera te puedo decir que la veterinaria empezó como una carrera casi campirana, porque muchos de los que estudiaban veterinaria eran hijos de hacendados que venían a la ciudad, se ha convertido en una carrera fundamentalmente de ciudad, sobre todo de ciudades grandes y con un porcentaje muy alto de mujeres, lo cual le ha cambiado totalmente el panorama, uno muy favorable y otro muy preocupante, es favorable porque las mujeres son más delicadas, más cuidadosas, tienen más afecto por los animales que los varones en términos generales, y empiezan a tratarlos como seres vivos, no como muebles como se trataban antes, y es preocupante porque la vida laboral de una mujer, de acuerdo a estadísticas norteamericanas son siete años y medio y después se casan, se embarazan y empiezan ya con otras cosas, o trabajan ya muy poco tiempo y me preocupa el campo que va a quedar abandonado, a lo mejor lo retoman los ingenieros agrónomos, que ahí la profesión sigue siendo fundamentalmente de varones, otra cosa que se ha modificado ha sido la calidad académica y tecnológica del veterinario, particularmente en pequeñas especies, yo diría que en otras especies también, el límite es económico nada más, tú puedes hacer un trasplante de corazón, hay trasplante de riñones para perros, y esto depende de los dueños y ellos cada vez sustituyen más afectos personales por afectos animales, porque muchos no tienen límites para pagar las consultas y los tratamientos, entonces esto ha modificado mucho la profesión terriblemente, para bien, obviamente.



*Doctor quisieras agregar algo más a esta entrevista*

Agradecerles y lo que tú señalaste hace rato, que hagan lo que hagan en su vida, lo hagan con pasión y con amor, es la única llave del éxito, y que aquí podemos filosóficamente discutir qué es éxito, y qué es felicidad, lo que pasa es que son cosas de valor subjetivo y hay una anécdota muy agradable que dice que había un pordiosero a la entrada de Irán y que pasó el Sha, se para frente a él y le dice, ¿qué puedo hacer por ti para hacerte feliz? y que el pordiosero le respondió, quitarte o moverte, porque me tapas el sol, y alguien tal vez le hubiera pedido dinero, y pues él era feliz recibiendo los rayos del sol, así que todo es subjetivo.

*Doctor Isidro Castro muy amable y muchas gracias*

De nada viejito. **ACMEVEZ**

# FISIOPATOLOGÍA DE LA OSTEOARTRITIS: ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO



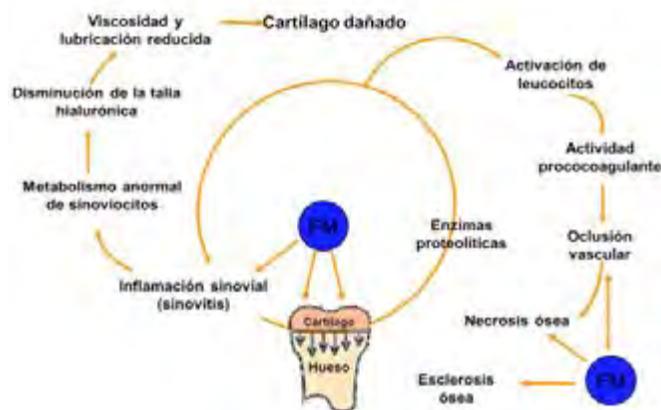
FOTOGRAFÍA: [http://fc03.deviantart.net/fs711/2012/222/1/8/bay\\_horse\\_standing\\_still\\_by\\_eluhfunt\\_stock-d5alzcg.jpg](http://fc03.deviantart.net/fs711/2012/222/1/8/bay_horse_standing_still_by_eluhfunt_stock-d5alzcg.jpg)

# Fisiopatología de la Osteoartritis: Alternativa de tratamiento

Pineda A., Masri M.

