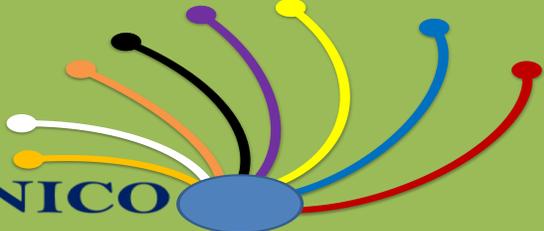


ABANICO VET 5(2)

MAYO-AGOSTO 2015

ISSN 2448-6132



ABANICO
VETERINARIO®

Incluye animales acuáticos

Universidad Autónoma de Guerrero, México.



Indizada en IMBIOMED, MEDIGRAPHIC, DIALNET, EBSCO-Academic Search, e-REVISTAS, CENGAGE-Informe académico, PERIODICA, LATINDEX y REVIVEC.

Incluida en

<http://scholar.google.es/>, <http://www.conricyt.mx/index.php>

ESPACIO PARA PUBLICIDAD

ABANICO VETERINARIO

La revista **Abanico Veterinario** difunde información científica y tecnológica con palabras clave: animal, veterinaria, medicina veterinaria, zootecnia, pecuaria, producción animal, animales silvestres, animales acuáticos. Es una revista arbitrada, indizada, internacional, de acceso abierto, presente en index, repositorios y directorios para una mayor visibilidad e incremento de citas . Cuenta para formato impreso ISSN y reserva de derechos al uso exclusivo 2007-428X y 04-2014-080813495500-102 respectivamente, y para el formato electrónico cuenta con reserva de derechos al uso exclusivo 04-2014-052912252700-203 y con ISSN para formato en DVD 2007-4204 y para formato ON LINE está en trámite; y página www.sisupe.org/abanicoveterinario. El primer número fue publicado en Mayo de 2011. Su objetivo es publicar artículos de investigaciones, desarrollos tecnológicos, casos clínicos, políticas de educación y revisiones de literatura realizados en México y de cualquier parte del mundo. La revista publica artículos en español e inglés, es cuatrimestral y se publica los meses de enero-abril (No.1), mayo-agosto (No.2) y septiembre-diciembre (No.3). Es editada por el Dr. Sergio Martínez González. Se imprime un tiraje de 100 ejemplares, en Tezontle 171 Pedregal de San Juan, Tepic Nayarit México C.P. 63164 Teléfono 01 311 1221626.

© Copyright
Todos los derechos de
ABANICO VETERINARIO®
A Sergio Martínez González

COMITÉ ADMINISTRATIVO

Dirección

Sergio Martínez González

Subdirección de Producción

Pavel Valdez Balbuena

Subdirección de Arbitraje

Enrique Estrada García

Subdirección de Mercadotecnia

Sergio A Martínez Orozco

Subdirección Financiera

Fabiola Orozco Ramírez

COMITÉ EDITORIAL

Adrián Zaragoza Bastida

División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México.

Carlos A Carmona Gasca

Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Nayarit. México.

Benito Ramírez Valverde

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. México.

Francisco Escalera Valente

Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. México.

Francisco Javier Peña Jiménez

Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

Sergio Martínez González

Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. México.

Sigfredo FM Torres Sandoval

Supervisión Escolar Zona 227 SEP-Jalisco. México.

Socorro M Salgado Moreno

Escuela Especial de inglés Kipling. Nayarit, México.

COMITÉ DE ARBITRAJE

ADELA BIDOT FERNÁNDEZ

Centro de Investigación para el Mejoramiento Animal de la Ganadería Tropical. La Habana, Cuba

ADRIÁN ZARAGOZA BASTIDA

División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México.

ALBERTO TAYLOR PRECIADO

Centro Universitario de Los Altos. Universidad de Guadalajara. México.

ÁNGEL CARMELO SIERRA VÁSQUEZ

División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. México.

ANGELA BORROTO PÉREZ

Centro de Investigaciones en Bioalimentos. Ciego de Ávila, Cuba.

BENITO RAMÍREZ VALVERDE

Colegio de Postgraduados Campus Puebla. México.

CARLOS A CARMONA GASCA

Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Nayarit. México.

CONSUELO DÍAZ MORENO

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional de Colombia.

ESAUJ JARAMILLO LÓPEZ

Departamento de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. México.

ESPERANZA HERRERA TORRES

Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango. México.

FERNANDO FORCADA MIRANDA

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza. España.

