

Vol.

6

Veterinaria Cuyana

Publicación de la Facultad de Veterinaria. Universidad Católica de Cuyo (San Luis) Argentina

ISSN 1850-0900 impresa ISSN 1850-356X electrónica

2011



VC



Veterinaria
UCCuyo

Veterinaria Cuyana



Editor Responsable
Dr. Nestor Oscar Stanchi

Director
Dr. Daniel Osvaldo Arias

**Comité Editorial
(Carrera de Veterinaria)**

Guillermo A. Bavera
Gustavo Giboin
Cristina Gobello
Alejandra Larsen
Eduardo Marotta
Liliana Lagreca
José La Malfa
Alejandro Palacios
Carlos Rossanigo
Alejandra Stornelli
César Savignone
Ricardo Sager
Liliana Sánchez

Vol. 6 diciembre 2011
Publicación de la
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Católica de Cuyo (San Luis) Argentina

Versión impresa ISSN 1850-0900
versión en línea ISSN 1850-356X
ISBN 978-950-559-218-0

Dirección postal
Veterinaria Cuyana
Felipe Velázquez 471 (D5702GZI)
San Luis, Argentina

**Evaluadores de trabajos de Veterinaria
Cuyana**

La revista Veterinaria Cuyana consulta distintos expertos en las áreas temáticas de cada trabajo. Agradecemos el trabajo desinteresado de los evaluadores.

La revista Veterinaria Cuyana es una publicación anual de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Católica de Cuyo, Argentina.

Está destinada a la difusión de trabajos científicos, de revisión e información institucional de esta y de otras instituciones.

The Journal Veterinaria Cuyana is a annual publication of the School of Veterinary Sciences of the Catholic University of Cuyo, San Luis, Argentina.

It is destined to the diffusion of scientific reports in the field of the Veterinary Sciences, generated in this and in other institutions.



AUTORIDADES

Universidad Católica de Cuyo

Rectora

Dra. María Isabel Larrauri

Vicerrector San Luis

Lic. Alejandro Valentín Guzmán Stefanini

Vicerrector San Juan

Prof. Cecilia Trincado de Murúa

Presidente del Directorio

Dr. Alejandro Largacha

Decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias San Luis

Prof. Dr. Nestor Oscar Stanchi

Decano de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales San Luis

Pbro. Dr. Marcelo Fernando Parma

Decano de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales San Luis

Mg. Ing. Ricardo Víctor Silvera

Decano de la Facultad de Ciencias Médicas San Luis

Dr. Héctor Daniel Anziano

Secretaria Académica de la Facultad de Filosofía y Humanidades

Lic. Susana Galbiati



Las opiniones expresadas por los autores que contribuyen a esta revista no reflejan necesariamente las opiniones de este medio, ni de las entidades que la auspician o de las instituciones a que pertenecen los autores.

Queda prohibida la reproducción total o parcial por cualquier metodología del material impreso en esta revista sin el consentimiento expreso del Editor. Está autorizada la reproducción con fines académicos o docentes mencionando la fuente.

Los nombres comerciales están destinados para la identificación y no implica el respaldo directo o indirecto de la Nación Argentina ni de los países respectivos de donde provengan los trabajos; tampoco se garantizan ni respaldan los productos promocionados en los avisos de publicidad.

Todos los trabajos publicados en Veterinaria Cuyana son sometidos a revisores externos.

El Editor se reserva el derecho de editar los artículos para clarificarlos y modificarles el formato para adecuarlos al estilo de Veterinaria Cuyana.

All articles published in Veterinaria Cuyana are submitted to external scientific peer-reviewers.

The Editor reserves the right to edit articles for clarity and to modify the format to fit the publication style of Veterinaria Cuyana



Impreso en papel libre de ácido
Printed in acid-free paper

Impreso en Argentina
Printed in Argentina

Se solicita canje - We ask for exchange - On demande l'échange - Si prega lo scambio
Pedese permuta - Man bitter um austauch - Oni petas intersangon

Editorial



La revista Veterinaria Cuyana sigue aportando en este número trabajos de interés para el veterinario práctico, pero a partir ahora incorporamos la posibilidad de publicación en inglés y portugués. La comunicación científica nos impone el acercamiento a nuestros hermanos latinoamericanos y por esto el idioma portugués; por otro lado la comunicación internacional requiere muchas veces el idioma inglés para que los trabajos puedan ser leídos por un amplio número de investigadores, no por esto perder el carácter regional que intentamos darle desde el comienzo a nuestra revista.

Incorporamos además, el logo de la Facultad diseñado mostrando la llama de la Universidad y la letra V de veterinaria, con el color violeta que caracteriza a nuestra profesión; si bien no es el color original del veterinario en la actualidad está firmemente asociado a la misma por lo que hemos decidido mantenerlo. Finalmente se ha cambiado su nombre de la Facultad de Veterinaria a Facultad de Ciencias Veterinarias.

Prof. Dr. Nestor Oscar Stanchi
Decano

Lic. Alejandro Guzmán Stefanini
Vice Rector

Índice

RESEÑA SOBRE PRODUCCION DE CONEJOS Giusti M, Cordiviola CA, Arauz S, Rule R	7-16
FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS PARA LA PREPARACIÓN DE UN CAMPO OPERATORIO Brusa M, Castro A, Torres G.	17-26
RESIDUOS TISULARES DE FLORFENICOL TRAS SU ADMINISTRACIÓN ORAL EN POLLOS PARRILLEROS Mestorino N, Daniele M, Errecalde JO	27-33
EXPERIMENTAL EVALUATION OF THE BIOTIC POTENTIAL AND OTHER BIOLOGICAL VARIABLES OF TOXOCARA CATI (SCHRANK 1788): A PRELIMINARY EXPERIMENT Radman NE, Gamboa MI, Risso MA, Burgos L, Archelli SM.	34-39
LEPTOPIROSIS HUMANA Y ANIMAL EN DIFERENTES ÁREAS AMBIENTALES Linzitto OR, Passaro D, Radman N, Soncini A, Gatti C, Gatti EM de las M, Bautista LE, Del Curto B, Tunes M del L, Anselmino FA, Brihuega B, La Malfa J, Giboin G, Stanchi NO.	40-43

RESEÑA SOBRE PRODUCCIÓN DE CONEJOS

Giusti M¹, Cordiviola CA¹, Arauz S², Rule R³

¹Introducción a la Producción Animal, Fac. de Cs. Agrarias y Forestales, UNLP.

² Laboratorio Central, Fac. de Cs. Veterinarias, UNLP.

^{1, 3} CIC PBA

INTRODUCCIÓN

EVOLUCIÓN HISTORIA Y COMERCIO EXTERIOR

La domesticación del conejo se remonta a comienzos del siglo XI siendo oriundo del sur de Europa y norte de África. A principios del siglo XIX, después de la abolición del privilegio señorial y de los cotos, donde se utilizaban los conejos, su cría en conejeras se desarrolló en toda Europa occidental en zonas rurales y entre los obreros de barrios periféricos. Conscientes de la hambruna, el déficit alimentario y sobre todo la falta de alimento cárnico, a consecuencia de la depresión económica producto de la revolución en el año 1917, Rusia vislumbró y vio crecer la actividad cunícola como una rápida salida para cubrir en parte la carencia de proteínas. Italia fue otro país que fomentó el desarrollo cunícola creando un sinnúmero de granjas a fin de alimentar a las familias debido a la secuela de haber sido aislada después de la Guerra de Abisinia (1, 2, 3).

La Segunda Guerra Mundial contribuyó también con desarrollo de la cría de conejos en Europa y Japón, permitiendo a las poblaciones hacer frente a la penuria de carne procedente de las especies grandes (1, 2, 3).

En el transcurso de los años cincuenta la cría de conejos se redujo en Japón y en los países del norte de Europa, siendo reemplazada su carne por la bovina congelada proveniente del hemisferio sur. En cambio, en otros países, principalmente Francia, Italia y España, el consumo se mantuvo a partir del exquisito arte de la cocina. A finales de 1950, se introdujeron en Europa proveniente de Estados Unidos, la raza neozelandesa, la jaula con tela metálica y el empleo de alimentos granulados (1, 2, 3).

En la actualidad en casi todas las ciudades y pueblos de los cinco continentes existen criadores de conejos, sin embargo la producción y el consumo mundial de carne de conejo se encuentran muy concentrados, ya que más del 75 % se efectúa en tan sólo cuatro países, China, Italia, España y Francia (gráfico 1). Entre otros países productores importantes encontramos a Egipto, República Checa y Alemania, situándose Argentina en el decimonoveno lugar como productor cunícola (2, 3, 4).

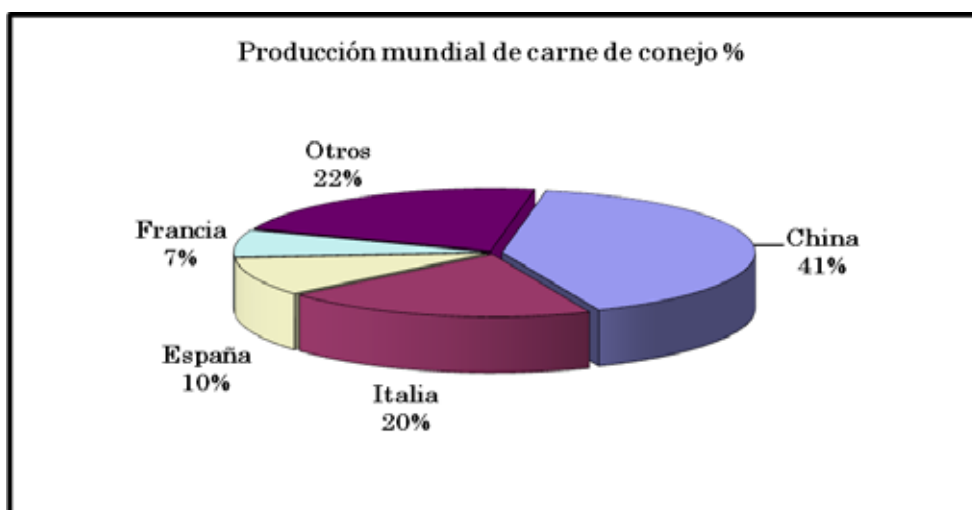


Gráfico 1. Fuente: elaboración propia con datos de la FAO

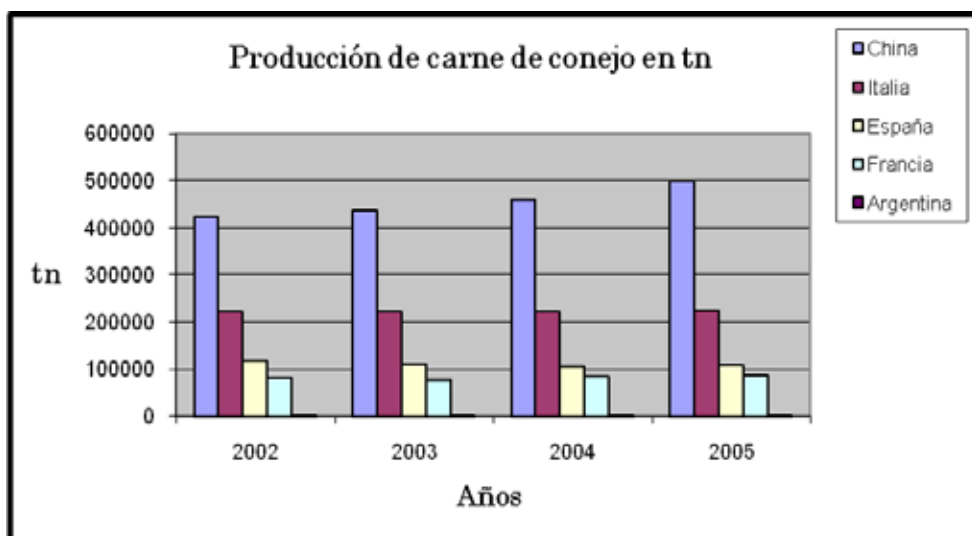


Gráfico 2. Fuente: elaboración propia con datos de la FAO

Durante el año 2005 la producción mundial alcanzó 1.221.000 toneladas, valor al que se llegó luego de un paulatino crecimiento desde el año 1998 (2) (gráfico 2).

En cuanto a los países exportadores, China se posicionaba como líder, hasta el año 2002, representando el 24,3 % de las ventas mundiales (gráfico 3). En el año 2003 Italia, Hungría, Francia y España concentraron el 58 % de las ventas, dada la prohibición, por parte de la Unión Europea, al ingreso de productos de origen animal para consumo humano pro-

cedentes de China. No obstante ello el desvío generado en la demanda permitió el ingreso de otros países al mercado mundial, entre ellos, Argentina. Actualmente países como Polonia y Checoslovaquia son grandes productores/exportadores de carne de conejo con una larga y reconocida trayectoria, lo que para Argentina resultó negativo (4).

El comercio mundial cunícola representa el 3 % de la producción mundial, es decir que esta producción se destina principalmente para satisfacer el mercado interno. La Unión Europea

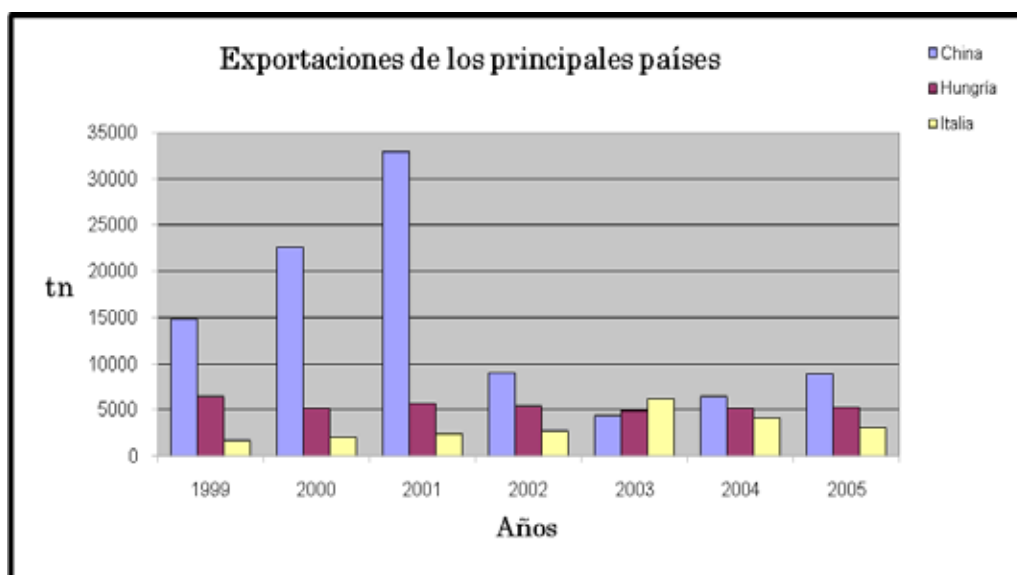


Gráfico 3. Fuente: elaboración propia con datos de la FAO

es el mercado casi excluyente para la exportación de carne de conejo. Las importaciones en el período 2002-2005 fueron de 23.000 toneladas con un valor total de 82 millones de euros. De este total, las importaciones se dividen en carne de conejo refrigerada, cuyo intercambio es exclusivamente intracomunitario y se realiza por Italia, España y Francia principalmente, y carne de conejo congelada, siendo Argentina y China los principales proveedores habiendo satisfecho el 60 % de esta demanda en el año 2005. El restante 40 % es abastecido principalmente por países intracomunitarios (3).

Italia, España y Francia, siendo los principales productores mundiales, son países excedentarios y dependientes de otros mercados simultáneamente, dado que exportan al mismo tiempo que importan (3).

El consumo medio mundial se estima en 300 gramos de carne de conejo por persona por año. En la Unión Europea, el consumo llega a 1,7 kg por habitante/año, siendo Italia el primer país consumidor con 5,3 kg. Nápoles posee el consumo por habitante más alto del mundo con 15 kg por año. En China, el primer productor mundial, se consumen menos de 10 gramos por habitante, puesto que la actividad esta orientada a la producción de pelo. En Asia, además de China, la cría de conejos está desarrollada principalmente en Indonesia (3).

SITUACIÓN NACIONAL

En Argentina, la actividad de cría de conejos o cunicultura comenzó hace más de 30 años, siendo el eje de estos primeros emprendimientos la obtención de su pelo. Con el inicio de la convertibilidad, el mercado se vio invadido por productos provenientes de España y de otros países, ocasionando el abandono de la actividad por partes de muchos productores (5).

En el inicio de la década del 90, a la par de estos acontecimientos, se registraron algunas exportaciones de carne de conejo y se instalaron los primeros frigoríficos, cambiando la matriz de producción. Sin embargo, estas ventas se vieron muy disminuidas desde el año 1995 (siendo incluso nulas desde el 1998 hasta 2000), período que finalizó con la crisis de fines del año 2001 (5).

Luego de la devaluación y la recomposición de precios relativos, la producción de carne y la faena de conejos volvieron a tener gran impulso y, desde el año 2002, volvieron a registrarse ventas al exterior, habiendo sido favorecidas también por la exclusión de China del mercado europeo (4, 5) (gráfico 4).