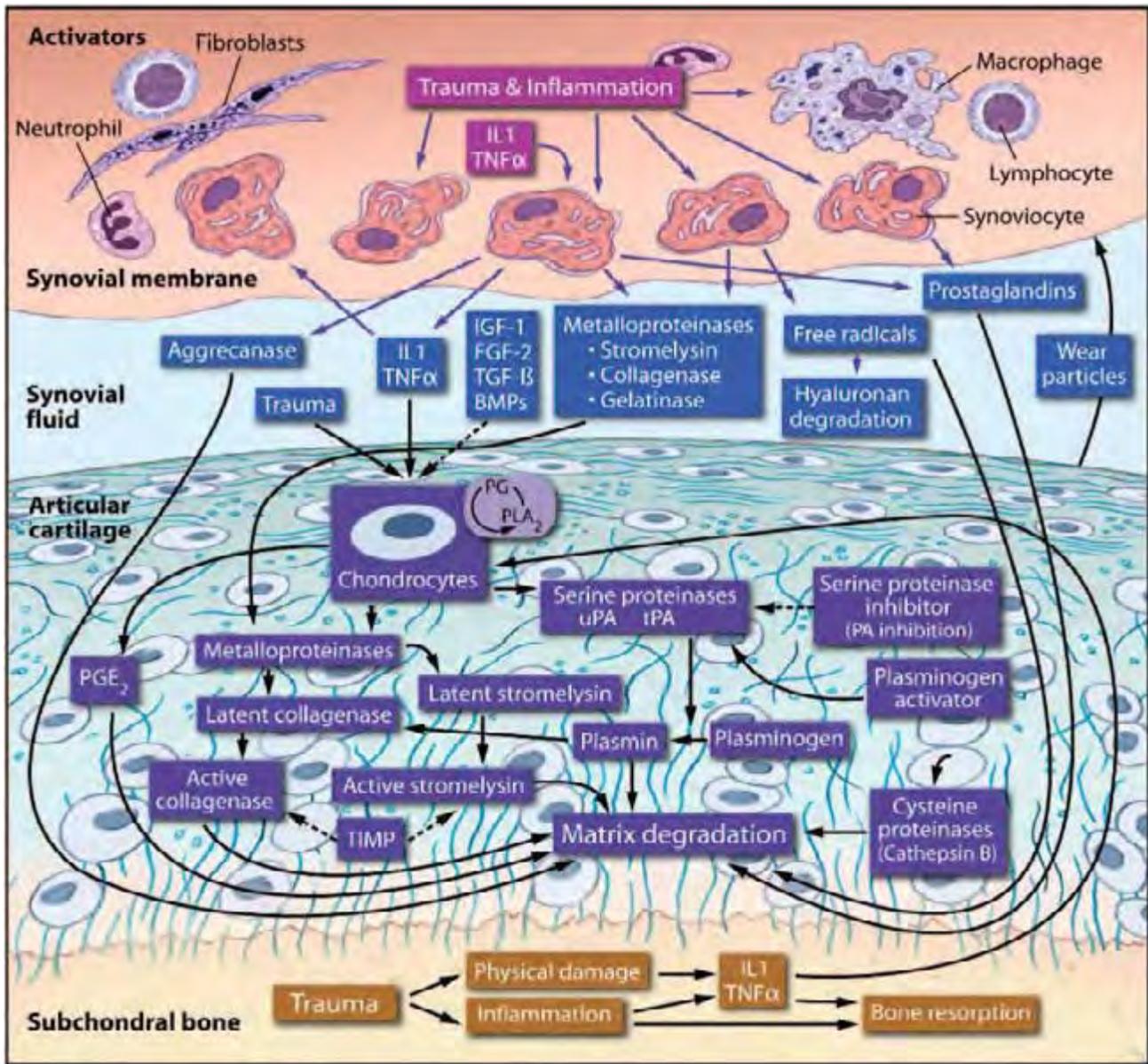
La enfermedad articular es la causa más importante de desechos en los caballos atletas y una de las pérdidas económicas de más impacto en la industria equina; se ha calculado que el 60% de las claudicaciones de los caballos de uso deportivo están relacionadas con Osteoartritis (OA). Sin embargo esta patología no sólo afecta a los animales, ya que en el humano causa un dolor crónico y puede llegar a provocar disfunción; en Estados Unidos, un reporte del 2003 estimó que el 60% de la población con más de 65 años padecía OA y se esperaba que esa cantidad de humanos se duplicara para el 2030. En Canadá se pronostica que los pacientes con OA pase de 2.9 millones en 1991, a 6.5 millones en 2031. En el 2000 en el Reino Unido se gastaron cerca de 405 millones de libras esterlinas en cirugías para tratar problemas asociados a la OA.

La integridad del cartílago es esencial para la adecuada función articular, que frecuentemente resulta lesionado por traumatismos agudos o crónicos (sinovitis y/o capsulitis), osteocondrosis, fracturas intraarticulares y artritis séptica o por condiciones degenerativas que pueden ocasionar OA; esto es particularmente frecuente en articulaciones sometidas a carga repetida o inadecuada tanto en humanos como en equinos.



La integridad del cartílago articular se mantiene mediante la liberación regulada de hormonas, factores de crecimiento y citocinas producidas por los condrocitos, que a su vez regulan la división celular, la síntesis y la degradación de la matriz extracelular condrogénica. Cuando el cartílago se lesiona, pierde el equilibrio proporcionado por los factores presentes en el tejido, lo cual genera una respuesta de los condrocitos que consiste en la proliferación celular y de la síntesis de matriz en el sitio de la lesión. Sin embargo, esta respuesta es temporal y cesa muy pronto, posiblemente debido a la falta de una provisión constante de estos factores.