FIDEL AVILA RAMOS

Medicina Veterinaria y Zootecnia, División de Ciencias de la Vida. Universidad de Guanajuato. México.

FRANCISCO JAVIER PEÑA JIMÉNEZ

Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

GIANNI BIANCHI OLASCOAGA

Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Estación Experimental Dr. M.A. Cassinoni. Uruguay.

HÉCTOR SUÁREZ MAHECHA

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional de Colombia.

JORGE LUIS TÓRTORA PÉREZ

Universidad Nacional Autónoma De México - Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. México.

JOSÉ LENIN LOYA OLGUIN

Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. México.

NALLELY RIVERO PÉREZ

Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

OSCAR AGUSTÍN VILLARREAL ESPINO-BARROS

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.

OMAR FRANCISCO PRADO REBOLLEDO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Colima. México.

RAFAEL MARTÍNEZ GARCÍA

División académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México.

ULISES MACÍAS CRUZ

Instituto de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma de Baja California. México.

Interesados en formar parte del Cuerpo de Arbitraje enviar solicitud por escrito en formato libre a abanicoveterinario@gmail.com. Llenar y anexar Formato de información para árbitros. Es requisito contar con Doctorado y buena Producción Científica.

**ABANICO VETERINARIO 5(2) 2015
CONTENIDO/ CONTENT**

Cintillo Legal 7

Editorial 8

Indicaciones para los autores 9

Editorial Policy 10

Adquisición de Abanico Veterinario 12

Journal Abanico Veterinario acquisition 12

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

Prevalence nematode gastroenteric of double purpose cattle ranch of Hidalgo Veracruz, México 13

Prevalencia de nematodos gastroentericos en bovinos doble propósito en 10 ranchos de Hidalgo Veracruz, México

Fernández-Figueroa Antonio, Arieta-Román Ronnie, Graillet-Juárez Eduardo, Romero-Salas Dora, Romero Figueroa Maximino, Felipe-Ángel Israel

Effect of body condition of holstein cows on water holding capacity, insoluble collagen and shear force in *longissimus dorsi* 19

Efecto de la condición corporal de vacas holstein sobre la capacidad para retener agua, colágeno insoluble y esfuerzo de corte en *longissimus dorsi*

Mendoza-Carrillo José, Martínez-Yáñez Rosario, Díaz-Plascencia Daniel, Ávila-Ramos Fidel

DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

Proposals on the livestock and climate change 28

Propuestas sobre la ganadería ante el cambio climático

†Aguirre-Ortega Jorge, Bonilla-Cárdenas Jorge, Carrillo-Díaz Fernando, Herrera-Corredor Alejandra, Escalera-Valente Francisco, Rivas-Jacobo Marco, Martínez-González Sergio

Results of different livestock technology transfer In units of "Santiago de Cuba" 38

Resultados de la transferencia de diferentes tecnologías pecuarias en unidades de Santiago de Cuba

Alarcón-Méndez Osmar, Sagaró-Zamora Francisco, Martínez-Leyva Xiomara

REVISIÓN DE LITERATURA

Testicle tumors in the dog 49

Tumores testiculares en el perro

Navarrete-Méndez Raúl, Rodríguez-Huitrón Adrián, Hernández-Ballesteros Juan, Benítez-Meza Alfredo, Orozco-Benítez Guadalupe

CINTILLO LEGAL

Abanico Veterinario, Volumen 5, No. 2, Mayo-Agosto 2015, Publicación cuatrimestral editada por Sergio Martínez González, Calle Tezontle 171, Colonia El Pedregal, Tepic, Nayarit, México, C.P. 63164, Tel 01 311 1221626, abanicoveterinario@gmail.com.

Editor responsable: Sergio Martínez González. Cuenta para formato electrónico con reserva de derechos al uso exclusivo 04-2014-052912252700-203 y para formato on line el ISSN está en trámite, gestionados en el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Sergio A Martínez Orozco, Libramiento 2180, Col. Moctezuma, Tepic, Nayarit, México, C.P. 63180, fecha de la última modificación, 14 de Julio de 2015.

El contenido de los artículos publicados es responsabilidad de los autores y han sido cedidos por los autores para su reproducción editorial. Los artículos publicados en la revista Abanico Veterinario son de copia gratuita siempre y cuando sean utilizados con fines académicos y de uso personal; la utilización y reproducción por cualquier medio con fines diferentes a los indicados anteriormente deberá ser solicitada para su aprobación del Director.