Este violento incremento de producción y exportación se pudo canalizar, pues existía una estructura de frigoríficos para faena de liebre aprobada por la Comunidad Europea. Sin

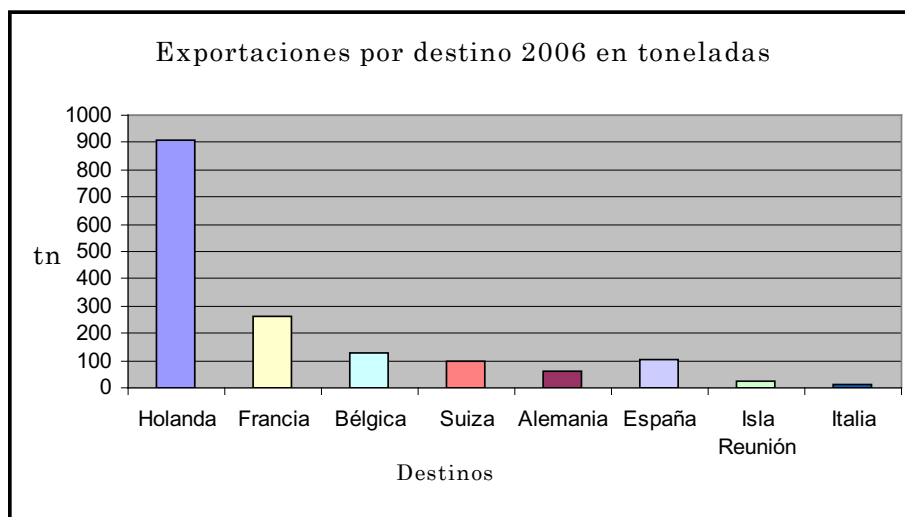


Gráfico 4. Fuente: elaboración propia con datos de SAGPyA

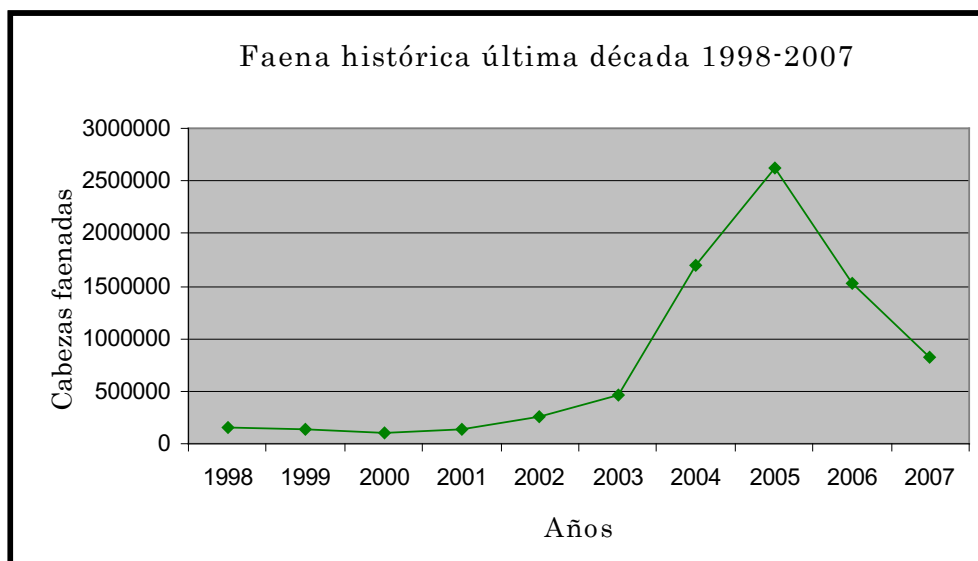


Gráfico 5. Fuente: elaboración propia con datos de SAGPyA

embargo, en el año 2005 se produce una saturación de capacidad de faena de dichos frigoríficos y durante los meses de faena simultánea con la liebre (abril - julio) no se pudo faenar la totalidad de los conejos producidos. En dicho período quedaron sin vender su producción muchos criaderos pequeños y también aquellos que estaban ubicados geográficamente muy lejos de los frigoríficos (6). La faena acumulada durante el año 2006 alcanzó las 1.531.753 cabezas, mostrando una caída del orden del 42 % respecto de la faena registrada en el año

2005, esta involución estuvo también ligada a los bajos precios internacionales de la carne de conejo (7) (gráfico 5).

Entre enero y febrero de este año el valor total de cabezas faenadas ronda las 135.361, valor bastante inferior al del promedio 2002-2007 para estos dos meses (223.043 cabezas faenadas) (8).

En cuanto al destino de la producción de carne de conejo en Argentina la misma se ha orientando hacia el canal exportador, tan es así

que el porcentaje de la exportación sobre el total faenado pasó del 33,09 % durante el año 2002 al 55,57 % en el año 2004 (7). La carne de conejo se exporta solamente en forma congelada y los cortes mas difundidos para la venta son cuarto trasero y delantero, carne con y sin hueso, lomo, paleta (corte), vacío, carcaza y recorte de troceo. Los países destino de las exportaciones son en su mayoría países europeos (1). Del total de carne exportada el 57 % se concentra en Holanda, siguiéndole en importancia Francia (16 %); el 27 % restante tiene como destino otros países europeos, no superando las cantidades comercializadas en estos países, las 150 tn (2, 7).

La demanda a nivel mundial hizo que el sector pudiera involucrarse con una interesante y creciente participación en el comercio internacional de carnes desde el año 2002, no obstante, la participación a nivel mundial es mínima con respecto a otros países. Las exportaciones argentinas sólo representan el 1,2 % del total de las exportaciones mundiales (7).

Si nos referimos al consumo interno de carne de conejo notamos que el mismo es muy bajo en comparación con otros países. Algunos cálculos realizados en base a estimaciones de faena no registrada, arrojan un consumo que estaría entre los 15 a 30 g/hab./año, sin embargo otras informaciones indican que el mismo es algo superior a ello (4). Esto es debido a la informalidad de una parte del sistema de producción que no permite hacer cálculos de consumo *per cápita* que sean del todo confiables (5).

El bajo consumo se atribuye a distintas causas, el primero y mas complicado es el mas cotismo; la falta de conocimiento de la bonanza de esta carne; la falta total del conocimiento culinario (se considera que esta carne debe llevar una elaboración complicada siendo que, cuanto mas simple la elaboración, menos se pierde el verdadero sabor); la falta de hábitos, el alto costo en góndola; la nula difusión de las cualidades de la carne de conejo y el poco desarrollo en los eslabones de comercialización que derivan en un bajo acceso al abastecimiento de carne de esta especie en el mercado (4).

Sin embargo la carne de conejo se integra perfectamente dentro de una alimentación

saludable y es especialmente adecuada para todos aquellos grupos poblacionales con necesidades proteicas elevadas, es un producto cuyas características resultan benéficas para el consumo humano puesto que tiene propiedades nutricionales excelentes. Es particularmente sana por su composición, baja en grasas y en calorías y alta en proteínas (9, 10) (gráfico 6). Posee 4,4 veces más proteína por cada parte de grasa que la carne vacuna (4), además, la digestibilidad de sus proteínas es alta, con un buen valor biológico; es rica en vitaminas (naicina y vitamina B12) y minerales (hierro y calcio). Además, posee buenas proporciones de magnesio, potasio, vitamina B6, vitamina E y ácido fólico, es asimismo baja en sodio, ácido úrico y purinas; de fácil digestibilidad, reducida en calorías y con bajos porcentajes colesterol (50 mg cada 100 g, mientras que la carne vacuna posee 105 mg cada 100 g. La carne de conejo posee 6 veces menos grasa que la carne vacuna, además de tener una relación ácidos grasos saturados / ácidos grasos poliinsaturados de 1, siendo esta relación de 12 en la grasa vacuna (5, 9) (Tabla 1).

La explotación del conejo para producción de carne se encuentra actualmente distribuida en todo el territorio nacional, algunas provincias poseen experiencia desde hace más de 10 años y otras se han visto favorecidas por la apertura del mercado externo. Como principales provincias productoras, se pueden considerar en orden de importancia: Buenos Aires, provincia en la cual se le ha dado especial importancia a esta producción, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe, se agregaron posteriormente La Pampa, Salta,

Composición de dos tipos de canales		
% Sobre canal	Conejo	Rumiantes
Agua + hidrocarbonados(%)	66-59	55-48
Minerales (%)	10-12	9-11
Proteinas (%)	20-22	17-19
Grasas (%)	4-7	20-22
Ratio proteína/grasa	3.8	0.86
Acid. Grasos saturados (%)	2	12
Mono-insaturados (%)	1.5	7.8
Poli-insaturados (%)	2	1.2
Ratio saturados/poli. Insta.	1	12

Tabla 1. Composición de la carne de conejo y rumiantes. Fuente: Camps I. R. J.

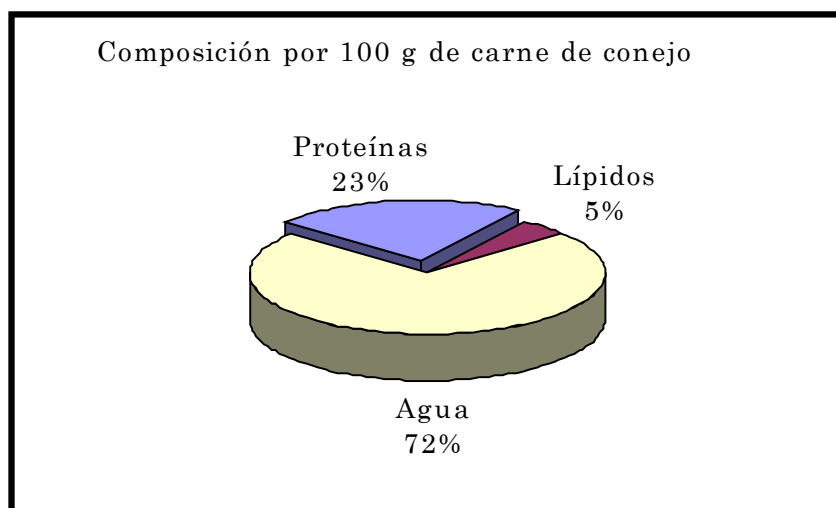


Gráfico 6. Fuente: Bixquert Jiménez, M. et al, 2005

Mendoza, Neuquén; Santiago del Estero, Misiones, Chubut, Jujuy, Catamarca y La Rioja, pudiendo considerarse a todas éstas como nuevos polos de desarrollo y crecimiento (5, 11).

A nivel nacional la cunicultura se encuentra enmarcada bajo la Ley 23.634 donde se declara “De interés Nacional y Prioritario la Promoción, Fomento y Desarrollo de La Cunicultura” creándose La Comisión Nacional de Cunicultura dependiente de La Secretaría de Ganadería Agricultura Pesca y Alimentación de la Nación.

Los conejos destinados a la producción de carne en Argentina son en su mayoría de razas tradicionales, neozelandesa y californiana (ver fotos 1 y 2). El conejo de raza neozelandesa es un animal de aptitud cárnica, también apreciado por su pelo. Es de origen estadounidense, de color blanco con pelos brillantes. Su cuerpo es macizo, con los costados redondeados. Es un animal precoz y se encuentra mejorado zootécnicamente. A partir del año 1970 tuvo gran expansión en España cruzándose en muchos casos con poblaciones autóctonas y con otras razas. La razón de la expansión hay que verla en su excelente calidad maternal y docilidad, asociada a un crecimiento y rendimiento de la canal notables. Junto a las citadas cualidades cárnicas, hay que resaltar una calidad peletera sobresaliente. El conejo de raza californiana es el máximo exponente de aptitud cárnica. También de origen estadounidense, aunque se

seleccionó en Francia procedente del Pequeño Ruso y Chinchilla para dar una buena estructura cárnica, a la vez que una excelente densidad de pelo. Los machos de este cruce se aparearon repetidamente con hembras neozelandesas, fijándose posteriormente el tipo.

El sistema de explotación más difundido en nuestro país es el semi-intensivo, en el cual el ciclo dura 45 días, dado que la cubrición es realizada 14 días posparto. Se obtienen, en la práctica, 6 o 7 partos por año y el destete se efectúa a los 30 días (1). Este sistema tiene bajos requerimientos de capital para iniciar su producción, y requiere además pequeñas superficies para su implantación, lo que le permite adaptarse a ámbitos suburbanos y facilita ampliar o disminuir los volúmenes de producción según sean las condiciones del mercado o demanda. Por todas estas características, este tipo de explotación es realizado, a menudo, por pequeños productores con una fuerte utilización de mano de obra familiar (4, 5, 7).

En toda explotación cunícola, uno de los tres pilares fundamentales, es la alimentación que, junto con la sanidad, deberían apoyarse en firmes cimientos de hábitat y en los que se deberán considerar factores relacionados con la organización del trabajo y el medio, tales como: el estrés, la distribución, la higiene, el volumen y las deyecciones, además de otros factores que determinan el confort: temperatura, humedad, iluminación y ventilación (5).



Foto 1. Raza californiana



Foto 2. Raza neozelandesa

Es importante remarcar que, dentro de los gastos de una explotación cunícola, el alimento balanceado constituye el principal gasto de la producción representando entre un 60 y un 70 % de los costos totales (3, 4, 5) (Ver gráficos 7 y 8). Debido a ello cada vez son más las investigaciones en las cuales se estudia la inclusión de distintas materias primas, y las proporciones adecuadas de las mismas en las dietas, para aminorar el consumo de aquel alimento como único (12). Dentro de los trabajos de evaluación de alimentos para conejos se tiene referencia de más de 500 experimentos sobre la utilización de distintas materias primas, incluyendo cereales y subproductos, residuos de cosechas, semillas de leguminosas y oleaginosas, grasas, levaduras, productos animales, fuentes de nitrógeno no proteínico y pajas tratadas, entre otras. Aún así, continúa la búsqueda de ingredientes alternativos de disponibilidad local que puedan mejorar la eficiencia productiva y disminuir los costos de alimentación (13, 14).

Es frecuente también que, al llevar adelante un sistema de explotación semi-intensiva familiar, se utilicen una variedad de dietas, tratando de prescindir del uso del alimento balanceado; aprovechando también, que el conejo es un animal que puede adaptar su régimen alimenticio a diversos subproductos de la industria alimenticia (pulpas, salvado, etc.) y/o vegetales fibrosos los cuales tampoco son consumidos en la alimentación humana.

Sin embargo, alimentando a los conejos con una sola especie herbácea (15), o haciendo

utilización excesiva de granos en las dietas, como por ejemplo de maíz (16), no se tienen en cuenta los requerimientos nutricionales de los animales (17).

Los conejos ingieren cada día la cantidad de energía digestible que precisan. Cuando la cantidad de energía digestible del alimento aumenta, el consumo del mismo por los conejos se reduce. Este mecanismo de regulación funciona prácticamente a partir del destete y durante todo el engorde (18). De todas formas existe un límite inferior en las posibilidades de regular la ingestión. Con alimentos de menor concentración energética, el conejo aumenta su ingestión hasta la saciedad de su tubo digestivo y, a pesar de una alta velocidad de tránsito de los alimentos no puede consumir más. Entonces, la velocidad de crecimiento está asociada con la cantidad de energía digestible efectivamente ingerida (18, 19, 20).

Mientras que para la energía digestible existe un mecanismo regulador de consumo, para las proteínas no ocurre lo mismo. Si las proteínas se encuentran en exceso con respecto la energía digestible del alimento, el conejo no modifica su ingestión, aunque, este exceso proteico, puede traer consigo el riesgo de intoxicación. Si, por el contrario, las proteínas se encuentran en proporción insuficiente con respecto a la energía digestible, el conejo reduce su consumo y su crecimiento, agravando la propia deficiencia proteica (18).

Estos descuidos en la alimentación, en la

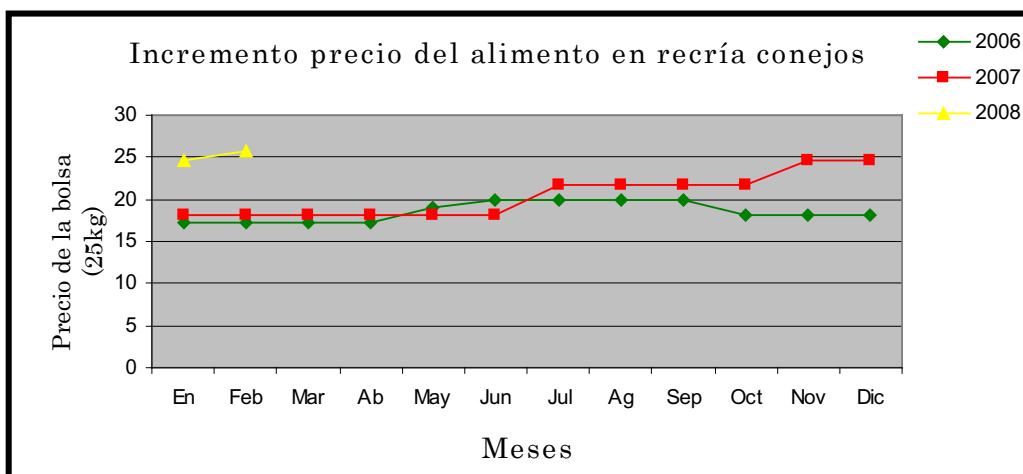


Gráfico 7. Fuente: elaboración propia con datos publicados en SAGPyA

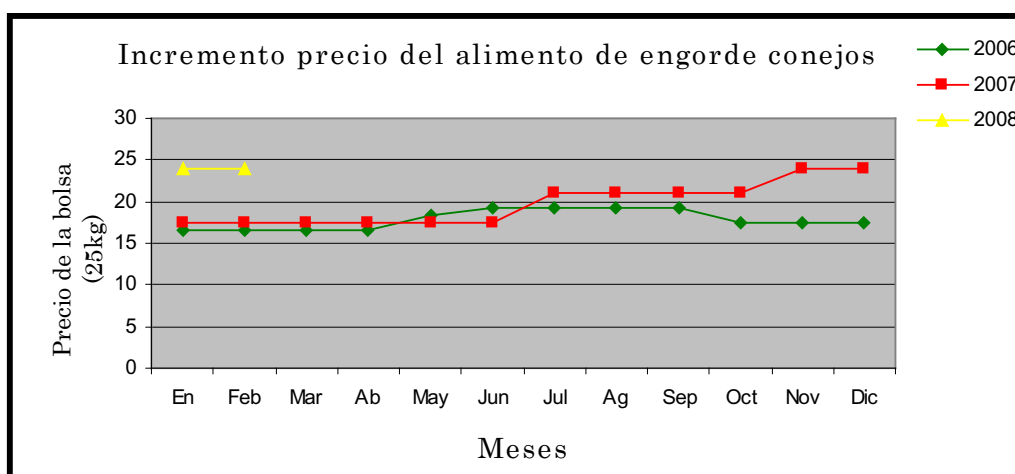


Gráfico 8. Fuente: elaboración propia con datos publicados en SAGPyA

mayoría de los casos, traen aparejados trastornos digestivos, que se manifiestan, por ejemplo, en forma de diarreas y posterior mortandad, lo cual unido a la disminución del crecimiento y al empeoramiento del índice de conversión que tienen los animales con problemas gastrointestinales, supone una gran pérdida económica para el productor (21).