El proceso inflamatorio comienza en la membrana sinovial, cartílago, cápsula articular o hueso subcondral, provocando una cascada de mediadores inflamatorios causando un "efecto domino" liberando metabolitos del ácido araquidónico en la membrana celular, tales como prostaglandinas específicamente la E y la I 2 (PGE2 y PGI2). Además algunos factores de crecimiento, citocinas y moléculas de señalización intracelular liberadas por el cartílago contribuyen a este proceso. Es conocido que la expresión de interleucina 1(IL-1) y el factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF-  $\alpha$ ) están aumentados en la OA. Se ha visto que la IL-1 estimula la producción de las enzimas metaloproteinasas (MMP's), proteasas de serina, colagenasa y plasminógeno activador de tejidos que degradan los componentes de la matriz extracelular del cartílago, además de que favorecen la producción de Prostaglandina E2 e impiden la producción de los inhibidores tisulares de la Metaloproteinasas 1 y 2 (TIMP-1 y TIMP-2).



Las metaloproteinasas son consideradas como el principal componente de la degradación de la MEC, existen diferentes metaloproteinasas pero las más importantes son la Colagenasa (MMP-1) la cual se une a las fibras de colágena tipos I, II y III. La Gelatinasa (MMP-2) degrada fibras de colágena II, IV, V, VII, X, XI. La Estromilisina (MMP-2) se encarga de degradar a los proteoglicanos y fibras de colágena IV, V, VII, IX y X.

No obstante, existen otros factores que degradan la matriz extracelular tales como los radicales libres derivados del oxígeno, los cuales son producidos por la enzima NADPH oxidasa que se encuentra en la membrana celular de los polimorfonucleares (PMN) y son liberados en procesos inflamatorios, se ha visto que degradan a los proteoglicanos y a las fibras de colágena, además de que

son capaces de activar a las MMP's latentes.

Las citocinas tales como la IL-1 o TNF-  $\alpha$  ejercen su efecto produciendo una expresión positiva o negativa de genes. Dichas citocinas son producidas por los condrocitos y además por las células sinoviales y dentro de sus funciones tenemos que pueden modular la síntesis de MMP's, aumentar el rango de degradación de proteoglicanos y además disminuir su síntesis.

El resultado de la degradación de los proteoglicanos se ve reflejado en una reducción en la capacidad compresiva, debido a que hay un aumento en la cantidad de agua, lo cual genera que el cartílago articular se haga más "suave" y no tenga la misma capacidad de dispersar las fuerzas compresivas, además con la ruptura de las fibras

de colágena se pierde la capacidad de tensión y elasticidad, trayendo como consecuencia que la compresión no sea dispersada y haya choque de hueso con hueso alterando al hueso subcondral y produciendo dolor, además, como una forma de evitar el dolor, el animal buscará la forma de evitar la generación de carga en el miembro afectado, trayendo como consecuencia una alteración en las cargas de las articulaciones del miembro paralelo.

Además del proceso central de ruptura del cartílago articular, un segundo proceso característico de la OA es la proliferación de cartílago nuevo y hueso a la periferia de la articulación, conocido como osteofitos. Los osteofitos son proyecciones de hueso cubiertos de cartílago, el cual se encuentra mineralizado y con condrocitos hipertróficos y su formación está relacionada a los factores de crecimiento transformante beta (TGF- $\beta$ 1) y el factor de crecimiento de los fibroblastos básicos (bFGF).

Dentro de las causas propuestas para la formación de osteofitos incluye la edad, inestabilidad mecánica y respuesta proliferativa secundaria a sinovitis. En

1990, Pottenger demostró que los osteofitos estabilizan el movimiento de varus-valgus en rodillas de pacientes humanos con OA.

## Tratamiento

El American Collage of Rheumatology y la European League Against Rheumatism clasifican el tratamiento farmacológico utilizado en la osteoartritis en dos grupos:

### 1. Fármacos que modifican la sintomatología en general: SMOADS (Symptom Modifying OsteoArthritis Drugs).

- *Analgésicos*
- *Antiinflamatorios no esteroideos (AINE)*
- *Glucocorticoides intra-articulares*

### 2. Fármacos modificadores de la enfermedad artrítica: DMOADS (Disease Modifying Osteo-Arthritis Drugs) actualmente no existe ningún fármaco al que se la haya reconocido capacidad para frenar la enfermedad artrósica.

- *Precursores de la matriz cartilaginosa: glucosamina, condroitín sulfato y ácido hialurónico.*
- *Moduladores de las citocinas: diacareína, piacledine y los inhibidores de las metaloproteasas.*

Los AINE's ayudan a reducir el dolor e inflamación de las articulaciones; empero, no previenen el daño articular y cuando se usan a largo plazo pueden acelerar la ruptura de la matriz extracelular.