EDITORIAL

Estimados lectores para informar que la revista ABANICO VETERINARIO sigue evolucionando, tal es así que la página web www.sisupe.org cambiará y será alojada la empresa **Sistema Superior Editorial**, con registro al padrón nacional de editores 978-607-96499, la cual edita y publica libros de todas las áreas del conocimiento, además aloja las revistas abanico en <http://sisupe.org/revistasabanico>, donde esta **ABANICO VETERINARIO**.

Informar que la revista cuenta con el ISSN para formato impreso y para formato electrónico en DVD, pero falta en formato ON LINE que ya se encuentra en trámite.

La revista está en proceso de actualización y a partir de este número, aparecerá el título y el resumen de los artículos, primero en inglés y enseguida en español para una mayor visibilidad en internet.

También la revista usará muy pronto un gestor de revistas científicas (Open Journal Systems), que lo sugieren Index como CONACYT, DIALNET, SCIELO, entre otros.

ABANICO VETERINARIO desde su inicio en mayo 2011 y a la fecha publica los artículos sin costo, en apoyo al investigador de cualquier parte del mundo.

Se agradece profundamente a todos los que han apoyado este proyecto; tanto a los revisores que con paciencia y dedicación sugieren recomendaciones a los trabajos presentados; a los diferentes autores que han decidido publicar en esta revista, y por supuesto a los lectores de México y de varios países que visitan las páginas web; en las cuales la revista ABANICO VETERINARIO se encuentra presente.

Dr Sergio Martínez González
Director

INDICACIONES PARA LOS AUTORES

ABANICO VETERINARIO recibe y publica artículos científicos con las siguientes características:

1.- Originalidad: los autores enviarán una carta firmada en formato libre mencionando que están de acuerdo con el contenido del artículo, orden de aparición de los autores, que autorizan la publicación y que no ha sido publicado en otra revista ni está en proceso de publicación.

2.- Idioma: en inglés y en español.

3.- Tipo de trabajos: artículos de investigación, desarrollos tecnológicos, políticas de educación, casos clínicos, revisiones de literatura.

4.- Área de Conocimiento con palabras clave: animal, veterinaria, zootecnia, pecuaria, medicina veterinaria, producción animal, animales silvestres, animales acuáticos.

5.- Extensión: 5 a 15 páginas.

6.- Los artículos de investigación deben llevar título (máximo 14 palabras), resumen (máximo 200 palabras) y palabras clave en español e inglés; seis autores máximo, escribir los dos apellidos unidos con guion y un solo nombre, al final de este indicar con superíndice la sede de trabajo; insertar nota al pie al inicio del apellido del autor corresponsal, sede de trabajo, dirección postal y correo electrónico, con Arial 10. Enseguida introducción, materiales y métodos, resultados y discusión, conclusión, literatura citada y agradecimientos.

7.- Las revisiones de literatura, casos clínicos, desarrollos tecnológicos y políticas de educación. Deben llevar título (máximo 14 palabras), resumen (máximo 200 palabras) y palabras clave en español e inglés; seis autores máximo, escribir los dos apellidos unidos con guion y un solo nombre, al final de este indicar con superíndice la sede de trabajo; insertar nota al pie al inicio del apellido del autor corresponsal, sede de trabajo, dirección postal y correo electrónico, con Arial 10. Enseguida introducción, las secciones que correspondan al desarrollo del tema en cuestión, conclusión y literatura citada.

8.- Los artículos deberán enviarse en archivo electrónico en formato Word 2007. La letra utilizada será Arial 12 color negro, párrafo justificado a 1.15 de opciones de interlineado sin espacios ni antes ni después. Títulos centrados con mayúscula y negritas. Con diseño de página márgenes 2.5 por lado, tamaño carta y orientación vertical.

9.- Los archivos (carta de originalidad y trabajo a publicar) deberán ser enviados al Dr. Sergio Martínez González por correo electrónico a abanicoveterinario@gmail.com.