Clasificando a los alimentos, tenemos aquellos que aportan fibras como la alfalfa, heno de leguminosas, paja de trigo, entre otros; los alimentos que aportan energía, como los cereales (avena, cebada, trigo, maíz, sorgo, centeno), grasas, aceites, subproductos industriales, pulpas, etc., y los alimentos que son fuentes de proteína entre los que encontramos

a la harina de soja, la harina de girasol, las leguminosas de grano y los aminoácidos sintéticos entre otros (1).

Las proteínas, elementos fundamentales de los tejidos, son el componente mayor del tejido muscular, membranas celulares, de ciertas hormonas y de todas las enzimas. Las proteínas se componen de unidades básicas llamadas aminoácidos. Aunque se conocen más de 300 aminoácidos, sólo el 20 por ciento se considera importante para los animales.

Cada animal posee proteínas de estructuras características. Estas estructuras son determinadas por los tipos de cantidad y orden de los aminoácidos que componen dicha

proteína. A diferencia de los rumiantes, que tienen la capacidad de producir sus propios aminoácidos debido a las bacterias que tienen en el rumen, los animales no rumiantes, como el conejo, necesitan que se suplan en la dieta. Estos aminoácidos, llamados esenciales son los siguientes: arginina, histidina, isoleucina, leucina, triptofano, lisina, metionina, fenilalanina, treonina y valina; y sumados a éstos, pasan también a ser esenciales aquellos aminoácidos que el animal produce pero que por determinadas circunstancias no llega a sintetizar en cantidad suficiente (19).

De estos aminoácidos, lisina y metionina son los que tienden a ser deficientes en la dieta de los conejos. Esto es debido a que, muchas veces, el alimento se basa principalmente en granos, los cuales tienen un contenido bajo de dichos aminoácidos. Por ello uno de los principales riesgos que se corren al suministrar a los animales una dieta con exceso de granos, es que les falten ciertos aminoácidos, lo que en primera instancia y combinado con un déficit de fibra puede llevar a la ocurrencia de patologías (16, 22).

No debemos olvidar que las proteínas en las dietas del conejo son esenciales, como ya se ha enunciado, para su desarrollo corporal. Un aporte bajo en proteínas conlleva a una disminución en la actividad de los mecanismos de síntesis de proteínas estructurales y al consiguiente retraso en su crecimiento. Al mismo tiempo las proteínas contribuyen al desarrollo de huesos, músculos, piel y al funcionamiento apropiado de las bacterias cecales (formadoras de cecórofos) entre otras funciones. Así y todo, hay una falta de conocimiento en relación a la nutrición de nitrógeno, incluyendo la proteína y exigencias de aminoácido en conejos, en comparación con especies rumiantes (los vacunos u ovinos) y otros no rumiantes (cerdos o aves), pese a la importancia de este conocimiento, y a ser el mismo esencial a la hora de formular dietas productivas y rentables (23).

De todas formas, se debe tener en cuenta y se conoce, que el requerimiento proteico de los conejos está en función de la edad y el estado fisiológico. Las necesidades de proteína son relativamente altas en las primeras etapas de crecimiento. Durante los primeros 21 días de vida, el gazapo cubre las necesidades de protei-

na a través de la ingestión de la leche materna (12-14 % PB de alta digestibilidad). Pasado este periodo, la satisfacción de las necesidades de proteína del gazapo en crecimiento dependen más del alimento sólido suministrado que de la leche materna. Animales en crecimiento requieren un 15-16 % de proteínas (24, 25). En las primeras etapas después del destete las necesidades de proteínas son altas, no sólo para cubrir las necesidades de crecimiento sino también para producir la renovación y mantenimiento de las mucosas que permitan prevenir enfermedades infecciosas del sistema digestivo que representan el 71 % del total de las enfermedades que afectan al conejo (23, 26).

Así como han sido objeto de varios estudios la inclusión de distintas fuentes de proteínas en las dietas de conejos para carne (27, 28, 29, 30) la variación de la cantidad de proteína en las mismas y el agregado de determinados aminoácidos esenciales también lo han sido los porcentajes y utilización tanto de cereales como de sus subproductos (31, 32), incluso se han estudiado los efectos del tipo de cereal sobre el ritmo de crecimiento y la productividad, a través de la medición de varios parámetros de la canal, y el peso de las distintos cortes surgidos de un despiece comercial (33).

BIBLIOGRAFIA

1. Sanchez AJ. 2007. Manual de producción y paquete tecnológico cunícola. Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Puebla.
2. Boletín SAGPyA, 2007. Estadísticas
3. Urizar JI. "Mercado internacional de carne de conejo", 2006. Area de Apoyo a las Exportaciones; Dirección Nacional de Mercados; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
4. Maggi E. "Carne de conejos, análisis de Cadena Alimentaria" 2005. Dirección Nacional de Alimentos; Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos
5. Trabajo de Compilación y Análisis de Información realizado por el Área de Economía de Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola, "Conejos" 2005. Agroalimentos Argentinos II.
6. Douma E. 2008. Historia y situación actual de la cunicultura en Argentina. Conclusiones de las experiencias obtenidas. Desafíos para el 2008.

7. Fundes Argentina. Desarrollo del sector cunícola en la provincia de Buenos Aires "En busca de nuevos mercados". 2007.
8. Boletín SAGPyA, 2008.
9. Bixquert Jiménez M, Gil Borrás R. 2005. Propiedades nutricionales y digestibilidad de la carne de Conejos. INTERCUM. Boletín informativo de cunicultura. Nro 19, pag 3 - 6.
10. Rao DR, Chen CP, Sunki GR, Johnson WM. 1978. Effect of Weaning and Slaughter Ages on Rabbit Meat. Production. II. Carcass Quality and Composition. Journal Animal Science. Vol.46, Pag. 578-583.
11. Cumini ML. 2005. Proyecto de investigación y desarrollo de la producción cunícola en la provincia de Entre Ríos. Consejo general de investigación CFI.
12. Quintero VE, Genny P, García P, Angélica M, Peláez R. 2007. Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento. Facultado de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia.
13. Carabaño R, Badiola I, Chamorro S, García J, García-Ruiz AI, García Rebolgar P, Gómez Conde MS, Gutiérrez I, Nicodemus N, Villamide MJ, C. de Blas J. 2008. Review. New trends in rabbit feeding: influence of nutrition on intestinal health. Spanish Journal of Agricultural Research. Nro. 6, Pag. 15-25.
14. Lebas F. 2004. Reflections on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization. 8th World Rabbit Congress. México.
15. Lukefahr "As Trainer's Manual for Meat Rabbit Project Development" 1992. A Heifer Project International Publication, USA.
16. Cossu ME. 2004. "Cunicultura, alimentación", Comodoro Rivadavia. Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.
17. Nutrient Requirements of Rabbits. Second revised edition, 1977. The National Reserch Council.
18. Lebas F. Alimentation pratique des lapins en engraissement. 2ème partie et fin. 1992. Cuniculture. N° 104- 19(2).
19. Lebas F, Coudert P, Rouvier R, Rochambeau H. 1996. The rabbit husbandry, health and production. FAO Animal Production and Health. Series no. 21.
20. Partridge GG, Garthwaite PH, Findlay M. 1989. Protein and energy retention by growing rabbits offered diets with increasing proportions of fibre. Journal of Agricultural Science, vol 112, pag 171-178.
21. Rosell Pujol JM. 2000. Enfermedades del conejo. Tomo II. Mundi Prensa.
22. Proyecto Prohuerta. Centro de Multiplicación cunícola San Rafael, 1996.
23. Carabaño R, Villamide MJ, García J, Nicodemus N, Llorente A, Chamorro S, Menoyo D, García-Rebolgar P, García-Ruiz AI, de Blas JC. 2008. New concepts and objectives for protein-amino acid nutrition in rabbits. Pag. 477-490.
24. Cheeke PR. 1995. Alimentación y nutrición del conejo. Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España. Pag. 39-70.
25. Fraga Fernandez-Cuevas MJ, Alegre Alvaro J. 1985. Alimentación de los animales monogásgricos. Cerdo, Conejo, Aves. Ediciones Mundi-Prensa. Pag. 95-102.
26. Blas de JC, García L, Gómez-Conde S, Carbaño, R. Restricciones a la formulación de piensos para minimizar la patología digestiva en conejos. XVIII Curso de especialización FEDNA. Barcelona. 2002.
27. Berchiche M, Lounaoui G, Lebas F, Lamboley, B., 1999. Utilization for 3 diets based on different protein sources by Algerian local growing rabbits. Ciheam-Iamz. Pag. 51-55.
28. Burbano GA, Zapata PC. 2007. Clibadium Surinamense L. como aporte para conejos Nueva Zelanda en la etapa de levante y ceba. Archivos de Zootecnia, 56 (213): 71-74.
29. Chamorro S, Gómez Conde MS, Pérez de Rozas AM, Badiola I, Carbaño R, De Blas C. 2007. Efecto del nivel y tipo de proteína en piensos de gazapos sobre parámetros productivos y salud intestinal. Simposium de Cunicultura, Pag. 135-142.
30. Gutierrez I, García P, Carbaño, R, De Blas, JC, 2000a. Effect of supplementation with animal plasma and antibiotics on jejunal morphology of early weaned rabbits. World Rabbit Science. 8:263-267.
31. Cossu ME, Cumini MA, Pagani JL, Wawrzkiwicz M, Allocati PA, Danelon JL, Aguilar L. 2002. Sustitución de trigo por maíz en dietas de conejos. Efectos sobre la producción y calidad de carne. Rev. Arg. De Prod. Anim. Vol. 22 N° 3-4.
32. Martínez M, Moya VJ, Blas E, Cervera C., 2008. The use of maize ear in rabbits diets: nutritive value end effect on fattening performance. Agrobiencia, 42: 151-156.
33. Riopérez García del Rincón J, Ibáñez Talegón M, Avila Cantariño MJ, González de Chavarri Echaniz E, Thous Ruhi J. 1992. Efectos del tipo de cereal en la dieta del conejo Gigante de España. Índices hematólogicos y productivos. Archivos Zootécnicos.

FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS PARA LA PREPARACIÓN DE UN CAMPO OPERATORIO

Brusa MC*, Castro A, Torres G****

*Profesor Patología Quirúrgica y Podología Fac. Cs. Vet. UNLP
Profesor Medicina Operatoria y Anestesiología. Fac. Cs. Vet. UCCuyo-San Luis
** Alumnas de 3° año carrera de Veterinaria UCCuyo- San Luis

Resumen: *Se describen los fundamentos y diferentes metodologías de la preparación de la piel para un procedimiento quirúrgico como parte de las medidas de prevención en el desarrollo de procesos infecciosos intra y posoperatorios. Se detallan los objetivos, características más importantes, ventajas y desventajas de cada uno de los elementos utilizados en la confección del campo operatorio de distintos sitios anatómicos de cirugías realizadas en quirófano y a campo.*

BASIS AND TECHNIQUES FOR PREPARING A SURGICAL FIELD

Abstract: *It describes the bases and different methods of skin preparation for a surgical procedure as part of preventive measures in the development of intra and postoperative infectious processes. It details the objectives, key features, advantages and disadvantages of each of the elements used in the preparation of the operative field from different anatomical sites of surgeries performed in the operating room and in field conditions.*

INTRODUCCIÓN

Los tres mayores obstáculos que debió sortear la cirugía desde sus orígenes fueron el dolor, la hemorragia y la infección. La infección de las heridas fue la complicación más frecuente e importante que enfrentaban los cirujanos y que sufrían los pacientes, siempre y cuando lograran sobrevivir al procedimiento. Recién después que Luis Pasteur en 1860 desarrollara la teoría del germen, fue Joseph Lister quien enunció que las bacterias estaban implicadas en las infecciones. En 1867, en su publicación “Principios de asepsia quirúrgica” describió la utilización de un antiséptico en las heridas de fracturas y con lo cual logró disminuir notablemente la mortalidad de esos pacientes. Pero éste era todavía un tiempo de *cirugía antiséptica*. En los años siguientes se implementó la *desinfección* del instrumental, en 1900 se introdujo el uso del barbijos y gorro y hacia 1910 Halsted incorporó los guantes de goma. Es a partir de 1920 que se establecen las bases y procedimientos para prevenir el desarrollo de las infecciones quirúrgicas, con la propagación y aceptación por parte de la comunidad médica de los denominados Principios de Halsted sobre “Cirugía aséptica y atraumática”.

Para evitar la aparición de infecciones, todo instrumento, material o elemento que entre en contacto con el campo quirúrgico del paciente deberá estar libre de microorganismos, aunque esta condición no sea posible de alcanzar por completo en la piel. Tanto la piel como el pelo son reservorios de bacterias tales como estreptococos, estafilococos, clostridium, enterobacterias, etc.

En la piel normal o sana, merced a las condiciones de temperatura, humedad y nutrientes que ofrece, se encuentran diferente clase de microorganismos que pueden clasificarse en transitorios y residentes.

Los microorganismos transitorios están en la superficie de la piel y se adquieren por contacto con el medio ambiente. Estos microorganismos no tienen una fuerte adherencia a la superficie de la piel y pueden ser eliminados con el simple lavado.

Los microorganismos residentes están presentes en las criptas del estrato córneo y en los conductos de las glándulas sebáceas y folí-

culos pilosos. Los antisépticos pueden destruir algunos de estos microorganismos pero otros sobreviven en la piel. Por tal motivo es imposible erradicar a todos los microorganismos del tegumento, por lo que debemos hablar de una piel o campo quirúrgico aséptico ya que no es posible alcanzar un estado de esterilidad. Debido a esta condición de la piel resulta imprescindible la utilización de guantes estériles para evitar el paso de bacterias desde las manos del cirujano al campo operatorio.

El proceso infeccioso se desarrolla a partir de una determinada concentración de gérmenes por gramo de tejido. Se considera que es necesaria una cantidad de gérmenes de aproximadamente 10^6 por gramo para que se produzca una infección.

En perros, cuya piel presenta un pH 6.16 promedio, constituyen la flora habitual: *Staphylococcus epidermis* (coagulasa negativa), *Corynebacterium* spp. (lipofílica) y *Pityrosporum* spp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Streptococcus* y *Clostridium*.

En gatos, con un promedio normal de pH 5.80, pueden encontrarse, además de los mencionados anteriormente, microorganismos del género *Pasteurella*.

En los caballos, el valor promedio normal de pH de la piel es de 7.20, microorganismos coagulasa positivos y estafilococos coagulasa-negativos, seguido por los miembros de la familia Enterobacteriaceae, especies de *Streptococcus* y *Pseudomonas* y anaerobios, son los patógenos más comunes aislados de infecciones pos quirúrgicas.

La piel de los bovinos adultos tiene un promedio de pH 4 y se encuentran microorganismos de género *Bacillus* sp., *Staphylococcus epidermis*, *Staphylococcus hominis*, *Staphylococcus hyicus*, *Corynebacterium*, *Escherichia coli*, *Fusobacterium* spp., *Nocardia* spp, *Trichophyton*, *Treponema*, *Aerococcus viridans*, entre otros.

La penetración de estos agentes microbianos a expensas de la solución de continuidad creada durante la incisión quirúrgica puede derivar en procesos infecciosos de diferente naturaleza y gravedad y son considerados como infecciones quirúrgicas. Las infecciones quirúr-

gicas pueden variar desde un carácter leve, que se resuelve rápidamente, hasta aquella grave que pone en peligro la vida del animal. Así, según su localización o extensión, las infecciones pueden ser locales, superficiales o profundas, regionales y sistémicas. Las infecciones piógenas, abscesos y sepsis pueden conducir a un estado de SIRS (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica) y muerte del paciente.

La aparición de estos procesos pueden verse favorecidos por factores propios del individuo, tales como el estado inmunitario o enfermedades pre existentes, las que podemos valorar según el sistema de clasificación de riesgo quirúrgico ASA I-V. También propician su desarrollo factores externos como son las malas condiciones de asepsia y esterilización, manejo intraoperatorio inadecuado de los tejidos, prolongado tiempo de exposición de los mismos al aire durante la intervención, etc. Los efectos negativos generados por estos factores externos son fácilmente modificables o evitables por medio de la aplicación de los principios de la cirugía aséptica y atraumática. La preparación de un campo quirúrgico aséptico disminuye enormemente las posibilidades de aparición de complicaciones infecciosas posoperatorias. Se consideran infecciones quirúrgicas no sólo a las agudas o hiperagudas (abscesos, SIRS) sino también aquellas localizadas en el área de la operación y surgidas hasta un mes posterior a una cirugía general o hasta un año (crónicas) en el caso de las cirugías ortopédicas o traumatólogicas en las que se haya colocado un implante en el paciente.

CAMPO OPERATORIO

Es el área en la cual se practica una operación y, por extensión, incluye las compresas o paños estériles que sirven para limitar, proteger y ampliar esta zona.

OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS

El objetivo o propósito de la preparación prequirúrgica de la piel, es reducir la flora microbiana que causa infecciones del sitio quirúrgico o en otros tejidos del paciente.

El campo operatorio permite

- Delimitar el área quirúrgica de la incisión.

- Aumentar el área estéril.
- Separar el área aséptica y estéril de las zonas no estériles.
- Prevenir la contaminación del sitio operatorio.

Entre las principales características o condiciones que debe reunir un buen campo operatorio cabe destacar las siguientes:

- Deberá ser suficientemente amplio (acorde a los requerimientos del procedimiento).
- Estará perfectamente aislado del resto del paciente, mesa de operaciones, etc.
- Los paños de campo serán preferentemente impermeables o no deberán humedecerse.
- Permitirá al cirujano - ayudante realizar todas las maniobras o movimientos necesarios durante la operación sin que se pierda la aislación.

ETAPAS DE LA PREPARACIÓN DEL CAMPO OPERATORIO

La preparación del campo operatorio consta de tres pasos fundamentales. Estos son:

- Cortar el pelo (tricotomía)
- Lavar la piel
- Aplicar antisépticos (embrocado)

Dependiendo del temperamento, actitud, docilidad para el manejo o dolor que presente, será necesaria la sedación o anestesia del paciente para poder realizar los dos primeros pasos de la preparación y que ello no implique agregar un trauma o malestar al animal y a la vez un riesgo para el operador.