La eficiencia de los AINE's radica en que todas las células -incluyendo los condrocitos y sinoviocitos- poseen al ácido araquidónico como un ácido graso constituyente de los fosfolípidos; este ácido araquidónico puede ser oxidado, ya sea por la cicloxigenasa o la lipoxigenasa. La oxidación por parte de la cicloxigenasa (COX) genera la producción de prostaglandinas, mientras que la oxidación por parte de la lipoxigenasa genera leucotrienos. Meade et al en 1993 descubrió que hay dos formas de COX, por un lado tenemos la forma constitutiva que es la COX1, la cual es responsable de producir prostaglandinas involucradas en procesos celulares normales, tales como mantener la función gástrica y renal, homeostasis vascular y coordinar las acciones de hormonas circulantes. Por otro lado, encontró que existía una forma inducible de COX a la cual denominó COX2 y es la principal responsable para las respuestas inflamatorias.

El efecto primario de los AINE's consiste en inhibir a la COX; sin embargo, varias sustancias como el ácido acetilsalicílico, la indometacina y el piroxicam han mostrado ser potentes inhibidores de COX1, lo que genera más efectos fisiológicos negativos que benéficos. Existen otras sustancias que bloquean más a COX2 tales como el diclofenaco y naproxeno, entre otros.

También se ha visto que algunos AINE's tienen efecto en la síntesis de proteoglicanos, esto debido a que llegan a afectar el anabolismo de los condrocitos (cuadro 1).

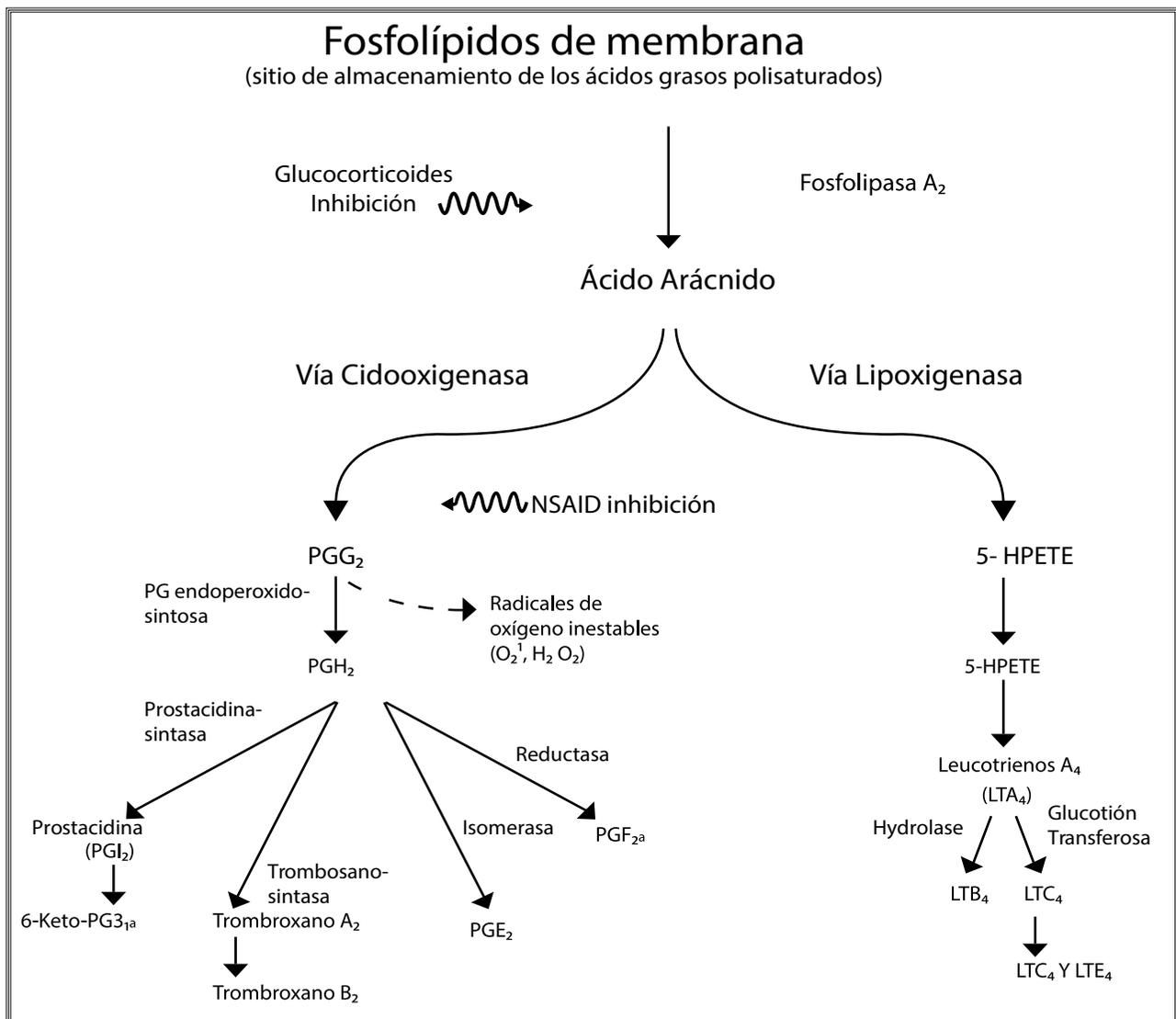
## EFFECTO DE AINE's EN LA SÍNTESIS DE PROTEOGLÍCANOS.