10.- Escribir las referencias por orden alfabético con mayúscula la primera palabra y con la información necesaria para encontrarla; cuando la referencia tenga dirección electrónica agregarla al final de esta. En el texto de la forma apellido o institución coma año y entre paréntesis. En artículos aceptados indique la revista y agregue "en prensa" (entre corchetes), y en revistas con suplementos en volumen o número indicarlo con *suppl.* En los libros indique las páginas consultadas. Ejemplos:

a) FERNÁNDEZ SS, Ferreira BL, Sousa BR, López FR, Braz LC, Faustino TL, Realino PJ, Henrique FP. Repellent activity of plant-derived compounds against *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) nymphs. *Veterinary Parasitology*. 2010; 167(1):67-73.

b) QUIROZ RH. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos, editorial LIMUSA, México, DF. 2000:177-195. ISBN: 968 -18-1674 -9.

c) PIJOAN AP. Mortalidad Perinatal y Neonatal. En: Pijoan APJ, Tórtora PJL. Principales enfermedades de los Ovinos y Caprinos. Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF. 1986: 205-219. ISBN: 968-199-298-X.

d) BAUTISTA VM. Comportamiento de los niveles de lactato sanguíneo en presencia de pirofosfato de tiamina en personas sedentarias sujeta a una actividad física moderada (Tesis de Maestría). Colima, Col; México: Univ de Colima. 2002.

e) OVIEDO FG, Hernández VC. Evaluación económica del rebaño ovino bajo un sistema de pradera irrigada. Memorias VII Curso Bases de la Cría Ovina; Asociación Mexicana de Técnicos y Especialistas en Ovinos. Toluca, México. Agosto 22-25 de 2002:348-352.

f) VARONA L. Genética molecular y calidad de carne. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar/> Publicado en 2008. Acceso en Diciembre 2012.

g) SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). Diagnóstico en la ganadería en Nayarit. Estudio Informativo. Tepic, Nayarit; México. 2005: 45-49.

11.- Tablas y figuras tendrán que estar incluidas en formato Word, en blanco y negro, sin salirse de los márgenes; con título **de las tablas colocarlo en la parte superior y el de las figuras en la parte inferior**, centrado, en Arial 10 y negrita y en el interior de tablas y figuras Arial 8.

EDITORIAL POLICY

Abanico Veterinario receives and publishes papers with the following characteristics:

- 1.- Original research: The authors must submit a signed letter standard format on which they agree with the article content, author order appearance and authorizing publication and that papers have not been or are not schedule to be published elsewhere.
- 2.- Language: English and Spanish.
- 3.- Type of papers: articles of research, technological development, education policy, case reports, literature reviews.
- 4.- Area of expertise: veterinary medical sciences, animal production sciences including aquatic animal.
- 5.- Extent: 5 to 15 pages
- 6.- The research articles should have the title (maximum 14 words), abstract (maximum 200 words), and key words in Spanish and English. Maximum six authors, write both names together with script and one name at the end of this, superscript indicate the place of work, at the beginning of the corresponding author's surname add a footnote with the institution's name, company or workplace, postal address and e-mail. Articles must be type with Arial 10 format. The text order should follow the next sequence: introduction, materials and methods, results and discussion, conclusion, list of references and acknowledgments.
- 7.- The literature reviews, case reports, technological development and education policy should have the title (maximum 14 words), abstract (maximum 200 words), and key words in Spanish and English. Maximum six authors, write both names together with script and one name at the end of this, superscript indicate the place of work, at the beginning of the corresponding author's surname add a footnote with the institution's name, company or workplace, postal address and e-mail. Articles must be type with Arial 10 format. The text order should follow the next sequence: introduction, applicable sections on the matter in question, conclusion and references.

8.- In order to facilitate the publication process, submissions should first be sent by e-mail, written using Microsoft Word, using the font Arial black 12, 1.5 spaced, justified paragraph. Headings centered in sentence case and bold letters. Page design margins 2.5 per side, letter size and portrait orientation.

9.- Files (Original research and Manuscripts) should be e-mailed to Dr. Sergio Martinez Gonzalez to the journal correspondence abanicoveterinario@gmail.com.

10.- References must appear in alphabetical order in title case. The data must be complete and accurate; when the reference has add electronic address at the end of this. Reference should be cited using author's last name or institution, year of publication in parentheses. In accepted papers indicate the journal and add "in press" (in brackets), and in magazines with supplements indicate volume or number with *suppl.* In the books indicate pages viewed. Examples.

a) FERNÁNDEZ SS, Ferreira BL, Sousa BR, López FR, Braz LC, Faustino TL, Realino PJ, Henrique FP. Repellent activity of plant-derived compounds against *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) nymphs. *Veterinary Parasitology*. 2010;167(1):67-73.

b) QUIROZ RH. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos, editorial LIMUSA, México, DF. 2000:177- 195. ISBN: 968 -18-1674 -9.

c) PIJOAN AP. Mortalidad Perinatal y Neonatal. En: Pijoan APJ, Tórtora PJL. Principales enfermedades de los Ovinos y Caprinos. Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF. 1986: 205-219. ISBN: 968-199-298-X.