TRICOTOMÍA

Consiste en la eliminación de la mayor cantidad en número y largo posible de pelo del área próxima a la zona de incisión o que vaya a ser manipulada durante el procedimiento quirúrgico. Se puede llevar a cabo con diferentes elementos, dependiendo de la especie animal, tipo de pelo y región topográfica a preparar. Entre ellos están las *máquinas de afeitar, sustancias o cremas depilatorias y peladoras eléctricas.*

Las máquinas de afeitar o la utilización desnuda de *hojas de afeitar* dejan un mínimo residuo de pelos, pero provocan laceraciones y erosiones en la piel que son rápidamente colonizadas por micro organismos. Por tal motivo no se aconseja su utilización de rutina, excepto en aquellas áreas anatómicas en donde resulte imposible acceder con otro elemento de corte.

Las cremas o sustancias depilatorias son una opción cuando se desea eliminar el pelo en zonas de difícil acceso (espacios interdigitales, conducto auditivo externo, etc.) pero, aunque en menor medida que otros métodos, también pueden producir irritación de la piel y predisposición al desarrollo de procesos infecciosos posteriores. No es una técnica muy utilizada en veterinaria.

Las *peladoras eléctricas* son las más recomendadas para la realizar la tricotomía, ya que utilizadas con la técnica apropiada apenas provocan lesiones en la piel, disminuyendo así la incidencia de infecciones posquirúrgicas. Cuando el manto piloso es en extremo tupido o presenta nudos o suciedad adherida se aconseja iniciar el corte con tijeras para facilitar el trabajo de la peladora. Esta debe aplicarse primero apoyando de plano la base de la cuchilla sobre la superficie del cuerpo para avanzar con el corte en la misma dirección de crecimiento del pelo. Luego de delimitar toda el área prevista de corte, se realizarán nuevas pasadas con la peladora pero esta vez en sentido contrario al nacimiento del pelo hasta alcanzar la tricotomía deseada. Utilizando una cuchilla n° 40 se logra cortar el pelo a 0,1mm de la superficie cutánea.

Concluido el corte puede utilizarse una aspiradora, para retirar los pelos sueltos diseminados en el área, antes de pasar a la siguiente etapa de la preparación.

LAVADO DE LA PIEL

Si bien los términos antisepsia y desinfección se usan frecuentemente de manera indistinta, se prefiere utilizar *antisepsia* para las maniobras que se aplican sobre la piel y mucosas del paciente y manos del personal, mientras que *desinfección* para aquellas maniobras que se aplican al mobiliario e inmobiliario de la sala o servicio de cirugía.



Foto n° 1. La peladora se aplica primero para que avance siguiendo la dirección de crecimiento del pelo.



Foto n° 2. La peladora se aplica luego para que avance en dirección contraria a la dirección de crecimiento del pelo.

El 20% de los microorganismos de la piel se alojan en glándulas y en sus estratos más profundos, donde los antisépticos no llegan a actuar. Para el lavado se utilizan diferentes sustancias como jabones, detergentes y soluciones antisépticas que reducen el número de organismos potencialmente infecciosos mediante su destrucción, eliminación o dilución. Se aplican sobre la zona elegida con gasa, esponja, algodón o cepillos suaves para no traumatizar la piel.

La actividad antibacteriana de estos agentes antisépticos está relacionada con:

- El tiempo exposición.
- La temperatura
- La concentración de la solución.

El lavado se puede iniciar con jabón común o no medicamentoso con el objeto de quitar la grasitud y suciedad más gruesa adherida a la piel, para luego aplicar el antiséptico elegido.

Los agentes antisépticos más frecuentemente utilizados en veterinaria para la antiseptia de la piel, tanto de la piel de los pacientes como de las manos del cirujano, incluyen principalmente a los yodóforos, clorhexidina y alcohol.

Técnica: La forma recomendada de proceder para realizar el lavado es comenzar aplican-

do el agente antiséptico sobre la piel y friccionar con el elemento elegido (gasa, esponja, cepillo) y agua tibia con la intensidad necesaria para producir abundante espuma y así arrastrar microorganismos, detritos celulares y suciedad, pero sin causar irritación de la piel. Este debe ser un lavado generoso que a menudo incluye el área no depilada que circunda al campo operatorio y que ayuda a eliminar pelos desprendidos. Luego se enjuaga o retira la espuma y suciedad con un papel absorbente. Esta operación se repite tres veces como mínimo o hasta que la espuma o el papel utilizado para el secado se observen limpios. Una vez concluido el lavado, el área tratada se cubre con papel o paños limpios hasta el momento de realizar el siguiente paso de la preparación o sea el embrocado.

Además de las consideraciones de procedimiento descriptas que debe contemplar un buen lavado, es necesario que el agente antiséptico permanezca en contacto con la piel el tiempo suficiente para que pueda desarrollar su actividad germicida. Este lapso de tiempo oscila entre dos a tres minutos, dependiendo del antiséptico, carga y tipo de gérmenes presentes.

En los bovinos y cerdos, para el lavado de la piel se emplea un cepillo de cerdas más rígidas. En los equinos se recomienda la utilización de gasas para aplicar el antiséptico y en los ovinos es necesario el desengrasado previo de la piel con alcohol o éter.



Foto n° 3. Elementos utilizados para el lavado de la piel.



Foto n°4. Cepillado con jabón antiséptico. A) miembro pelviano B)abdomen.

ANTISÉPTICOS

Se describen solamente los más recomendados y utilizados para la asepsia quirúrgica veterinaria.

CLORHEXIDINA:

Se utiliza como gluconato de clorhexidina en solución jabonosa al 4%. Este antiséptico no se inactiva en presencia de material orgánico, tal como sangre o proteínas, y suele ser menos irritante para la piel que los yodóforos. Presenta un amplio espectro de acción, siendo más efectivo contra bacterias gram positivas que gram negativas u hongos. Es también un buen viricida. Necesita ser protegido de la luz para que no pierda su actividad germicida.

Una ventaja que favorece la actividad de éste antiséptico es que como consecuencia de su unión con la queratina, resulta en una importante acción residual sobre la piel, la cual oscila entre 3 y 6 horas siguientes a su aplicación.

Se recomienda su empleo para la preparación de la piel del paciente y para el lavado de manos.

Compuestos yodados:

Los compuestos yodados y yodóforos, denominación esta última referida a los compuestos de yodo mezclado con un detergente, son excelentes antisépticos y se utilizan mucho en la antisepsia preoperatoria del campo quirúrgico, así como también en el cepillado de manos y brazos del equipo quirúrgico. Se considera que es microbicida y no meramente bactericida, lo que significa que además de las bacterias grampositivas y gramnegativas, eliminan virus, hongos, protozoos y levaduras. Estos compuestos no afectan negativamente el proceso de cicatrización y el depósito de yodo activo que dejan en la piel le confiere una actividad persistente. Entre las desventajas cabe destacar que el yodo pierde actividad en presencia de materia orgánica y que además éstos agentes pueden irritar o provocar reacciones de hipersensibilidad, tales como ronchas en la piel de algunos animales. Se debe evitar el contacto con los ojos, oídos y mucosas.

La actividad antiséptica de todas las preparaciones depende del yodo en forma libre.

Las presentaciones más empleadas son:

Tintura de yodo: Es una mezcla que contiene 2 % de yodo más 2 % de yoduro potásico. Se usa diluido al menos diez veces su volumen en alcohol de 70° para evitar su efecto irritante. El máximo efecto bactericida se produce en condiciones de pH menor de 6. Tiene una acción muy rápida y bastante duradera.

Yodóforos: son la combinación de yodo con agentes tensioactivos (detergentes), formando así un complejo que libera lentamente yodo orgánico. Este efecto determina una menor irritación de la piel y una mayor disponibilidad del producto en el tiempo. El más utilizado es el iodopovidona en concentraciones del 2 % al 10 %.

EMBROCADO

Es la colocación sobre la piel ya preparada de una solución antiséptica, generalmente iodopovidona al 10% o clorhexidina al 0,5, 2,5 o 4%. Esta última se utiliza especialmente en los pacientes que hayan mostrado reacciones de hipersensibilidad al yodo o en los casos que se realicen biopsias para estudios de histopatología de la piel. El agregado de un colorante, que ya poseen los antisépticos empleados tiene por finalidad poder detectar rápidamente aquellas áreas que pudieran haber sido pasadas por alto durante el "pintado" de la piel.

Este paso de la preparación se lleva a cabo cuando el animal ya se encuentra anestesiado y posicionado en la mesa de operaciones o en el



Foto n° 5. Asistente realizando el embrocado previo a la colocación de los paños de campo.

sitio elegido para ello, en el caso de las cirugías a campo.

El embrocado puede realizarlo: el cirujano, ayudante de cirujano o alguna otra persona, dependiendo de la metodología empleada para la aplicación. Hay diferentes formas de aplicación:

- Por hisopado con gasa o algodón.
- Por pulverización.
- Por derramamiento.

Técnica de hisopado: con algodón o preferentemente con gasa estéril embebida en Iodo povidona al 10% y sujeta con una pinza, se pinta toda el área tricotomizada. Se debe evitar cargar la compresa con un exceso de líquido antiséptico para que este no se deslice por la piel y quede acumulado entre la camilla y el paciente, ya que esto podría ocasionar irritación de la piel y posterior contaminación del campo operatorio. En el caso de la preparación de un miembro, éste deberá mantenerse elevado respecto de la camilla (sostenido por un ayudante o fijado en dicha posición a un soporte) para poder acceder a toda su circunferencia sin que el área a embrocarse tome contacto con zonas no rasuradas o contaminadas.

El embrocado o como suele decirse el “pintado”, puede realizarse en círculos desde el centro a la periferia o trazando líneas paralelas contiguas, comenzando en el sitio previsto de incisión y alejándose de la primera en ambos sentidos. El hisopo no debe pasar dos veces por el mismo lugar. Una vez pintada toda el área se procede a despintarla de modo similar al descrito utilizando una nueva gasa limpia y seca o embebida en alcohol. La operación completa de pintado y despintado se repite tres veces. Esta técnica la realiza generalmente el cirujano o el ayudante.

Técnica de pulverización: se aplica el antiséptico, que se encuentra contenido en un recipiente con pico pulverizador, hasta cubrir toda el área delimitada por la tricotomía. Así como la técnica descrita anteriormente, se despinta con gasa seca o humedecida con alcohol, repitiendo el procedimiento hasta completar tres veces. La pulverización la realiza cualquier asistente y el cirujano efectúa el despintado.

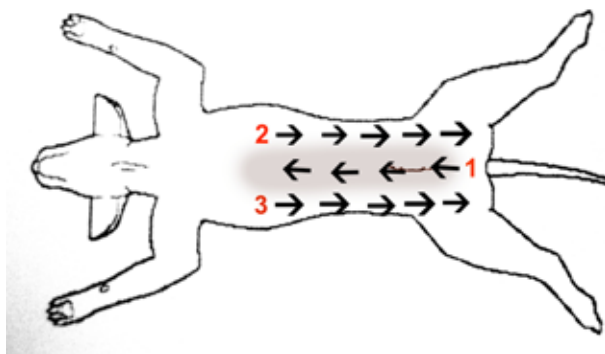


Foto n° 6. Croquis que muestra la secuencia para embrocarse el abdomen con torunda de gasa para una laparotomía medial.

Técnica de derramamiento: es similar a la anterior, con la diferencia que en este caso el antiséptico es volcado o derramado directamente desde el recipiente sobre la piel, dejando que escurra por declive desde el sector más elevado del área a preparar. Esta técnica implica mayor desperdicio de antiséptico. Suele utilizarse en grandes animales cuando se practica cirugía a campo.

COLOCACIÓN DE PAÑOS DE CAMPO

Es el último paso preparatorio del campo quirúrgico antes de comenzar la cirugía. Los paños de campo crean una amplia zona estéril alrededor del área operatoria propiamente dicho.

Los paños son fabricados con materiales textiles tales como lino, algodón o poliéster y son reutilizables. Entre los materiales no textiles, nylon y plástico son los más utilizados como paños descartables.

Según su confección o diseño, disponemos de paños de campo *enteros* (simples), *fenestrados* (con aberturas de diferentes tamaños), *tubulares* (para cubrir las extremidades), *de incisión* (de poliéster o poliestireno adhesivos hipoalergénico e impregnados con iodopovidona). Estos paños adhesivos no requieren ser fijados con pinzas y tienen la ventaja de ser transparentes, por lo tanto son visibles todos los puntos de reparo anatómico y ofreciendo su rápida apreciación por parte del cirujano, quien realizará la incisión a través del mismo paño. La principal desventaja de estos es su costo.

Los paños en general presentan dos caras, una que quedará en contacto con el paciente, mesa de operaciones y superficies no estériles y

otra formará parte del área estéril, ampliando el campo quirúrgico. Para una correcta aplicación se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Manipularlos con la menor cantidad de movimientos.
- Asegurarse que el sitio donde se apoyarán esté seco.
- Al colocarlos no tocar el cuerpo o cualquier elemento no estéril.
- No cambiarlos de posición una vez apoyados sobre el paciente.
- Envolver las manos en un doblez del campo de la cara estéril para evitar contaminar los guantes.
- Colocado el paño, cualquier parte de este que se ubique por debajo del nivel de la mesa de operaciones debe considerarse como NO ESTÉRIL.
- Disponer de paños adicionales.

De acuerdo al área operatoria que delimitan se denominan paños de primero, segundo o tercer campo.

Los paños de primer campo demarcan un área determinada de piel, en donde se realizará la incisión y ocultando toda área que conserve pelaje.

Los paños de segundo campo se colocan luego de practicada la incisión de la piel y se fijan a los bordes de la misma con pinzas o puntos de sutura, quedando así oculta la totalidad

de la superficie cutánea. Suelen utilizarse con mayor asiduidad en laparotomías o cirugías traumatológicas. Estos paños evitan la contaminación de los guantes del cirujano que con las maniobras realizadas durante la operación toca constantemente la piel, que sabemos conserva microorganismos en sus glándulas y folículos pilosos.

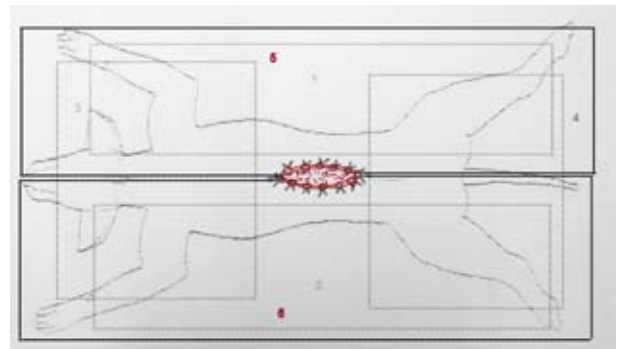


Foto n° 8. Croquis que muestra la disposición de los paños de segundo campo fijados con puntos de sutura a los bordes de la incisión de la piel.

Los paños de tercer campo son los que se colocan alrededor de un órgano, cuando este es exteriorizado, permitiendo así aislarlo del resto de la cavidad abdominal. Están especialmente indicados de utilizar cuando se va a incidir una víscera hueca y de este modo impedir la contaminación de la cavidad debido al derrame de líquidos no estériles.

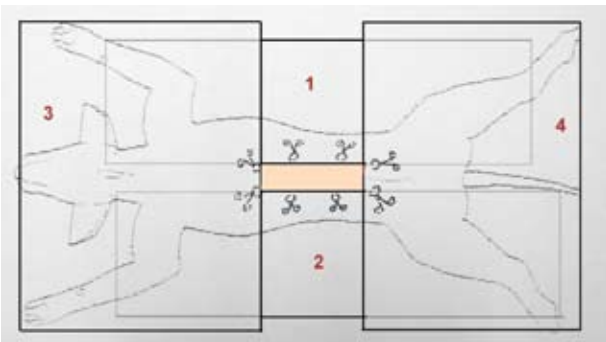


Foto n° 7. Croquis que muestra la disposición y orden de colocación de los paños de primer campo para una laparotomía medial.



Foto n° 9. Se observa la vejiga exteriorizada a través de la incisión de laparotomía y aislada completamente de la cavidad abdominal por medio de paños (de gasa) de tercer campo.

La técnica de colocación varía de acuerdo al sitio anatómico en donde se realizará la operación, pero en todos los casos deben respetarse las reglas o principios de asepsia y observar los aspectos anteriormente mencionados. Previo a la colocación de los paños, si estos no son impermeables, habrá que esperar que la piel esté seca para evitar el efecto de capilaridad y por consiguiente la contaminación de los mismos.

TÉCNICA:

Colocación de paños de primer campo para laparotomía: se delimita un área generalmente rectangular del abdomen, por lo que serán al menos cuatro los paños simples (uno por lado) necesarios para lograr la aislación del campo operatorio. Se ubican de a uno por vez en la periferia de la zona preparada y cada paño se coloca siguiendo un determinado orden, por ejemplo en el sentido de las agujas del reloj o colocando los opuestos. Se fijan en esa posición con pinzas y luego se pueden cubrir con un paño fenestrado.

Colocación de campos en las extremidades: en este caso un asistente (no estéril) debe sujetar el miembro desde distal y así sostenerlo elevado respecto de la camilla. Luego el cirujano o asistente estéril coloca una malla tubular o media de algodón cubriendo el pie o mano del paciente. También puede utilizarse con la misma finalidad un guante de látex estéril. Una vez colocados cualquiera de los elementos mencionados y cubierta la parte distal de la extremidad, se debe asegurar en esa posición por medio de pinzas de campo o con una tira de venda tipo Cambric aplicada en forma anular. La extremidad continuará elevada respecto de la camilla hasta tanto el cirujano o ayudante posicione un paño simple entre esta y el miembro. En ese momento podrá apoyarse el miembro sobre el paño recién colocado. A continuación se acomodarán, de a uno por vez, los paños restantes hasta aislar completamente el campo operatorio.

PROCEDIMIENTOS COMPLEMENTARIOS

Son medidas tendientes a evitar la posible contaminación intra operatoria del campo debido a la proximidad que pudiera tener con orificios naturales tales como ano, prepucio o vulva.



Foto n° 10. Paños de primer campo y malla tubular colocada en una extremidad pelviana.