INHIBICIÓN	SIN EFECTO	ESTIMULACIÓN
<b>Salicilato de sodio</b> <b>Aspirina</b> <b>Indometacina</b> <u>Fenoprofeno</u> <b>Ibuprofeno</b> <b>Naproxeno</b> <b>Fenilbutazona</b>	<b>Ácido Tiaprofénico</b> <b>Piroxicam</b> <b>Paracetamol</b> <b>Naproxeno</b> <u>Flunixin</u> <u>Pirprofeno</u> <u>Sulindac</u>	<u>Carprofeno</u> <u>Benoxaprofeno</u>

CUADRO 1.- Stephen A. May y Peter Less. Fuente Mcllwraith 1996.

Alternativa de tratamiento han sido los corticosteroides intra-articulares con la finalidad de minimizar el dolor e inflamación, su mecanismo de acción radica cuando se unen a los receptores celulares, los cuales migran al núcleo y modulan la expresión de genes blanco, con esto potencialmente inhiben a la proteína NF-κB la cual inhabilita drásticamente la inflamación, además

hay una reducción en la producción de PG's ya que bloquean la enzima Fosfolipasa A2 y con esto los ácidos grasos como el ácido araquidónico no pueden ser oxidados por las COX y lipoxigenasas. En el caso del Acetato de Metilprednisolona actúa minimizando la trascrición de moléculas tales como IL-1b y MMP13 (colagenasa3).

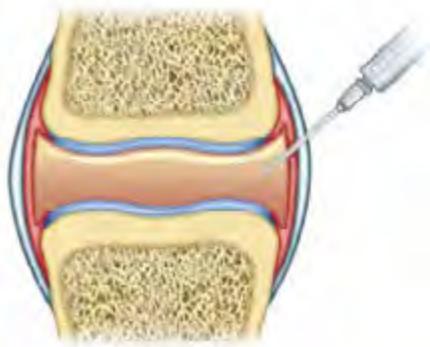


No obstante, diversos estudios han encontrado efectos adversos en el uso de los corticosteroides intra-articulares, dentro los cuales destacan: disminución en el tamaño de los condrocitos, pérdida de glucosaminoglicanos y disminución en la síntesis de estos, e inhibición en la síntesis de proteoglicanos, necrosis de los condrocitos e hipocelularidad.

Ciertas sustancias tales como el ácido hialurónico, los glucosaminoglicanos polisulfatados (PSGAG) y el pentosan polisulfatado (PPS), han sido utilizados en la práctica equina, se cree que actúan promoviendo el metabolismo del cartílago articular. El plasma rico en plaquetas se trata de una técnica de autotrasplante que parece actuar favoreciendo los procesos de regeneración celular, al aumentar el nivel de IGF-1 en la zona dañada, además de que es una fuente de muchos factores de crecimiento como TGF- $\beta$ 1 y el factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF).

En el caso del ácido hialurónico (HA) su mecanismo de acción radica en la disminución en la formación y liberación de prostaglandinas de los macrófagos durante la fagocitosis, además de que se reduce la quimiotaxis y fagocitosis de neutrófilos activados debido a la interacción de HA con el receptor de membrana celular CD44, además de que aumenta la síntesis de hialuronanos de alto peso molecular por los sinoviocitos.

Por otro lado, el HA intravenoso es un método poco invasivo y es más seguro, ya que no se corre el riesgo de una artritis séptica por contaminación, la membrana sinovial es un tejido altamente vascularizado, por lo cual puede haber una gran exposición por parte de los sinoviocitos, un estudio realizado por Kawcak et al., en 1997 con un modelo de esquirola osteocondral y ejercicio encontró que la administración de HA por vía IV redujo la claudicación de los animales, disminuyó la producción de PG's, mejores condiciones de la membrana sinovial y no hubo cambios en el contenido de glucosaminoglicanos, esto en comparación a los que únicamente recibían solución salina fisiológica.



Los PSGAG son medicamentos con unidades repetidas de glucosaminoglicanos similares a los de la MEC o pueden estar unidos a péptidos bioactivos. Su mecanismo de acción consiste en inhibir varias enzimas degradativas presentes en el cartílago articular, tales como metaloproteinasas, proteinasas de serina, hidrolasas lisosomales, elastasas lisosomales, además de que

se ha visto un efecto inhibitorio en la producción de PGE2 y también el flujo de leucocitos dentro de los sitios inflamados se ve reducido, en el caso de la síntesis de HA es estimulado por esta droga en las células sinoviales.