d) BAUTISTA VM. Comportamiento de los niveles de lactato sanguíneo en presencia de pirofosfato de tiamina en personas sedentarias sujeta a una actividad física moderada (Tesis de Maestría). Colima, Col; México: Univ de Colima. 2002.

e) OVIEDO FG, Hernández VC. Evaluación económica del rebaño ovino bajo un sistema de pradera irrigada. Memorias VII Curso Bases de la Cría Ovina; Asociación Mexicana de Técnicos y Especialistas en Ovinos. Toluca, México. Agosto 22-25 de 2002:348-352.

f) VARONA L. Genética molecular y calidad de carne. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar/> Publicado en 2008. Acceso en Diciembre 2012.

g) SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). Diagnóstico en la ganadería en Nayarit. Estudio Informativo. Tepic, Nayarit; México. 2005: 45-49.

11.- Charts and graphics must be written in Microsoft Word, black and white, without stepping outside the margins of the sheet; tables titled place it on top and of the figures at the bottom, center, in Arial bold 10 and within tables and figures 8 Arial.

ADQUISICIÓN DE ABANICO VETERINARIO

Suscripciones a la revista depositar a la Cuenta Bancaria de Bancomer 1473789969 a Nombre de Fabiola Orozco Ramírez y enviar depósito escaneado y datos de dirección postal al correo abanicoveterinario@gmail.com para formato electrónico \$100.00 con envíos a su correo electrónico e impreso \$210 por un año (tres números), esto último solo para envíos a la república mexicana; a otros países \$150.00 más el costo del envío.

JOURNAL ABANICO VETERINARIO ACQUISITION

Toda la información publicada en la revista es gratuita y puede ser bajada directamente de las páginas web:

All the published information in the journal is free and can be downloaded directly from the website:

www.sisupe.org/abanicoveterinario

www.imbiomed.com.mx

<http://new.medigraphic.com/cgi-bin/medigraphic.cgi>

<http://www.erevistas.csic.es/>

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=22361>

<http://www.cengage.com.mx/rs/informe/>

Subscriptions to the journal make a Bank deposit at BANCOMER bank account number 1473789969 to FABIOLA RAMÍREZ OROZCO, scan and send the deposit with your e-mail address or mail to abanicoveterinario@gmail.com, the cost is \$100.00 with shipping to your e-mail address and \$ 210.00 for one year subscription (three volumes), this only for the Mexican Republic; other countries \$ 150.00 plus the cost of the shipment.

**PREVALENCE NEMATODE GASTROENTERIC OF DOUBLE PURPOSE CATTLE
RANCH OF HIDALGOTITLAN VERACRUZ, MEXICO**

PREVALENCIA DE NEMATODOS GASTROENTERICOS EN BOVINOS DOBLE
PROPOSITO EN 10 RANCHOS DE HIDALGOTITLAN VERACRUZ, MEXICO

**1Fernández-Figueroa Antonio, Arieta-Román Ronnie, Graillet-Juárez Eduardo,
Romero-Salas Dora, Romero-Figueroa Maximino, Felipe-Ángel Israel**

Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria. Universidad Veracruzana. México

ABSTRACT

The aim of this investigation was to determine the prevalence of Gastrointestinal Nematodes in cattle in ten production units of Hidalgotitlan, Veracruz, Mexico. To perform this work, an epidemiological cross-sectional study from November 2012 to January 2013 was conducted. A total of 214 animal fecal samples were taken and placed in plastic bags. These samples were identified and stored in refrigeration at 4° C for their laboratory process the next day. McMaster technique was used to determine the presence of (NGI) and number of eggs per gram of feces (EPG). The nematode species were identified based on size and shape of the eggs. Nematodes prevalence was, 41% Cooperia, Ostertagia and, Haemonchus 13 % respectively. Furthermore 6% Trychostrongylus, 6%, Moniezia 4%, Trichuris ovis and Toxocora vitolorum 3% and Chavertia ovis 1%. This research concluded that the prevalence of Gastroenteric Parasites in cattle was 39%; this permits to develop corrective and preventive programs improving animal production.

Keywords: Prevalence, NGI, Mc Master.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar la prevalencia de nematodos gastrointestinales en ganado bovino de 10 Unidades de producción bovina (UPB) del

¹Fernández Figueroa José Antonio. Universidad Veracruzana. Fac. Ciencias Bio-Agropecuarias, Carretera Costera del Golfo Km. 220 C. Agrícola y Ganadera Michapan, Acayucan, Veracruz, México. C.P. 96000. antfernandez@uv.mx Tel. 9242479122.