Foto n° 11. Macho con una sonda uretral colocada previo a una laparotomía.

Estos procedimientos se realizan previo a la embrocación. En laparotomías de línea media en machos, es aconsejable realizar un lavaje prepucial con solución fisiológica y clorhexidina diluida al 0.5% y luego colocar una sonda uretral, fijándola con un punto a la piel. Para las cirugías de la región perineal está indicada la colocación de una sutura en jareta en el orificio anal y sonda uretral si se tratara de una hembra.

PARA GRANDES ANIMALES A CAMPO

En las cirugías realizadas a campo, las condiciones de esterilidad y asepsia no pueden llevarse a cabo con la misma eficacia y seguridad como la que podemos alcanzar en un

quirófano o unidad quirúrgica. Esto no significa que debamos apartarnos de los preceptos fundamentales de la cirugía aséptica y siempre se procurará crear las mejores condiciones que se aproximen a las de un procedimiento aséptico. Todas las medidas implementadas apuntarán a reducir la contaminación bacteriana tanto como sea posible.

DISCUSIÓN

Las infecciones en veterinaria son complicaciones que aparecen con relativa frecuencia en los pacientes quirúrgicos, variando entre el 2,5 al 30% de los animales operados según lo muestran diferentes estudios sobre este tema. Los estudios mencionados incluyen a pacientes con heridas quirúrgicas clasificadas como:

Clase I: herida limpia. Son heridas no contaminadas y la cirugía se realiza bajo condiciones de asepsia.

Clase II: herida limpia – contaminada. Son heridas que durante la operación toman contacto con órganos contaminados del cuerpo (aparato digestivo, génito urinario), pero la cirugía se realiza bajo condiciones controladas de asepsia.

Clase III: herida contaminada. Son heridas que atraviesan tejidos inflamados e infectados o cuando se pierden las condiciones de asepsia, tales como derrames de contenidos gastrointestinales o génito urinarios no estériles.

Clase IV: herida sucia. Son heridas francamente contaminadas con pus, tejido necrótico, material infeccioso o fecal.

Para prevenir las infecciones quirúrgicas se recurre a medidas no farmacológicas y, en determinados casos, a la profilaxis antimicrobiana. Entre las primeras se destaca por su importancia la preparación del campo operatorio, esterilización del instrumental, condiciones de asepsia y esterilidad de la vestimenta, guantes del cirujano y ayudante, control de contaminación ambiental, manejo adecuado (atraumático) de los tejidos durante la cirugía, etc. Las acciones farmacológicas se refieren a la administración de antibacterianos por vía sistémica para prevenir o mejorar el estado sanitario del paciente antes de comenzar la cirugía.

Resulta de vital importancia para prevenir el desarrollo de infecciones quirúrgicas tener

presente que:

La mayor causa de infecciones en el sitio quirúrgico es debido al desarrollo de la flora endógena de la piel, constituyendo esta la principal contaminante de la herida operatoria.

La mayoría de los factores que predisponen a una infección quirúrgica y sus agentes etiológicos específicos pueden ser controlados mediante la aplicación de determinadas medidas preventivas, pudiendo de ese modo evitar su desarrollo.

La preparación del campo operatorio, siguiendo una rutina ordenada, es una de las medidas más efectivas para prevenir la aparición de infecciones posquirúrgica en cirugías de heridas tipo I y tipo II.

La realización de un procedimiento quirúrgico en ambientes poco propicios para el control de la contaminación, tal como las cirugías a campo, no deben ser justificativo para no ajustarse a un protocolo de preparación para una cirugía aséptica del paciente. Muy por el contrario, deben aplicarse con la mayor rigurosidad todas aquellas medidas tendientes a prevenir las infecciones, como lo es la preparación del campo operatorio.

BIBLIOGRAFÍA:

- Colahan, P.T y Col. Medicina y cirugía equina. 4ª ed. Ed. Intermédica. 1998
- Fossum T. Cirugía en Pequeños Animales. Editorial Intermédica, Buenos Aires, 2007.
- Howe, L.M.; Boothe, H.W. Jr.: Utilización de antimicrobianos en el paciente quirúrgico. Vet Clin Small Anim 36 (2006) 1049-1060.
- Stashak, T.S.: Manejo de las heridas en equinos. Ed. Intermédica. 1994
- Slatter D. Tratado de Cirugía en Pequeños Animales. 3ra edición. Editorial Intermédica, Buenos Aires. 2006.
- Swaim S. Manejo de las heridas en pequeños animales. Editorial Intermédica. Buenos Aires. 1992.
- Turner A.; Mc Ilwraith W.: Techniques in large animal surgery. Lippincot Williams & Wilkins. 2da edición. 1989.

RESIDUOS TISULARES DE FLORFENICOL TRAS SU ADMINISTRACIÓN ORAL EN POLLOS PARRILLEROS

Mestorino N^{1,2}, Daniele M¹, Errecalde JO¹

¹Cátedra de Farmacología. Facultad de Ciencias Veterinarias.
Universidad Nacional de La Plata Calle 60 y 118, CC 296, 1900
La Plata, Buenos Aires, Argentina.

²Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Católica de Cuyo.
San Luis. Argentina.

RESUMEN: Para evaluar la persistencia de niveles residuales de florfenicol en tejidos, se utilizaron pollos tratados con Ceflorsol® por vía oral (10 mg/kg de peso corporal) durante cinco días. Veinticinco pollos tratados fueron sacrificados a diferentes tiempos entre 24 y 120 h post-tratamiento, se obtuvieron muestras de músculo, piel/grasa, hígado, riñón y pulmón. Previamente al ensayo del florfenicol, se validó el método cromatográfico (HPLC). Después de múltiples dosis PO, las concentraciones de florfenicol persistieron en pulmón, piel/grasa y músculo por arriba de límite máximo de residuos establecido hasta los 5 días post-tratamiento. La persistencia de residuos de florfenicol, como la de otros medicamentos, en tejidos comestibles por encima de los niveles permitidos desempeña un importante papel en la seguridad alimentaria, ya que, concentraciones elevadas podrían dar lugar a posibles riesgos para la salud. Por esto es fundamental que se realicen estudios de persistencia de niveles residuales y determinación de periodos de retirada rigurosos para todos los medicamentos veterinarios utilizados en animales de consumo. Un tiempo de espera de 8 días es necesario para garantizar que los residuos de florfenicol estén por debajo de los LMR establecidos por la EMEA. **Palabras clave:** florfenicol, pollos parrilleros, residuos, HPLC, tiempo de espera

TISSUE RESIDUES OF FLORFENICOL AFTER ORAL ADMINISTRATION IN BROILER CHICKENS

ABSTRACT: Chickens were used to investigate the persistence of tissue residues of florfenicol after receiving an oral dose of Ceflorsol® (10 mg/kg body weight) for five days. Twenty-five chickens were treated and slaughtered at different times between 24 and 120 h after treatment; samples of muscle, skin/fat, liver, kidney, and lung were collected. A high-performance liquid chromatography method was validated before florfenicol assay. After multiple oral doses in lung, muscle and skin/fat concentrations persisted over maximal residue limits (MRL) for 5 days. The presence of residues of florfenicol in edible tissues, above the MRLs, as happens with all veterinary drugs, can play an important role in human food safety, because concentrations above the permitted levels could give rise to a possible health risk. That is why critical residue studies, determining withdrawal periods should be run for all veterinary drugs used in consumption animals. A withdrawal time of 8 days was necessary to ensure that the residues of florfenicol were less than de MRL established by the EMEA. **Keywords:** Florfenicol, chickens broilers, residues, HPLC, withdrawal time

INTRODUCCIÓN

El florfenicol (FLF) es un antimicrobiano perteneciente a la familia de los fenicoles (cloranfenicol y tianfenicol), con acción frente a *Pasteurella*, *Salmonella*, *E.coli* y *Staphylococcus aureus* ^(10, 11, 14). Al prohibirse el empleo del cloranfenicol (CAF) en animales productores de alimento en los Estados Unidos y Canadá, se acentuó la necesidad de disponer de un antibiótico efectivo y de amplio espectro para ser utilizado en animales destinados al consumo humano⁽⁸⁾. El FLF es un análogo estructural del tianfenicol (TAF), que surge del reemplazo del grupo hidroxilo a nivel del carbono tres del TAF por un átomo de flúor, el FLF es D-d-treo- 3- fluoro-2-dicloroacetamida-1-(4 metilsulfonilfenil)-1-propanol (Fig. 1). Esta modificación mejora el espectro de actividad antibacteriana y elimina la resistencia bacteriana causada por la presencia de cloranfenicol acetiltransferasa en organismos resistentes⁽⁸⁾.

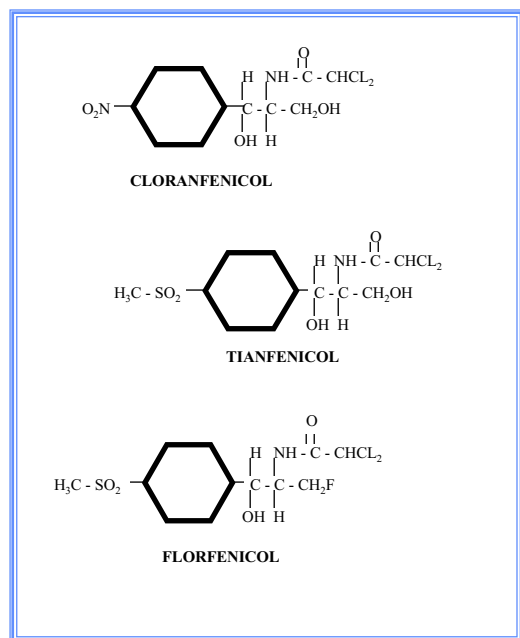


Fig. I: Estructura química del cloranfenicol, tianfenicol y florfenicol

Es sabido que el CAF causa, tanto en el hombre como en los animales, depresión reversible de la médula ósea, dosis dependiente, por

un mecanismo relacionado con la inhibición de la síntesis proteica ^(15, 8). Otro efecto tóxico, sumamente importante y reportado solo en el hombre es la anemia aplásica irreversible, dosis independiente, ocasionada por un mecanismo aún no muy bien dilucidado ⁽¹⁵⁾. Esta anemia aplásica es el principal factor por el cual la FDA (Food and Drug Administration) en los Estados Unidos ha prohibido su uso en animales productores de alimentos.

La molécula de FLF tiene la capacidad de fijarse a proteínas tisulares, siendo la fracción libre reabsorbida desde los túbulos renales, por lo que tiende a acumularse en tejidos ⁽⁸⁾. La Unión Europea estableció los siguientes límites máximos de residuos (LMR) en todas las especies productoras de alimentos incluyendo pollos: 100 ng/g en músculo, 200 ng/g en piel/grasa, 750 ng/g en riñón y 2500 ng/g en hígado (EMEA/MRL/822/02-FINAL).

En Avicultura, la cría intensiva de diversas especies aviares, hace necesario muy a menudo el uso de agentes antimicrobianos con fines profilácticos y/o terapéuticos. El ciclo tan corto, unas siete semanas, en el caso del pollo parrillero o broiler hace que la más mínima infección o retraso en el crecimiento de las aves se traduzca en cuantiosas pérdidas económicas para el productor, lo que incide en el uso de medidas profilácticas. En este sector avícola, el cloranfenicol jugaba un papel muy importante por ser un fármaco de amplio espectro de acción antimicrobiana, que incluía algunos de los microorganismos de mayor incidencia en patología infecciosa de las aves como enterobacterias, y por ser un fármaco con buenas propiedades farmacocinéticas, tales como una excelente distribución orgánica. Hoy en día con la prohibición del cloranfenicol y otros agentes quimioterápicos utilizados en la profilaxis y terapéutica de aves podemos sugerir que empieza a haber un cierto vacío terapéutico en medicina aviar.

El conocimiento de la farmacocinética y de los residuos de un agente terapéutico se hace del todo necesario, de forma que su utilización se haga bajo unas bases definidas de eficacia y seguridad. De hecho, la falta de conocimiento de la farmacocinética de un medicamento, puede conllevar que un compuesto farmacológicamente idóneo, se someta a un irracional régimen terapéutico, y provoque una actividad

o eficacia deficiente, o bien dé lugar a una toxicidad inaceptable.

Desde el punto de vista clínico y toxicológico, la farmacocinética es el estudio de los factores que deben considerarse para conseguir niveles de un fármaco óptimos, predecibles, terapéuticamente eficaces y seguros, a partir de la forma de administración del medicamento.

Los datos concernientes a la cinética de depleción de residuos en fluidos orgánicos y en tejidos de animales productores de alimentos son básicos para establecer, basándose en los niveles tolerables, los tiempos de espera o de retirada que aseguren unos niveles residuales tisulares por debajo de los LMRs fijados por los organismos de control.

Conjuntamente, los estudios de toxicidad marcan la base para el establecimiento del LMR. Los LMR conciernen a la seguridad de los residuos de la sustancia en alimentos destinados al hombre y también sobre el proceso tecnológico e industrial de los alimentos. Los LMR de los medicamentos de uso veterinario deben especificar el residuo marcador y el tejido diana a efectos de una monitorización o control.

El florfenicol, antibiótico objeto de nuestro estudio, puede jugar un papel importante en avicultura por su amplio espectro de actividad antimicrobiana y buena distribución orgánica. Sin embargo, y teniendo en cuenta su relativamente reciente introducción en terapéutica y que su desarrollo se ha enfocado, en un principio, a las especies bovina, porcina y piscicultura, el conocimiento de la farmacocinética y del perfil residual de este agente antimicrobiano en otras especies se hace del todo necesario. Este es el caso de las aves, concretamente pollos parrilleros o broiler, donde existen escasos datos publicados para establecer el tiempo de espera tras la administración de formulaciones a base de florfenicol.

El interés terapéutico de este agente antimicrobiano se basa en tres aspectos fundamentales:

(1) La prohibición del uso del compuesto análogo cloranfenicol en medicina veterinaria para animales productores de alimentos, por el

riesgo potencial que su uso en medicina veterinaria puede tener sobre la Salud Pública.

(2) El creciente aumento de resistencias frente a los antibióticos existentes en el mercado, para el tratamiento de patologías como la colibacilosis en aves ⁽⁷⁾.

(3) Por último, y como consecuencia de los dos puntos anteriores y de la intensificación de la producción, la elevada prevalencia actual de colibacilosis en avicultura.

En base a lo mencionado, el propósito de este estudio fue determinar las concentraciones tisulares de florfenicol tras su administración oral en pollos parrilleros y así poder establecer el tiempo de retirada (withdrawal) adecuado.

Los tiempos de retirada son patrimonio de cada formulación y no de cada droga. La misma droga, en la misma forma farmacéutica, aplicada por la misma vía de administración, en la misma concentración y dosis, pero formulada en forma diferente, puede tener importantes diferencias en tiempo de retirada. Es por eso que los estudios de residuos deben ser realizados para cada formulación individualmente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Animales experimentales y dosificación: 30 pollos de 4 semanas de edad fueron alojados en cajas individuales a temperatura ambiente ($20 \pm 3^\circ\text{C}$) y 60 % de humedad ambiente relativa con acceso ad libitum al agua y alimento, manteniéndose durante una semana en observación antes del inicio del trabajo experimental. Durante ese período de tiempo no se observó en las aves ningún síntoma de enfermedad. Posteriormente al período de adaptación 25 animales experimentales recibieron un tratamiento PO durante 5 días con FLF (Ceflorsol®) a razón de 10 mg/kg de peso conjuntamente con el agua de bebida.

Obtención de muestras tisulares: Transcurridos los 5 días de tratamiento, los animales fueron sacrificados por insensibilización y sangrado a blanco en grupos de 5 individuos a los siguientes tiempos post-administración: 24, 48, 72, 96 y 120 horas. Los 5 animales no tratados fueron utilizados para obtención de tejidos control (libres de antimicrobianos). Al momento del sacrificio se obtuvieron de cada individuo muestras de hígado, pulmón, grasa/piel, riñón

y músculo, las que fueron almacenadas individualmente a -20° C hasta el análisis.

Análisis de las muestras

El sistema cromatográfico líquido de alta presión utilizado para el análisis cuantitativo de florfenicol en las muestras tisulares fue un Gilson, equipado con un módulo de bombeo de solventes, modelo 307, autoinyector, modelo 234, detector UV/VISIBLE modelo 155 seteado en 223 nm y horno para columnas cromatográficas ThermasPhere TS-130 a 30°C. Todo el equipo estaba comandado por el software Unipoint. Se utilizó una columna cromatográfica Phenomenex Luna C18 (150 mm x 4,6 mm, tamaño de partícula 5 µm) con guarda columna C18. La fase móvil fue metanol:agua (45:55).

Preparación de las muestras: Todos los tejidos obtenidos fueron individualmente triturados y mantenidos a -20°C hasta el análisis. Se pesaron alícuotas de cada tejido finamente triturado en tubos de 15 mL, se agregó 0.5 mL de agua a cada tubo y se dejó en reposo a temperatura ambiente. Posteriormente, tras el agregado de acetato de etilo, cada muestra tisular fue homogeneizada con el empleo de un homogeneizador Ultra Turrax T25. Luego, el homogenato fue centrifugado a 3500 rpm durante 10 minutos y el sobrenadante (S1) obtenido fue trasvasado a un tubo limpio perfectamente rotulado. El procedimiento de extracción se repitió una vez más obteniendo un segundo sobrenadante (S2). La mezcla de ambos sobrenadantes fue evaporada bajo nitrógeno y el residuo seco obtenido se resuspendió en una mezcla de acetonitrilo/ hexano y se evaporó a 45 °C. Este segundo residuo seco se disolvió en fase móvil para inyectar en el sistema cromatográfico.

Calibración: Diariamente se preparó por duplicado una batería de diluciones de trabajo (stock) del metabolito en un rango entre 0.5 a 2 µg/mL. Las cuales fueron inyectadas en el HPLC a los efectos de obtener curvas de calibración en las que se obtuvo coeficiente de variación, coeficiente de correlación, medias y desviación estándar de cada concentración. Con los tejidos obtenidos de los animales control (no tratados) se prepararon por duplicado 3 sets de cada tejido a ensayar fortificados con concentraciones conocidas de analito (0.5, 1 y 2 µg/g), los que fueron analizados en el HPLC. Sus concentraciones fueron obtenidas a partir de la curva de

calibración stock. Este procedimiento se repitió en diferentes ocasiones.