Actualmente existen otros componentes orales con base en glucosamina y sulfato de condroitina, en el caso de la glucosamina su mecanismo de acción consiste en la inhibición de proteasas, MMP's, IL-1b, modificación de la actividad de PLA2 y COX, aumenta la síntesis de proteínas y aumento en la producción de agregano. In vitro, la glucosamina tiene efectos anabólicos al acelerar la síntesis de ácido hialurónico (HA) y prostaglandinas (PG), y este efecto no se debe sólo a su condición de precursor, sino que también parece aumentar la expresión génica destinada a la biosíntesis. Con determinadas concentraciones se ha observado que es capaz de disminuir la expresión de la iNOS y de la ciclooxigenasa-2 (COX-2), en condrocitos animales.

En el caso del sulfato de condroitina su mecanismo de acción es desconocido, sin embargo se cree que provee una fuente de sustratos para la MEC del cartílago, en un estudio utilizando cultivos de condrocitos de caballos en técnica de pastilla, encontró que la glucosamina a una dosis de 10.0  $\mu$ g/ml reduce significativamente la expresión de MMP-13 y agreganasa-1, en el caso del condroitín sulfato (5.0-50.0  $\mu$ g/ml) no se encontró efecto.

El pentosan polisulfatado ha sido utilizado como un agente antitrombótico-antilípido, su uso en OA comenzó en los 90's, mas a diferencia de los AINE's no tiene efecto analgésico, sólo se cree que corrige el desbalance de la MEC, se ha visto en estudios in vitro que aumenta la incorporación de proteoglicanos dentro de la MEC, además de que estimula la síntesis de HA por los sinoviocitos, inhibe la producción de MMP-3 y aumenta la producción de TIMP.

Otra sustancia utilizada es el avocado con aceite de soya no saponificable (ASU), en estudios in vitro en tejidos equinos indican que ASU cuando se combina con glucosamina y sulfato de condroitina, pueden tener un efecto anti-inflamatorio en condrocitos y osteoblastos, se ha visto un aumento en la síntesis de proteoglicanos sin embargo es difícil extrapolar esos hallazgos ya que se desconoce la farmacocinética de ASU.

Las células pluripotenciales mesenquimales (CPM) son un tipo de células que se encuentran en la médula ósea y se caracterizan por ser indiferenciadas y ante determinadas señales se pueden especializar para realizar una función concreta, una de las ventajas de utilizar estas células es que a pesar de ser menos del 0.001% de las células nucleadas, éstas se pueden multiplicar a grandes números in vitro.

Las CPM son células progenitoras no hematopoyéticas encontradas en varios tejidos adultos, son caracterizadas por su fácil aislamiento y rápido crecimiento in vitro, pueden mantener el potencial de diferenciación el cual es mantenido por factores de transcripción tales como Sox 2, NANO-G y Oct 4, tienen la

capacidad de dividirse (autorreplicarse) y bajo las condiciones apropiadas o señales correctas del microambiente pueden dar origen (diferenciarse) a diferentes linajes con características y funciones especializadas.

La diferenciación de estas células hacia cartilago puede ser obtenida in vitro modificando las condiciones de los cultivos mediante el uso de factores de crecimiento durante su multiplicación, los mejores candidatos que proveen las señales para inducir la condrogénesis son los miembros de la familia del factor de crecimiento transformante beta (TGF  $\beta$ 1).

El Plasma Rico en Plaquetas se define como una porción del plasma que contiene una concentración por arriba de lo basal de plaquetas y además contiene factores coagulantes y proteínas secretoras que aumentan el reclutamiento y proliferación de tenocitos, células pluripotenciales y endoteliales. En las plaquetas se encuentran gránulos que en su interior contienen diversos componentes de crecimiento, tales como el factor derivado de plaquetas (PDGF), factor de crecimiento epidermal (EGF), factor de crecimiento transformante beta (TGF- $\beta$ ), factor de crecimiento semejante a la insulina 1 (IGF-1), factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF) y factor de crecimiento de células endoteliales (ECGF). Existen diversas publicaciones a nivel mundial del uso de esta alternativa terapéutica principalmente para problemas de tendones y ligamentos, sin embargo recientemente algunos autores lo han utilizado para resolver problemas a nivel de cartilago articular encontrando funcionalidad para estas patologías.

### Referencias Bibliográficas.

Adarnes H, Croxatto A., Galleguillos M, González E. Contenido de glicosaminoglicanos, aldehídos y proteínas en el líquido sinovial de la articulación metacarpofalángica equina normal y alterada. *Archivos de Medicina Veterinaria*. 2006. 38 (1): 47-52.

Alberti S. Update on medical treatment of joint disease. *Proceedings of the 47th British Equine Veterinary Association Congress BEVA*. Sep. 10 – 13, 2008 Liverpool, United Kingdom

Behrens, F., Shepard, N., Mitchell, N. Alteration of rabbit articular cartilage by intra-articular injections of glucocorticoids. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1975 57, 70-76.

Buckwalter J. Articular cartilage: Injuries and potential for healing. *Journal Orthopedic Sports Physiology Therapy*. 1998; 28 (4): 192-202.