El tiempo de espera (withdrawal time, WT) fue estimado por análisis de regresión lineal de las concentraciones logotransformadas de FLF mediante el programa estadístico WT1.4 de la EMEA. La Agencia Europea para la Evaluación de Productos Medicinales (EMA/MRL/822/02-FINAL) recomendó los siguientes MRLs (Límites Máximos de Residuos permitidos) para tejidos de pollos:

TEJIDO	MRLs
Músculo	0,1 µg/g (100 ng/g)
Piel/Grasa	0,2 µg/g (200 ng/g)
Hígado	2,5 µg/g (2500 ng/g)
Riñón	0,75 µg/g (750 ng/g)

RESULTADOS

La especificidad del método analítico utilizado fue confirmada por el análisis de las muestras tisulares control, ya que al tiempo de retención del florfenicol no se presentó ninguna interferencia. El porcentaje de recuperación fue de 81 a 110% y la precisión del método expresada por el coeficiente de variación (CV) fue de 1.29 a 11.33%. El límite de cuantificación (LOQ) fue de 67 ng/g para riñón, 200 ng/g para pulmón, 100 ng/g para piel, 99 ng/g para grasa, 75 ng/g para músculo y 230 ng/g para hígado.

El presente estudio demostró que el florfenicol tiene una tendencia a acumularse en los tejidos de los pollos tras su administración oral a razón de 10 mg/kg durante 5 días. Esto puede atribuirse a la capacidad de la molécula de fijarse a las proteínas tisulares y en segundo lugar a la reabsorción de la fracción libre desde los túbulos renales. FLF se distribuyó en todos los tejidos alcanzando concentraciones relativamente elevadas y mensurables hasta las 120 h post-administración (Fig.II, Tabla 1). Las mayores concentraciones se encontraron en todos los tejidos analizados a las 24 h post-administración. En piel/grasa y músculo los niveles de florfenicol se mantuvieron por encima del LMR hasta las 120 h al igual que en pulmón, mientras que en hígado ya a las 48 h estaban por debajo del LMR y en riñón a las 72

Tabla 1: Concentraciones tisulares de florfenicol (expresadas en µg/g) obtenidas luego de su administración oral conjuntamente con el agua de bebida a razón de 10 mg/Kg durante 5 días. Tiempo de descarte (withdrawal time, WT, expresado en días)

(h)	MUSC	DS	HIGAD	DS	PIEL	DS	GRASA	DS	PULM	DS	RIÑON	DS
24	0.929	0.101	2.810	0.380	2.963	0.478	3.246	1.187	2.276	0.208	3.622	0.680
48	0.684	0.201	1.656	0.209	1.879	0.467	1.697	0.256	1.413	0.165	1.901	0.223
72	0.366	0.052	0.646	0.097	1.152	0.246	1.077	0.187	0.451	0.174	0.685	0.081
96	0.283	0.095	0.363	0.118	0.751	0.087	0.581	0.125	0.234	0.025	0.419	0.081
120	0.184	0.014	0.080	0.031	0.247	0.027	0.248	0.079	0.131	0.022	0.249	0.071
WT (d)	8		2.5		7.2		6.6				4	

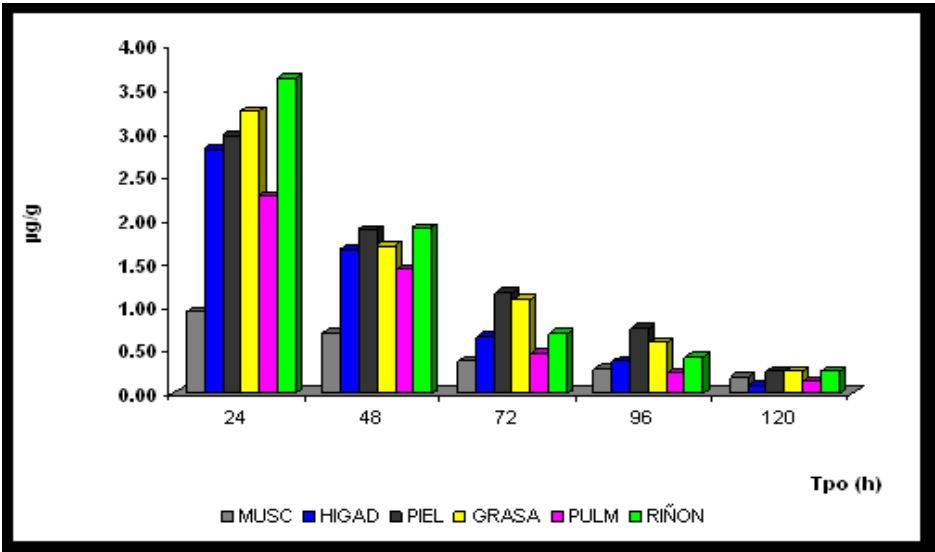


Fig. II: Concentraciones tisulares promedio en función del tiempo luego de la administración de 10 mg/Kg de florfenicol durante 5 días PO.

h cayeron por debajo del LMR recomendado por la EMEA. El WT para consumir estos animales tratados con florfenicol, fue para los diferentes tejidos ensayados de 8 días para músculo, 7.2 d para piel, 6.6 d para grasa, 4 d para riñón y 2.5 d para hígado.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Luego de tratar pollos con FLF por vía oral a razón de 10 mg/kg durante 5 días, se debería considerar un tiempo de espera de 8 días.

El uso de medicamentos veterinarios en animales destinados al consumo humano puede ser origen de residuos en los productos alimenticios obtenidos de estos animales tratados. Los medicamentos veterinarios y los compuestos usados como aditivos en la alimentación ani-

mal, aunque poseen ventajas evidentes para la producción animal, no deben utilizarse sin tener conocimiento de que los productos alimenticios derivados del animal tratado deben responder a las características de calidad y seguridad para el consumidor que marca la normativa en vigor.

Los residuos de estas sustancias pueden afectar la calidad higiénica (tóxicos bióticos y abióticos) y nutritiva (prótidos, lípidos, glúcidos) de los alimentos, así como su aptitud para las transformaciones tecnológicas y las características organolépticas (olor, aroma, color, textura y ternura). Hoy en día, las técnicas analíticas disponibles son capaces de detectar y determinar cuantitativamente concentraciones cada vez más bajas de residuos de compuestos químicos en los alimentos. Como medida de protección para la Salud Pública y en función de los datos

toxicológicos, farmacológicos o microbiológicos se han establecido Límites Máximos de Residuos (LMR) para los fármacos autorizados en medicina veterinaria y en animales productores de alimentos ^(2,4,5). Los LMR se fijan basándose en la naturaleza y cantidad de residuos que se considere que no constituyen ningún riesgo toxicológico, farmacológico o microbiológico para la salud humana tal como expresa la ingesta diaria admisible (IDA). Se entiende como IDA la cantidad de una sustancia que puede ser ingerida cada día, durante toda la vida, sin riesgo apreciable para el consumidor.

Para el establecimiento del tiempo de retirada o de espera es imprescindible conocer la farmacocinética (absorción, distribución, metabolismo y excreción) del principio activo en la especie animal de destino, así como la depleción de sus residuos.

Son numerosos los estudios de farmacocinética de diversos antimicrobianos en especies de mamíferos de animales de abasto (bovinos y porcinos); sin embargo, en relación con los mamíferos se han realizado escasos estudios farmacocinéticos en la especie aviar, como es el caso del florfenicol, compuesto objeto de nuestro estudio. Hoy en día se necesita impulsar el conocimiento farmacocinético y de residuos de diversos agentes terapéuticos de uso en avicultura por motivos de eficacia y seguridad.

Entre los estudios de farmacocinética y residuos de fenicoles en aves, se ha descrito el perfil cinético y de residuos para el cloranfenicol, fenicol de primera generación ⁽³⁾; tianfenicol, integrante de la segunda generación ⁽⁹⁾; y del florfenicol, la última generación desarrollada ^(1, 12, 13).

AFIFI y EL-SOUD (1997) demuestran por métodos microbiológicos, que el florfenicol presenta una amplia distribución tisular en pollos broiler. Dosis de 30 mg/kg p.v. de florfenicol originan concentraciones plasmáticas y tisulares eficaces frente a microorganismos patógenos causantes de infecciones aviares, resultados similares a los obtenidos por SHEN *et al.* (2003). En este estudio AFIFI y EL-SOUD (1997) realizan una evaluación de residuos del florfenicol tras la administración vía oral e intramuscular, durante cinco días a una dosis de

30 mg/kg p.v. Obtuvieron muestras tisulares de hígado, corazón, pulmón, bazo, riñón, cerebro, intestino, médula ósea, grasa y músculo, a diferentes tiempos tras el tratamiento hasta las 96 horas. La cuantificación del florfenicol en estos tejidos se hizo por métodos microbiológicos, utilizando el *Bacillus subtilis*. A las 48 horas de la última dosis oral, solo se evidenció la presencia de florfenicol en riñón ($0,03 \pm 0,001 \mu\text{g/g}$) y en pulmón ($0,02 \pm 0,01 \mu\text{g/g}$). Tras administración intramuscular se detectó la presencia de florfenicol en hígado ($0,01 \pm 0,001 \mu\text{g/g}$), en corazón ($0,03 \pm 0,003 \mu\text{g/g}$), en pulmón ($0,06 \pm 0,02 \mu\text{g/g}$), en bazo ($0,03 \pm 0,003 \mu\text{g/g}$) y en riñón ($0,08 \pm 0,008 \mu\text{g/g}$). Basándose en estos resultados, proponen un tiempo de espera o de retirada de, al menos, 4 días (AFIFI y EL-SOUD, 1997). Estos menores valores a pesar de utilizar una dosificación 3 veces mayor, lógicamente tienen su explicación en la diferente metodología analítica empleada.

El florfenicol está incluido en el Anexo I para las especies bovina, porcina, aves y peces. En el caso de las aves, no se autoriza su uso en ponedoras cuyos huevos vayan destinados al consumo humano. La IDA microbiológica, establecida por el Committee for Veterinary Medicinal Products (CVMP) de la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) es $3 \mu\text{g/kg}$, es decir $180 \mu\text{g}$ por persona, y la IDA toxicológica es $10 \mu\text{g/kg}$, es decir, $600 \mu\text{g}$ por persona (tomando para el hombre 60 kg de peso corporal)⁽⁶⁾.

La metodología seguida en el presente trabajo puede tomarse como referencia de los estudios de residuos que deberían realizarse para todas las formulaciones veterinarias que se utilizan en animales que serán destinados al consumo humano.

REFERENCIAS

1. Afifi, N.A. and El-Soud, K.A. (1997). Tissue concentrations and pharmacokinetics of florfenicol in broiler chickens. *British Poultry Science* 38, 425-428.
2. Anadón, A. and Martínez-Larrañaga, M.R. (1999). Residues of antimicrobial drugs and feed additives in animal products: regulatory aspects. *Livestock Production Science* 59, 183-198.
3. Anadón, A., Bringas, P., Martínez-Larrañaga, M.R. and Díaz, M.J. (1994). Bioavailability, pharmacokinetics and residues of chloramphenicol in chickens. *Journal of Veterinary Pharmacology and*

Therapeutics 17, 52-58.

4. Anadón, A., Martínez-Larrañaga, M.R. y Martínez, M.A. (1999a). Residuos de medicamentos veterinarios en alimentos de origen animal (I). Industria Farmacéutica, Enero/Febrero.

5. Anadón, A., Martínez-Larrañaga, M.R. y Martínez, M.A. (1999b). Residuos de medicamentos veterinarios en alimentos de origen animal (II). Industria Farmacéutica, Marzo/Abril.

6. EUROPEAN AGENCY FOR THE EVALUATION OF MEDICINAL PRODUCTS (EMA) (2002). Florfenicol (Extension to all food producing species). Summary Report. EMA/MRL/822/02-FINAL. January 2002.

7. Mellata, M., Jacquemin, E., Bakour, R. And Mainil, J. (1998). Antibiotic resistance in *Escherichia coli* strains of bovine and avian origin isolated in Algeria. *Annales de Medicine Vétérinaire* 142(2), 129-138.

8. Mestorino N, Pessoa J, Turic E, Errecalde J. (1999) Florfenicol: Aspectos Farmacológicos. *Veterinaria Argentina*, vol XVI (152): 127-139.

9. NAGATA, T. and SAEKI, M. (1991). Determination of thiamphenicol residues in chicken muscles by column liquid chromatography. *Journal of Chromatography* 565(1-2), 471-476.

10. Neu, H.C. & Fu, K.P. (1980) In vitro activity of chloramphenicol and thiamphenicol analogs. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 18, 311-316.

11. Schafer, T.W.; Moss, E.L.; Nagabhushan, T.L. and Miller, G.H. (1980). Novel fluorine-containing analogs of chloramphenicol and thiamphenicol: Antibacterial and biological properties, p.444-446. In: J.D. Nelson and C. Grassi (de), *Current Chemotherapy and Infectious Disease*, Vol. 1. Am. Soc. Microbiology, Washington D.C.

12. Shen, J., Hu, D., Wu, X. and Coats, J.R. (2003). Bioavailability and pharmacokinetics of florfenicol in broiler chickens. *Journal of Veterinary Pharmacology Therapeutics* 26, 337-341.

13. Switala, M., Okoniewski, P., Smutkiewicz, A. and Jaworski, K. (2003). Pharmacokinetics of florfenicol in turkeys. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 26 (Suppl. 1), 116.

14. Syriopoulou, V.P.; Harding, A.L.; Goldmann, D.A. and Smith, A.L. (1981). In vitro antibacterial activity of fluorinated analogs of chloramphenicol and thiamphenicol. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 19, 294-297.

15. Yunis, A.A. (1981). Chloramphenicol toxicity and the role of the p-NO₂ in aplastic anemia. In *Safety Problems Related to Chloramphenicol and Thiamphenicol Therapy*. Ed. Najean, J. et al., pp 17-30. Raven

EXPERIMENTAL EVALUATION OF THE BIOTIC POTENTIAL AND OTHER BIOLOGICAL VARIABLES OF *TOXOCARA CATI* (SCHRANK 1788): A PRELIMINARY EXPERIMENT

Radman NE¹, Gamboa MI^{1,2}, Risso MA^{2,3},
Burgos L¹, Archelli SM¹.

¹Cátedra de Parasitología Comparada, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Calle 60 y 118 La Plata (1900),

²Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

³Cátedra de Bioestadística,
Carrera de Microbiología Clínica e Industrial,
Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

ABSTRACT: *The zoonotic parasite Toxocara cati (Schrunk, 1788) is a nematode for domestic cats that also infects humans, with the soil being the principal common reservoir. T. cati, along with other Toxocara species plus Ascaris suum and Baylisascaris procyonis, are causative agents of larva-migrans syndrome. Our aim was to determine experimentally the following biological variables for T. cati: time of egg development, prepatent period, and biotic potential. Two cats were inoculated: one with infective T.-cati eggs (IE), the other with mouse meat after deliberate T.-cati infection (M). Quantitative data were compared by the Bayesian mean-differences test and expressed as mean $\pm$ standard error. Complete egg development through the infective stage required 23 days; the prepatent period lasted 23 days in both animals; and the mathematically calculated biotic potentials obtained were lower than the values previously reported. Significant differences were observed in the distribution of the mean of eggs/female/day in favor of the M animal ($M = 10,033 \pm 1,281$, vs. $IE = 8,599 \pm 937$, $Z = 3.620$; $P < 0.01$). The nematodes parasitizing the IE cat showed a much more prolonged oviposition than the M that extended until the day after the administration of an antihelminth drug (piperazine). The M animal had stopped oviposition 15 days before that point. Nevertheless, at final of the experience (67 days postinoculation) the eggs per g for the M cat was higher than for the IE. Future studies will elucidate which mode of infection is more significant epidemiologically. Further investigations on the biology of T. cati are needed to enable an efficient epidemiological control of this zoonotic parasite. **Key Words:** *Toxocara cati*, paratenic host, biotic potential.*

AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DO POTENCIAL BIÓTICO E OUTRAS VARIABLES BIOLÓGICAS DO TOXOCARA CATI (SCHRANK 1788). UMA EXPERIÊNCIA PRELIMINAR.

RESUMO: El parásito *Toxocara cati* (Schrank, 1788), é um nematodo freqüentemente achado em felinos domésticos que também pode infectar humanos, sendo o solo o principal reservorio. *T. cati*, ao igual que outras espécies do gênero, *Ascaris suum*, *Toxascaris leonina* y *Baylisascaris procionis*, ocasiona a Síndrome de Larva Migrans. O objectivo de este estudo foi determinar experimentalmente as seguintes variables biológicas para *T. cati*: tempo de desenvolvimento dos ovos, periodo prepatente e potencial biótico. Se inocularam dois felinos: um com ovos larvados de *T. cati* (IE) e outro com carne de um rato infectado experimentalmente com ovos larvados do nemátodo (M). Os dados quantitativos compararam-se usando uma prova de diferença de médias Bayesiana e expressaram-se em média $\pm$ erro extandar. O desenvolvimento dos ovos até seu estágio infectante obteve-se aos 23 días. O periodo prepatente fue de 23 días em ambos animais e os potenciais bióticos obtidos mediante cálculo matemático foram inferiores aos valores informados previamente. Teve diferenças significativas na distribuição de médias da variable Potencial Biótico a favor do animal inoculado com carne de rato infectada. ($M=10,033 \pm 1,281$, vs. $IE=8,599 \pm 937$, $Z=3.620$; $P<0,01$). Os nematodos que parasitaram o gato IE mostraram uma oviposición mas prolongada, que estendeu-se até o día posterior a administração da droga antihelmíntica (piperazina). No animal M interrompeu-se a oviposición 15 días antes de que IE. No entanto, ao final da experiência (día 67 post-inoculación), o gato M eliminou uma maior quantidade de ovos por grama de materia fecal que o gato IE. Transladando a natureza, a situação proposta em forma experimental, poderia inferirse que os animais infectados com carne proveniente de hospedadores paraténicos têm maior importância epidemiológica por contaminar más o ambiente. Serian necessários más estudos sobre a biología de *Toxocara cati* a efectos de poder realizar um controle epidemiológico eficiente sobre este parásito zoonótico.

INTRODUCTION

Toxocara cati (Schrank, 1788) is the most common nematode enteroparasite of domestic cats worldwide. Studies conducted in certain South American countries reported prevalences ranging from 10 to 65%—e. g., Valdivia (65.1%) and Santiago de Chile (10%); Chile (Torres *et al.*, 1995 López *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (25.2%), Brazil (Labarthe *et al.*, 2004); and Buenos Aires (35.7%), Argentina (Sommerfeld *et al.*, 2006). Certain peculiarities concerning the parasite's biology, such as transplacental and transmammary transmission in *T. canis* (Burke *et al.*, 1985) and transmammary transmission in *T. cati* (Parsons *et al.*, 1987; Coati *et al.*, 2004), hinder the obtainment of parasite-free offspring. Furthermore, the production of resistant eggs and the role of small mammals as transport hosts facilitate parasite transmission (Parsons 1987; Dubinsky *et al.*, 1995). The infection and duration of *T. cati* larvae in the tissues of paratenic hosts (small mammals and/or birds) have been studied experimentally

by different investigators (Prokopik *et al.*, 1982; Akao *et al.*, 2000; Azizi *et al.*, 2007). In natural environments, these reservoir animals serve as significant contributors to the maintenance and distribution of infection in both settled and wild habitats (Dubinsky *et al.*, 1995). Like other ascarids, *T. cati* is a zoonotic pathogen and also is reported to cause the *larva-migrans* syndrome in humans so as to produce various pathologies (Petithory *et al.*, 1994; Taylor, 2001).

The soil behaves as a reservoir for this parasite, maintaining the infective forms for long periods of time. Numerous studies have been conducted on soils worldwide that indicate high levels of contamination under different environmental conditions (Uga *et al.*, 1995; Fonrouge *et al.*, 2000; Radman *et al.*, 2000; Sommerfeld *et al.*, 2006; Córdoba *et al.*, 2002).

Several authors measured the quantity of eggs produced by a female of the different *Toxocara* species. In *T. cati*, Dubey (1967) re-

ported between 19,000 and 24,000 eggs per day, though Magnaval *et al.* (2001) reported some 200,000 eggs per day. These differences in egg production have not been sufficiently studied.

The aim of the present work was to determine the following experimental biological variables of *T. cati*: time of egg development, prepatent period from two different inocula (larvated eggs and tissues of a paratenic host), and biotic potential.

MATERIALS AND METHODS

EXPERIMENTAL ANIMALS

Three 2-month-old cats from the same litter, whose mother had been deparasited before conception and during pregnancy, were used. Two of the animals were inoculated—one with infected mouse meat (M), the other with infective *T. cati* eggs (IE)—while the third was left as a control (T). The animals were then kept in separate cages under appropriate maintenance conditions with water and food *ad libitum* for 196 days.

INOCULUM

Eggs of *T. cati* were collected from adult female worms by dissection. The eggs were transferred to 2% (v/v) neutral formalin saline, kept at room temperature, and observed daily until their maturation into infective stages. Once the eggs were larvated, the inoculum was prepared.

Inoculum for cat M: Five *Balb/c* mice were inoculated by means of a gastric tube with 1,000 infective eggs each. After inoculation, one mouse was sacrificed per day to observe the presence of larvae in the mouse tissues. One of the mice, sacrificed 3 days after egg inoculation (which harbored 21 larvae in the lung and in the liver) served as the inoculum for cat M. The larvae were not counted in the murine tissues.

Inoculum for cat IE: A suspension of infective eggs was concentrated to a density of 38 eggs per 100 μ l and was kept refrigerated until inoculation. Of the suspension, 200 μ l were placed in a gelatin capsule (76 eggs).

Both cats were then inoculated: M spontaneously consumed the inoculum, and IE was given the gelatin capsule orally.

FECES

Feces were collected daily during the following periods:

- Preinoculation: for 60 days before the inoculation. Feces were processed by the flotation technique in Sheather solution (ρ , 1,300 gr/ml)

- Postinoculation: for 127 days after the inoculation. Feces were processed by the same technique until eggs of *T. cati* were present. When eggs were found, macroscopic observations were recorded and an analysis performed by the Mac Master technique.

- Posttreatment: for 9 days after treatment, macroscopic and microscopic observations were conducted and the eliminated worms selectively counted for each gender.

- Treatment: Consisted in a single dose of 200 mg/kg piperazine by mouth on day 127 postinoculation.

ANALYSIS AND DATA TREATMENT

The mean of eggs eliminated by female per day (MEPG) was quantified, while the biotic potential (BP)—*i. e.*, the number of eggs produced by a single *T. cati* female on the day of maximum production—was also calculated (Chapman, 1928).

The following formula was used to estimate the biotic potential of both cats M and IE: the EPG (day of maximum production) / number of female worms obtained.

Quantitative data were compared by the Bayesian mean-differences test (Bolstad, 2007; Ntzoufras, 2009) and expressed as the mean $\pm$ the standard error. When no homogeneity of variances was registered, a Napierian-logarithm transformation was used (Sheskin, 2003). Bayesian inference is exact for any sample size (Kery, 2010).

The Bayesian mean-differences test: To compare mean values for the EPG and the biotic potential, a noninformative so-called *a-priori* distribution ($m = 0$, standard deviation = 1,000) is needed. First a Bayesian credibility interval based on the parameters of posterior distribution and then a unilateral Z test were constructed. A probability value of $p < 0.05$ was considered significant (Bolstad, 2007; Ntzoufras, 2009).

Animal maintenance and all experimental procedures performed on animals, including the euthanasia of mice, were conducted in accordance with the recommendations of the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (National Research Council, 1996). This research has been approved by the Institution (Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata).

RESULTS

T. cati larvae were observed in all the tissues of the sacrificed mice but were not counted. Although no eggs or adults were recovered at any time from the control mice, 21 larvae of the parasite were found in two of its reference organs (liver and lung).

No eggs of *T. cati* were observed in the feces of the kittens during the preinoculation period. *T. cati* eggs in the feces from both cats M and IE, however, first became detectable at day 23 after inoculation (prepatent period).

T. cati eggs in the feces from both cats M and IE were then observed intermittently during the patent period. Cat IE eliminated eggs until day 128 postinoculation (one day after the administration of the antihelminth drug) along with 4 adult *T. cati* females plus 1 adult male. In contrast, cat M stopped eliminating eggs 15 days before drug treatment, but after purgation expelled 3 adult females plus 3 adult males. No eggs or adults were recovered at any time from the control animal. Table 1 lists the EPG counts obtained over the entire period in both experimental cats.

No significant differences were found in the distribution of the mean values for the variable EPG between the two cats: [M (n = 94): 927.1 ± 114.7 vs. IE (n 14 = 88): 736.9 ± 77.4 ; Z = 1.349; P > 0.05].

Significant differences were found in the MEPG values between M and IE (M = $10,032.5 \pm 1,281.3$ vs. IE = $17,598.6 \pm 936.9$; Z = 3.620; P < 0.01), while the BP values for the two cats [M: 52,381 (3,370 EPG x 46.63 g / 3 females) vs. IE: 56,906 (3,220 EPG x 70.69 g / 4 females)].

DISCUSSION

In the present preliminary investigation,

egg development at room temperature was completed after 23 days, in agreement with reports by other authors (Parsons, 1987; Gamboa, 2005).

The inoculation fed the IE cat was sparse (76 larvated eggs), while the number of larvae that the M cat consumed was not quantified. That animal, however, was given meat from a mouse that had been previously inoculated with 1,000 larvated eggs and subsequently harbored 21 larvae in the lungs and liver. This observation would imply that the M cat very likely received a heavier inoculum than the IE animal.

The prepatent period was the same in the two animals (day 23 postinoculation). This result does not, however, agree with the observations of Boch *et al.* (1982), who reported a prepatency of 8 weeks.

Although no significant differences were observed in the distribution of the mean EPG value between the M and the IE cats, the former animal exhibited significantly greater MEPG values than the latter. The BP value—as reflected in the maximum egg elimination per female per day—was much higher than the MEPG for both cats and was within the same order of magnitude (*i. e.*, ca. 50,000). This figure is intermediate relative to the range reported by Magnaval *et al.* (2001) and Dubey (1967), where the respective values were 200,000 and between 19,000 and 24,000 eggs per day per female.

The IE cat evinced a much more prolonged oviposition than the M animal, since this process extended up to the end of the experiment (*i. e.*, the administration of piperazine), whereas oviposition in the latter ceased 15 days earlier. Nevertheless, at 67 days postinoculation the M cat's EPG was higher than that of the IE. Future studies are needed to elucidate which of the two modes of infection is epidemiologically the more significant.

As indicated in the results, all the feces scrutinized macroscopically throughout the course of the experiment contained only few adult worms. Probably some external condition or influence during the *in-vitro* maintenance of the experimental inoculum was responsible for the low mean biotic potential of the parasites and thus the finding of relatively few such

adult specimens of *T. cati* in our experimental cats. Moreover, some worms could have gotten mascerated within the digestive tract so as to become unrecognizable upon elimination. Furthermore, the administration of a second dose of piperazine might have been useful in collaborating the absence of nematodes in the animals at the conclusion of the experiment.

In this experiment, a comprehensive analysis of the different variables could not be conducted owing to the unknown number of larvae consumed by the M feline. We may nevertheless infer that *T. cati* undergoes numerous larval losses during the completion of its life cycle in the intestine.

In addition the female *T. cati* arising from the meat-fed M cat exhibited a higher biological potential than did those from the IE inoculate given the larvated eggs. Despite the interruption of egg-laying 15 days earlier in the M cat, the females that parasitized that animal eliminated a greater total number of eggs than did those from the IE cat in the end. The interruption of oviposition in the M-cat females could be interpreted as a deterioration of individuals through migration into the tissues of the paratenic host. This would contribute to a reduction of their fertility period, though not to the number of eggs produced.

Extrapolating these experimental findings to the natural environment, we would infer as a conclusion that animals infected with meat from parasitically infected hosts would constitute a more epidemiologically consequential source of environmental contamination.

Further investigations on the biology of *T. cati* are needed involving a greater number of animals, quantitated inocula, and including a second dose of piperazine in order allow the observed results to approximate the corresponding circumstance under natural conditions. In that way appropriate epidemiologic-control measures for this parasite could be implemented since the epidemiology of its infection could be considered zoonotic.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de

Buenos Aires, Argentina and the Universidad Nacional de La Plata. The authors are grateful to Dr. Donakl F. Haggerty, a retired career investigator and native English speaker, for editing the final version of the manuscript.

REFERENCES

- Akao N., Takayanagi T.H., Suzuki R., Tsukidate S. & Fujita K. 2000. Ocular larva migrans caused by *Toxocara cati* in Mongolian Gerbils and a comparison of ophthalmologic findings with those produced by *T. canis*. J. Parasitol. 86:1133-1135.
- Azizi S., Oryan A., Sadjjadi S.M. & Zibaei M., 2007. Histopathologic changes and larval recovery of *Toxocara cati* in experimentally infected chickens. Parasitol. Res. 102:47-52.
- Boch J. & Supperer R., 1982. Parasitología en Medicina Veterinaria. 1° Ed español. 627 p.
- Burke T.M. & Roberson E.L. 1985. Prenatal and lactational transmission of *Toxocara canis* and *Ancylostoma caninum*: Experimental infection of the bitch at midpregnancy and at parturition. Int. J. Parasitol. 15:485-490.
- Chapman R.N. 1928. The quantitative analysis of environmental factors. Ecology. 9:111-122.
- Coati N., Schnieder T. & Epe C. 2004. Vertical transmission of *Toxocara cati* Schrank 1788 (Anisakidae) in the cat. Parasitol. Res. 92:142-146.
- Commission on Life Sciences, 1996. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. Institute of Laboratory Animal Resources, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C. 164 p.
- Córdoba A., Ciarmela L., Pezzani B., Gamboa M., De Luca M., Minvielle M. & Basualdo J. 2002. Presencia de parásitos intestinales en paseos públicos urbanos en La Plata, Argentina. Parasitol. Latinoam. 57:25-29.
- Dubey J.P. 1967. Egg production of *Toxocara cati*. Vet. Rec. 81:671-672.
- Dubinsky P., Havasiova-Reiteroba K., Petko B., Hovorka I. & Tomasovicova O., 1995. Role of small mammals in the epidemiology of toxocariasis. Parasitology. 110:187-193.
- Fonrouge R., Guardis M.V., Radman N.E. & Archelli S.M. 2000. Soil contamination with *Toxocara* sp eggs in squares and public places from the city of La Plata. Buenos Aires. Argentina. Bol. Chil. Parasitol. 55:83-85.
- Gamboa M.I. 2005. Effects of temperature and humidity on the development of eggs of *Toxocara canis* under laboratory conditions. J. Helminthol. 79:327-331.

Kery M. 2010. Introduction to Winbugs for Ecologists: Bayesian Approach to Regression, Anova, Mixed Models and Related Analyses: Elsevier Science & Technology. 1-302.

Labarthe N., Serrao M.L., Ferreira A.M., Almeida N.K. & Guerreiro J. 2004. A survey of gastrointestinal helminths in cats of the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil. *Vet. Parasitol.* 123:133-139.

Magnaval J.F., Glickman L.T., Dorchies P. & Morassin B. 2001. Highlights of human toxocariasis. *Korean. J. Parasitol.* 39:1-11.

Ntzoufras I. 2009. Bayesian Modeling Using WinBUGS. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, p.83-124.

Parsons J.C. 1987. Ascarid infections of cats and dogs. *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.* 16:1307-1339.

Petithory J.C., Beddok A. & Quedoc M. 1994. Zoonoses d'origine ascaridienne: les syndromes de Larva migrans visceral. *Bull. Acad. Natle. Méd.* 178:635-647.

Prokopik J. & Figallova V. 1982. Migration of some roundworm species in experimentally infected white mice. *Folia Parasitol. (Praha).* 29:309-13.

Radman N.E., Archelli S.M., Fonrouge R.D., Guardis M. del V. & Linzitto O.R. 2000. Human Toxocarosis. Its prevalence in the city of La Plata. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 95:281-285.

Sheskin D. 2003. The Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures. Third edition, Chapman & Hall/CRC Press, London, p.396-443.

Sommerfelt I.E., Cardillo N., Lopez C., Ribicich M., Gallo C. & Franco A. 2006. Prevalence of *Toxocara cati* and other parasites in cat's faeces collected from the open spaces of public institutions: Buenos Aires. Argentina. *Vet. Parasitol.* 140:296-301.

Taylor M.R. 2001. The epidemiology of ocular toxocariasis. *J. Helminthol.* 75:109-18.

Torres P., Franjola R., Perez J., Auad S., Hermosilla C., Flores L., Riquelme J., Salazar S., Miranda J.C. & Montefusco A. 1995. Intestinal geohelminthosis in man and domestic animals in the riverside of the Valdivia River Basin, Chile. *Bol. Chil. Parasitol.* 50:57-66.

Uga S., Ono K., Kataoka N., Safriah A., Tantular I.S., Dachlan P. & Ranuh I.G. 1995. Contamination of soil with parasite eggs in Surabaya, Indonesia. *Southeast Asian J. Trop. Med. Publ. Health.* 26:730-734.

LEPTOPIROSIS HUMANA Y ANIMAL EN DIFERENTES ÁREAS AMBIENTALES

**Linzitto OR^{1,2}, Passaro D³, Radman N, Soncini A³, Gatti C³,
Gatti EM de las M^{1,2}, Bautista LE², Del Curto B^{2,5},
Tunes M del L^{1,2}, Anselmino FA¹,
Brihuega B^{4,5}, La Malfa J⁵, Giboin G⁵, Stanchi NO^{2,5}**

¹Cátedra de Microbiología Especial. ²Cátedra de Microbiología general.
Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP.

³Laboratorio Central de Salud Pública. Prov. de Buenos Aires.

⁴ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

⁵Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Católica de Cuyo (San Luis).

INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una zoonosis distribuida por todo el mundo. Los mamíferos cumplen un rol importante dentro de la epidemiología en la transmisión a los humanos. Como agente etiológico y zoonótico, la especie de interés es *L. interrogans*, que contiene más de 250 serovares o variantes serológicas. La vía más común de infección es a través de aguas, suelo y alimentos contaminados por animales infectados. Algunos grupos ocupacionales se hallan expuestos, tales como los trabajadores de frigoríficos, cuidadores de animales, médicos veterinarios, etc. Los roedores suelen ser los reservorios de leptospiras patógenas para el hombre y resto de animales en zonas urbanas, periurbanas y rurales.

La leptospirosis como enfermedad zoonótica afecta a animales y seres humanos, por lo que el conocimiento de factores causales y sus consecuencias en una región implica un conocimiento de importancia para determinar en un momento dado la cantidad de población infectada o que ha estado en contacto con determinadas serovares de *Leptospiras*.

OBJETIVOS

Nuestro propósito fue:

Investigar la prevalencia de leptospirosis en caprinos de distintas áreas definidas de las provincia de San Luis.

Determinar la prevalencia a *L. interrogans* en personas, equinos y caninos de una zona selvático - ribereña de la Ciudad de Ensenada, provincia de Buenos Aires.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se investigaron 118 caninos, 40 equinos, 94 personas y 130 caprinos. Las muestras humanas fueron obtenidas bajo consentimiento informado. A partir de

los mismos, se obtuvieron sueros para realizar el análisis serológico de Leptospirosis, utilizando la técnica de referencia de microaglutinación de Martin y Petit (MAT). Donde se enfrentó cada suero a una batería de antígenos de leptospirosis consistente en cultivos vivos de leptospirosis sembrados en medio TA80 (EMJH), con un desarrollo de 7 a 14 días. La dilución inicial de los sueros en PBS fue de 1/50 para sueros humanos y 1/100 para los sueros animales. A los sueros, se le realizaron diluciones en PBS en progresión geométrica de 2. Cada reacción fue acompañada con un testigo negativo (PBS) de cada antígeno de *L. interrogans* empleado.