Chan PS, Caron JP, Rosa GJ, Orth MW. Glucosamine and Chondroitin sulfate regulate gene expression and synthesis of nitric oxide and prostaglandine E2 in articular cartilage explants. *Osteoarthritis & Cartilage*; 2005;13(5):387-94.

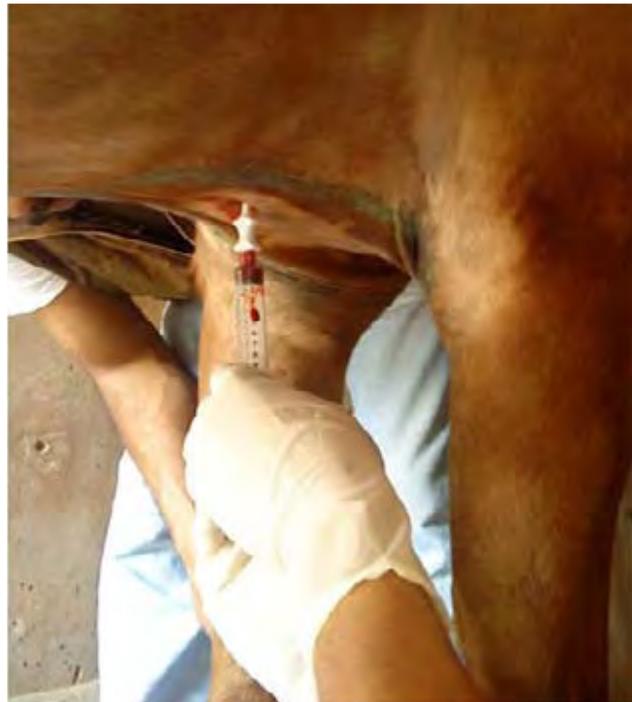
Chunekamrai S., Krook, P., Lust, G., Maylin, A., Changes in articular cartilage after intra-articular injections of methylprednisolone acetate in horses. *American Journal of Veterinary Research*. 1989. 50, 1733-1741.

Goodrich R, Nixon J. Medical treatment of osteoarthritis in the horse – A review *The Veterinary Journal*. 2006. 171:51-69.

Higuchi M., Masuda, T., Susuda, K., Ishii, S., Abe, K. Ultrastructure of the articular cartilage after systemic administration of hydrocortisone in the rabbit: an electron microscopic study. *Clinical Orthopedics*, 1980. 296-302.

Howard, R.D., McIlwraith, C.W. Sodium hyaluronate in the treatment of equine joint disease. *The Compendium on Continuing Education*. 1993. 15, 473-483.

Laverty S. Etiologies For Degenerative Joint Disease. *Proceedings ACVS Symposium*. Florida. 1997 p 96-101



Lin Z., Willers C., Xu J., Zheng M. The chondrocyte: Biology and Clinical Application. *Tissue Engineering*, 2006, 12 (7): 1-14.

Martin J., Schafer D., Dozin B. Repair of osteochondral lesions. 200-2005. *Landes Bioscience*. Consultado en línea en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=eurekah>. Enero 2009.

Masri M. Terapia Celular Autóloga en ortopedia en equinos. *Plática mensual Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Equinos (AMMVEE)*, 2008

May, S.A., Lees, P., 1996. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs. In: *McIlwraith, C.W., Trotter, G.T. (Eds.), Joint Disease in the Horse*. Saunders, Philadelphia, pp. 223-237.

McIlwraith W.C. *Joint disease in the horse*. 1996, Saunders Philadelphia.

Mongil E., Sanchez I., Torre F., Callejo A. Fármacos de acción lenta (Sysadoa) en el tratamiento de la osteoartritis. 2006 *Rev. Soc. Esp. Dolor*: 485-496.

Neil K., Orth M., Coussens P., Chan S., Caron J. Effect of Glucosamine and Chondroitin Sulphate on Mediators of Osteoarthritis. In: *52 Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners - AAEP*, 2006 - San Antonio, TX, USA, (Ed.). Publisher: American Association of Equine Practitioners, Lexington KY. Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY ([www.ivis.org](http://www.ivis.org)), Last updated: 6-Dec-2006; P53104.1206

Pottenger L., Phillips F., Draganich L. The effect of marginal osteophytes on reduction of varus-valgus instability in osteoarthritic knees. *Arthritis Rheum* 1990; 33: 853-858.

Prades M. Current Trends in OA Therapy in Horses In: *Proceedings of the Southern European Veterinary Conference & Congreso Nacional AVEPA*, 2007 - Barcelona Spain, Southern European Veterinary Conference (SEVC) and Asociación de Veterinarios Españoles Especialistas en Pequeños Animales (AVEPA) (Eds). Publisher: SEVC-AVEPA ([www.sevc.info](http://www.sevc.info)). Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY ([www.ivis.org](http://www.ivis.org)), Last updated: 21-Oct-2007.

Silberberg, M., Silberberg, R., Hasler, M., 1966. Fine structure of articular cartilage in mice receiving cortisone acetate. *Archives in Pathology* 82, 569-582.