Los antígenos empleados para enfrentar los sueros humanos fueron las cepas: *L. australis* (Ballico), *L. ballum* (Castellon 3), *L. Icterohaemorrhagiae* (RGA), *L. canicola* (Hound Utrech IV), *L. pomona* (Pomona), *L. grippotyphosa* (Moskva V), *L. bataviae* (Swart), *L. wolffi* (3705), *L. pyrogenes* (Salinem), *L. tarassovi* (Perepelicin).

Para los sueros animales se utilizaron los antígenos: *L. ballum*, *L. canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. pomona*, *L. pyrogenes*, y *L. tarassovi*. Luego de homogeneizar la mezcla de antígeno-suero, se incubó durante 60 minutos a 37 °C en una incubadora. La lectura se realizó colocando 3 µl de la mezcla Antígeno-Suero sobre portaobjeto y se observó con microscopio binocular con 160x y condensador de fondo oscuro húmedo. Se consideró reacción positiva aquella que aglutinaba el 50 % o más de leptospirosis respecto al testigo negativo (200 leptospirosis por campo).

RESULTADOS

Se analizaron 482 sueros totales, discriminados de la siguiente manera: 94 muestras humanas, 118 caninos, 130 caprinos y 40 equinos. En las siguientes tablas, se presentan los resultados preliminares de los animales y humanos, y se consignan el área y las serovars a las cuales resultaron aglutinables los sueros para infección leptospirósicas.

ANÁLISIS EN HUMANAS:

- Diagnóstico serológico de Leptospirosis en muestras humanas: De un total de 94 muestras, 4 fueron positivas.

- Area ribereña Ensenada Provincia de Buenos Aires
- Cepas participantes *L. ballum*, *L. Icterohaemorrhagiae*, *L. canicola* y *L. pomona*.

ANÁLISIS EN EQUINOS:

- Diagnóstico serológico de Leptospirosis equinos: Total de 40 muestras de las que el 10% resultaron positivas y el 90% negativas.
- Area ribereña Ensenada Provincia de Buenos Aires
- Cepas participantes *L. ballum*, *L. Icterohaemorrhagiae*, y *L. canicola*

ANÁLISIS EN CANINOS:

- Diagnóstico serológico de Leptospirosis: Total de 118 muestras, se obtuvieron 15 positivas (6,95 %) y 103 negativas (83,05 %). Area ribereña Ensenada. Provincia de Buenos Aires
- Cepas participantes: *L. ballum*, *L. Icterohaemorrhagiae*, *L. canicola*, *L. pomona*.

MUESTRAS CAPRINAS:

- Diagnóstico serológico de Leptospirosis en caprinos. Se procesó un total de 53 sueros, de las que se obtuvo el 100 % de muestras negativas.
- Provincia de San Luis.
- Cepas participantes: Ninguna

MUESTRAS OVINAS:

- Diagnóstico serológico de Leptospirosis en ovinos. Se procesó un total de 3 sueros, de las que se obtuvo el 100 % de muestras negativas.
- Provincia de San Luis.
- Cepas participantes: Ninguna

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

En caninos, equinos y humanos de la zona selvática ribereña Ensenada (Prov. de

Buenos Aires) se detectan casos sospechosos de Leptospirosis, utilizando la técnica de microaglutinación de Martín y Petit. Del total de 118 caninos, resultan 15 sospechosos, representando un 16,95 %, en equinos 10 (10 %) y en humanos un 4 (4,25 %). De 53 En caprinos de diferentes áreas de la Provincia de San Luis, resultan negativos para diferentes serovars de *Leptospiras interrogans* utilizadas. En los casos de sospecha positiva las serovars participantes o actuantes corresponden a los serovars *Canicola*, *Ballum*, *Pomona* e *Icterohaemorrhagiae*. De los casos positivos serológicamente en todas las especies examinadas, se confirma la presencia de Leptospirosis en determinadas áreas investigadas en caninos, equinos y humanos. Es de destacar que en las diferentes poblaciones caprinas y ovinas analizadas no surgen casos de sospecha, a pesar del alto número de animales examinados, lo que significa la no presencia de la enfermedad en el área investigada o factores epidemiológicos propios de la zona inciden probablemente en que los animales sean refractarios al agente infeccioso o que la población animal resista naturalmente la enfermedad o que las cepas utilizadas en el diagnóstico no representen el espectro necesario para el diagnóstico preciso. Sin embargo se han informado casos de leptospirosis humana en la provincia pero según nuestros estudios los caprinos no serían participantes de la epidemiología en la provincia de San Luis.

Los resultados obtenidos de Leptospirosis en diferentes áreas analizadas, indican que debería reforzarse las medidas de profilaxis y control con la finalidad de evitar brotes de la enfermedad en la población humana y animal. Estos datos implican reconocer en determinadas áreas la presencia de Leptospiras, que terminan afectando la explotación pecuaria, a los animales de compañía y la salud pública. Lo conveniente sería profundizar los estudios a los efectos de verificar la fuente de infección y los diferentes mecanismos de transmisión que pueden estar implicados. No obstante conviene establecer medidas de control que incluyan que cuidados e higiene personal, uso de indumentaria protectora para el desarrollo de actividades que incorpore riesgo, construcciones a prueba de roedores, desratización a los efectos de contrarlar a los vectores sinatropicos, el resguardo de los alimentos de las excretas u orina de animales infectados.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.Alonso C, García FJ, Ortega LM. 2001. Epidemiología, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina. Invest Agr 16: 205-225. http://www.inia.es/gcon-trec/pub/alons_1161095843046.pdf
- 2.Faine S, Adler B, Bolin C. Leptospira and Leptospirosis. Second Edition. 2000. Melbourne, Australia.
- 3.Farace M. 2008. "Vigilancia Epidemiológica de Leptospirosis. Estudio y Control de Foco". Revista de Enfermedades Infecciosas Emergentes (Reie), 3:2:15-19. http://www.uccuyosl.edu.ar/reie/reiev3n2_2008.pdf
- 4.Linzitto O, Orellana J. 2008. Leptospirosis Clínica Humana y Animal. Revista de Enfermedades Infecciosas Emergentes (Reie), 3:2:15-19. http://www.uccuyosl.edu.ar/reie/reiev3n2_2008.pdf
- 5.Linzitto OR, Orellana JS, Passaro D, Radman NE, Burgos L, Archelli SE, Acosta R, Soncini A, Gatti C, Acosta W. Leptospirosis canina y humana en un área de alto riesgo por sus características ambientales.. Magazine Congreso de Zoonosis 2006-2007. Edit. 2008.
- 6.Linzitto OR. Leptospiras y Leptospirosis: Consideraciones taxonómicas, epidemiológicas y Salud Pública. Seminario sobre Impacto de las principales enfermedades emergentes en la salud animal. Convenio JICA – Provetsur. Montevideo. Uruguay. 2008.
- 7.Luna M, Moles L, Gavalcón D, Nava C, Salazar F. 2005. Estudio retrospectivo de seroprevalencia de leptospirosis bovina en México considerando las regiones ecológicas. Rev Cub Med Trop 57(1): 28-31. http://bvs.sld.cu/revistas/mtr/vol57_1_05/mtr05105.pdf
- 8.Marder G. 2008. Prevalencia de leptospirosis en roedores sinantrópicos de la Ciudad de Corrientes, Argentina. Período mayo 2005-junio 2008. http://vet.unne.edu.ar/revista/19-2/RevVet_vol%2019_nro%202_2008--11_Marder--Prevalencia....pdf
- 9.Moles-Cervantes LP, Cisneros-Puebla MA, Gavalcón-Rosas D, Rojas-Serranía N, Torres-Barranca J. 2001. Estudio serológico de leptospirosis bovina en México. Rev. Cub. Med. Trop., 54(1): 24-27. <http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v54n1/mtr06102.pdf>
- 10.Seijo A. Leptospirosis humana. Formas de presentación, situación epidemiológica de la leptospirosis humana en Argentina 2009 Boletín AAVLD 9 Vol 3 II TALLER INTEGRATIVO DE. LEPTOSPIROSIS. Comisión Científica de Leptospirosis de la AAVLD. http://www.aavld.org.ar/boletin/boletin%203_09.pdf
- 11.Stanchi N. Leptospiras y borrelias. Microbiología Biomédica. Basualdo-Coto-de Torres- Edit, Ed. Atlante, 2° edición. ISBN 950-9539-47-3 Cap. 45 p. 502-508, 2006.

12. Stanchi N, Brihuega B, Gatti M. Leptospiras. p. 189-195 Microbiología Veterinaria. Ed. INTERMÉDICA. 2007 (ISBN 978-950-555-321-1).

AGRADECIMIENTOS

Investigación enmarcada en el programa de Incentivos docentes investigadores. V189/2010- 2013. UNLP.

INSTRUCCIONES DE REDACCIÓN A LOS AUTORES DE Veterinaria Cuyana

Veterinaria Cuyana es una publicación semestral de la Universidad Católica de Cuyo, San Luis, Argentina. Está destinada a la difusión de trabajos en el campo de las Ciencias Veterinarias. El idioma oficial es el español aunque se aceptan trabajos en inglés y portugués..

Veterinaria Cuyana seguirá los “Requerimientos uniformes” para la presentación de manuscritos en revistas biomédicas según la quinta edición de 1997 (*International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirement for manuscript submitted to biomedical Journals*. N Engl J Med 1997; 336:309-15). Puede obtener el original en Inglés en: <http://www.icmje.org/index.html> con modificaciones menores.

La revista consta de las siguientes secciones: I Trabajos de investigación, II Artículos de revisión, III Comunicaciones breves IV Información institucional y V Cartas al editor.

Normas generales de redacción

Los manuscritos deberán ser enviados para su publicación al Comité editorial en idioma español. Deberán enviarse por triplicado en hoja tamaño A4 (210 x 297 mm), numeradas correlativamente y escritas a doble espacio, simple faz, con un margen de 4 cm a la izquierda y no menor de 2 cm en el derecho. Deberá enviarse además una copia en disquete; dos de las copias no deberán contener el nombre de los autores ni su filiación científica. Los autores deben retener una copia de todo el material enviado inclusive fotografías ya que no se aceptará responsabilidad por daño o pérdida de trabajos.

Las fotografías en blanco y negro podrán ser incluidas en número no mayor a 3 por artículo. Otras inclusiones de fotografías en blanco y negro o en color tendrán un cargo extra y estarán a cargo de los autores. La versión electrónica de la revista podrá contener fotografías color sin costo para los autores. La inclusión de fotografías color en el material impreso deberá ser expresamente solicitado al editor. El material enviado estará listo para su reproducción, podrán enviarse fotografías o gráficos en formato TIF, CRD, JPG.

Las unidades de medida se expresarán siguiendo las normas del Sistema Internacional de Unidades. El material enviado será analizado para su publicación por el Comité Editorial, el que lo someterá a consideraciones del referato externo. El Comité Editorial informará al autor del trabajo de las correcciones y/o recomendaciones sugeridas por el evaluador y determinará en función de ello la aceptación o rechazo del mismo. Si hubiere correcciones, las mismas deberán ser efectuadas por los autores en un plazo máximo de 6 meses, caso contrario se considerará el trabajo como “rechazado”. Se deja constancia que el hecho de recibir

un trabajo no conlleva la obligación de su publicación por parte de Veterinaria Cuyana. Una vez aceptado el trabajo se enviará a los autores la “prueba de galera” para su corrección, la que deberá ser devuelta en un plazo no mayor de 15 días. La falta de respuesta luego del plazo estipulado se entenderá como una aceptación de la misma. El envío de un trabajo a Veterinaria Cuyana deberá realizarse con el consentimiento de todos los autores. El envío de un trabajo a la revista conlleva la aceptación de ceder los derechos de publicación con exclusividad a Veterinaria Cuyana. En todos los casos se tomará como fecha de remisión la del timbre postal correspondiente.

La falta de cumplimiento de cualquiera de las normas implica la devolución del trabajo para su adecuación. La Universidad Católica de Cuyo no se hace solidaria con las opiniones vertidas en los trabajos, siendo los autores los únicos responsables. Tampoco se hace responsable ni respalda la publicidad incluida en la revista

Normas particulares de redacción

I.Trabajos de investigación

Tendrán preferencia los trabajos de investigación aplicada. No deberán exceder de 30 páginas, incluyendo 25 citas bibliográficas. Deberán ser inéditos y estarán organizados de la siguiente manera:

a)**Título:** será breve, preciso y reflejará el contenido del trabajo. A renglón seguido se indicará el nombre y apellido (s) del autor, acompañados de sus grados académicos más importantes, separando los autores por una coma. A renglón seguido se señalará el nombre de la institución, cátedra o laboratorio a la que pertenece, así como su dirección postal, número de fax, y dirección electrónica si la posee. Cuando haya más de un autor que pertenezca a diferentes instituciones, cátedras o laboratorios, las mismas serán identificadas con un número arábigo superíndice, después del apellido. Agregar un título resumido de un máximo de 40 caracteres (considerar espacios y símbolos como caracteres).

b)**Resumen:** será redactado en castellano y en inglés (abstract) incluyendo además en este último caso el título en idioma inglés. El resumen deberá sintetizar los objetivos principales del trabajo, la metodología empleada, los resultados más sobresalientes y las conclusiones que se hayan obtenido. No superará tanto en español como en inglés las 200 palabras.

c)**Palabras clave:** al finalizar el resumen y el “abstract” en renglón aparte, deberán consignarse palabras clave, cinco como máximo, colocándolas bajo el título Palabras clave o “Key Words” según corresponda.

d)**Introducción:** se señalarán los antecedentes sobre el

tema, citando la bibliografía más relevante y especificando claramente los objetivos y el fundamento del trabajo.

e) **Materiales y Métodos:** toda técnica nueva deberá detallarse para facilitar su comprensión. Se evitará pormenorizar sobre métodos ya experimentados, citándose los materiales utilizados en la realización del trabajo. En los casos en que el diseño experimental requiera una evaluación estadística, se indicará el método empleado.

f) **Resultados:** se presentarán en forma clara, ordenada y breve.

g) **Discusión:** incluirá la evaluación y la comparación de los resultados obtenidos con los de otros autores, indicando las referencias bibliográficas correspondientes. Las conclusiones deberán sustentarse en los resultados hallados, evitando todo concepto vago o condicional.

h) **Agradecimientos:** colaboraciones, ayuda técnica, apoyo financiero, etc. deberán especificarse en agradecimientos. Estas personas deberán conceder su permiso para ser nombradas.

i) **Bibliografía:** deberá escribirse en hoja aparte ordenada alfabéticamente y numerada correlativamente con números arábigos, contendrá todas las citas mencionadas en el texto teniendo en cuenta el siguiente formato:

Autores: Apellido, seguido por las iniciales del/los autor/res separados del siguiente autor por coma. Título: completo del trabajo en el idioma en que fue publicado. Nombre de la revista o publicación donde aparece el artículo abreviada de acuerdo al "US National Library of Medicine (NLM)" que usa el *Index Medicus* (<http://www.nlm.nih.gov>). En forma seguida el año de publicación; en forma continuada el número de volumen de la revista, seguido de coma y el número de la revista (si lo posee), dos puntos, seguido del número de páginas de inicio y terminación del trabajo. Ej.

1. Rodríguez-Vivas RI, Domínguez-Alpizar JL. Grupos entomológicos de importancia veterinaria en Yucatán, México. *Rev Biomed* 1998; 9 (1):26-37

En el texto del trabajo hacer referencia mediante números arábigos entre paréntesis.

Si se tratase de trabajos publicados en libros:

Apellido y nombres en forma similar al indicado para revistas periódicas. A continuación el nombre del libro, edición, editorial, ciudad, país entre paréntesis, seguidas del año de publicación y páginas consultadas. Ej.

1. Plonath H. Elementos de Análisis Clínico Veterinario, Ed. Acribia. Zaragoza (España), 1984; p.45-75

Las tablas se presentarán en hojas separadas y con títulos completos ubicados sobre el margen superior y numerados con números arábigos, deberá incluirse además el título en inglés. Los gráficos se presentarán también en

hojas separadas pero con títulos explicativos ubicados al pie de los mismos y numerados consecutivamente con números romanos debiéndose incluir además el título en inglés. Las tablas, gráficos o fotos se adjuntarán al final del manuscrito debiéndose indicar en el texto la posición correspondiente "insertar" tabla N° o gráfico N° o foto N°. Las fotografías deberán remitirse con la numeración en el reverso escrito con lápiz (o pegar una etiqueta de papel) de acuerdo a su secuencia en el texto, así como también indicarse el título y el autor del trabajo y cuál es la parte superior de la misma. El tamaño deberá ser de 10 por 15 cm, pudiendo reducirse en la publicación por lo que se sugiere la buena calidad del detalle que se quiera resaltar. Cada foto deberá ser acompañada de una breve reseña explicativa de la misma en español y en inglés.

II. Artículos de revisión

Versarán sobre temas relevantes incluyendo una revisión bibliográfica adecuada y sus autores deberán tener idoneidad en los mismos. Estos artículos incluirán las siguientes secciones: título, título en inglés, resumen, "abstract", texto, agradecimientos y bibliografía. La extensión de estos trabajos no excederán las cincuenta páginas y sesenta citas bibliográficas.

El autor no deberá solamente realizar una recopilación bibliográfica exhaustiva, sino que además deberá hacer una discusión crítica sobre el tema considerado, destacando la trascendencia actual y futura y los puntos sobre los que existan diferencias de opinión.

III. Comunicaciones breves

Esta sección estará destinada a la comunicación de hallazgos preliminares en trabajos de investigación en marcha y a la descripción de nuevas técnicas (de laboratorio, quirúrgicas, de producción), hallazgos clínicos exóticos o poco frecuentes, etc. Su organización deberá seguir el lineamiento general indicado en el Ítem I. No deberán exceder las dos páginas incluyendo no más de 10 citas bibliográficas.

Correspondencia

Toda correspondencia dirigida a esta revista deberá realizarse a la siguiente dirección:

Sr. Editor Veterinaria Cuyana
Prof. Dr. Nestor Oscar Stanchi
Felipe Velázquez 471
(D5702GZI) San Luis, Argentina
TEL/FAX: 0266-4460017
Desde el exterior: +54-266-4460017
E-mail: nestor.stanchi@uccuyosl.edu.ar