Tamoto, K., Tada, M., Shimada, S., Nochi, H., Mori, Y., 1993. Effects of high-molecular-weight hyaluronates on the functions of guinea pig polymorphonuclear leukocytes. *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 22, 4-8.

Zapata N., Zuluaga N., Betancur S., López L. Cultivo de Tejido Cartilaginoso articular: acercamiento conceptual. *Revista Escuela de Ingeniería de Antioquia*. 2007, 8: 117-129. **ACMEVEZ**



El software de administración de los mejores centros veterinarios

### Elige QVET:

- ✓ Gestión sencilla y eficaz de su clínica, tienda y estética.
- ✓ Más de 5.000 clientes en 27 países nos avalan.
- ✓ Aumenta sus ganancias.

Ahora desde sólo \$ 4,990 MXN

Financiación a su medida sin intereses

[www.qvet.com.mx](http://www.qvet.com.mx)

[mexico@q-soft.net](mailto:mexico@q-soft.net)

+521 55 5202 4277



¿Tienes dudas? ¡Llámanos!  
(55) 8421 8333



Un Programa que aumenta la frecuencia de compra de tus clientes premiándolos con puntos

Por sólo \$199MXN mensuales

### Beneficios

- Úsalo Gratis por 1 Mes.
- Motiva a tus clientes a consumir más.
- Crea promociones de temporada.
- Fortalece tu marca con envío de correos electrónicos automatizados.
- Crea categorías de clientes con distintos privilegios.
- Sin costos de activación.
- Funciona con o sin tarjetas de PVC.
- Utilízalo desde cualquier computadora, tablet o móvil con acceso a internet.



TU VETERINARIA  
monedero electrónico



Regístrate en:  
[www.kanigos.com](http://www.kanigos.com)

[informacion@kanigos.com](mailto:informacion@kanigos.com)

[/SoftwareParaVeterinariosKanigos](https://www.facebook.com/SoftwareParaVeterinariosKanigos)

[@Kanigos](https://www.instagram.com/Kanigos)

# CLÍNICA VETERINARIA FCM

EQUIPO DE ALTA TECNOLOGÍA  
ESTUDIOS DE PROGESTERONA

ENDOSCOPIA  
BANCO DE SEMEN



SOMOS CLÍNICA DE REFERENCIA, PRECIO ESPECIAL A MÉDICOS VETERINARIOS

[www.fcm.mx](http://www.fcm.mx) / 5655-9330 ext.240  
México, DF. [clinicafcm@fcm.mx](mailto:clinicafcm@fcm.mx)

AHORA CONTAMOS CON ESTUDIOS DE ULTRASONOGRAFIA PROFESIONAL

CRECIMIENTO

**ROYAL CANIN**

EL CRECIMIENTO ES UNA ETAPA **CRUCIAL** EN SU VIDA

Informe de Expertos

Nutrición - Salud



Como experto en nutrición, Royal Canin ha desarrollado una gama de dietas específicamente diseñadas para las necesidades de los gatitos durante la etapa de crecimiento, garantizando así su desarrollo armonioso.

#### **DEVELOPMENT KITTEN**

##### **Beneficios clave:**

- Facilita la transición de alimento líquido (leche) a sólido, elevada densidad energética adaptada al volumen pequeño del estómago del gatito.
- Facilita la digestión gracias a sus proteínas altamente digestibles que limitan la fermentación intestinal y reducen la cantidad de heces.
- Un complejo de antioxidantes ayudan al gatito a estar protegido contra el estrés externo.

Aut. SAGARPA. A. 0077 / 445

Servicio de  
atención al cliente  
01 800 024 77 54





# ROYAL CANIN

Tu prescripción nutricional  
los mantiene con buena salud.



**Pediatric • Weight Control •  
Mature/Senior Consult**

**CONSULTA EN GATOS SANOS:**

Un momento único para reclutar nuevos clientes y mejorar su lealtad.

**VETERINARY CARE NUTRITION**, una gama exclusiva de dietas con soluciones dirigidas a satisfacer todas las necesidades de gatos sanos.

**Eficiencia nutricional disponible para médicos veterinarios**



# Innovación nutricional para gatos adultos



## WEIGHT CONTROL



1,5 kg, 3,5 kg y 8 kg

Hembras y machos adultos propensos al sobrepeso y/o esterilizados.

De los 6 ó 12 meses a los 7 años.

- Mayor efecto de saciedad ➡ control del hambre.
- Mayor restricción en calorías ➡ mantener el peso ideal.
- Mayor eficacia en quema de grasa ➡ mantener el peso ideal.

## ADULT



2 kg, 4,5 kg y 10 kg

Hembras y machos adultos en su peso ideal.

De 1 a 7 años de edad.

- Prevención integral de los cálculos urinarios más comunes.
- Antioxidantes que retardan el efecto del envejecimiento.
- Salud digestiva.

Nutrición - Salud