Recibido: 20/03/2015. Aceptado: 21/05/2015.
Identificación del artículo: [abanicoveterinario5\(2\):13-18/00062](#)
Editor Sergio Martínez González sisupe.org/revistasabanico

municipio de Hidalgotitlán, Veracruz. Para ello, se realizó un estudio epidemiológico de tipo transversal, llevado a cabo durante los meses de noviembre de 2012 a Enero de 2013, obteniendo un tamaño de muestra de 214 animales, de los cuales se tomaron muestras de heces fecales y se colocaron en bolsas de plástico, se identificaron y conservaron en refrigeración a 4°C para su procesamiento al siguiente día. Se utilizó técnica de Mc Master para determinar la presencia de (NGI) y número de huevos por gramo de heces (HPGH). Los géneros de nematodos se identificaron de manera visual en base a tamaño y forma de los huevecillos. De los nematodos encontrados la mayor prevalencia fue de *Cooperia* con el 41%, *Ostertagia* y *Haemonchus* 13% respectivamente, *Trychostrongylus* 6%, *Moniezia* 4%, *Trichuris ovis* y *Toxocara vitolorum* 3% y *Chavertia ovina* 1 %. Se concluye que la prevalencia de parasitosis gastroentérica en los bovinos muestreados fue del 39%, esto nos permite tomar medidas correctivas y preventivas para mejorar la producción animal.

Palabras clave: Prevalencia, NGI, Mc Master.

INTRODUCCIÓN

El ganado vacuno es una de las principales fuentes de proteína de origen animal en México, gran parte de este ganado se localiza en regiones tropicales. La producción ganadera en estas regiones es afectada por nematodos gastrointestinales (NGI) que dañan la mucosa del abomaso e intestinos; además de que afectan la absorción de nutrimentos y repercuten en la ganancia de peso. Los NGI representan una amenaza a la salud y al bienestar de los bovinos y causan importantes pérdidas económicas en términos de enfermedades, disminución de parámetros productivos y muerte de animales (Alonso, 2012). Las pérdidas directas causadas por estos parásitos se atribuyen a enfermedad grave y la muerte, la masacre prematura y el rechazo de algunas partes de inspección de la carne. Las pérdidas indirectas incluyen la disminución del potencial productivo, tales como la tasa de crecimiento se redujo, la pérdida de peso en terneros jóvenes en crecimiento y madurez.

La importancia de los parásitos gastrointestinales y pulmonares, como agentes causales y predisponentes de enfermedad en los bovinos, han estimulado el desarrollo de numerosos trabajos sobre diversos tópicos concernientes a los mismos y especialmente, sobre aspectos epidemiológicos. Mediante esos estudios se ha determinado que el medio ambiente y sus características climatológicas, al igual que las prácticas de manejo de los hatos, influyen de gran manera en la evolución e intensidad de ambos parasitismos; por lo cual es preciso realizar observaciones en cada zona ganadera en particular (De Moreno y Gómez, 1991). En este contexto, existen escasos trabajos que reportan el comportamiento de los NGI en el estado de Veracruz, por lo anterior descrito; el objetivo del presente trabajo es conocer la prevalencia de parásitos gastrointestinales que afectan a los bovinos en el Municipio de Hidalgotitlán, Veracruz.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en 10 ranchos ganaderos ubicados en el Municipio de Hidalgotitlán, Veracruz, en las coordenadas 17° 46' 17" latitud norte y 94° 38' 44" longitud oeste, a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar, su clima es cálido- regular con una temperatura promedio de 27° C; y precipitación pluvial media anual es de 2,900 mm. (Diagnóstico municipal, 2004).

Se realizó un estudio epidemiológico de tipo transversal, llevado a cabo durante los meses de Noviembre de 2012 a Enero de 2013. La identificación de los géneros de NGL se hizo de manera visual de acuerdo a forma y tamaño del huevecillo.

Para el cálculo de la muestra se utilizó el programa Win Episcopo 2.0, realizando el cálculo con 50% de prevalencia esperada y un nivel de confianza del 95%, error aceptado del 5 %, y un tamaño de población de 482 animales, obteniendo un tamaño de muestra de 214 animales.

Para la realización del trabajo se utilizaron 214 bovinos distribuidos en 10 hatos.

Figura 1. Distribución de número de animales en cada rancho.

Rancho	Número de animales
Rancho 1	32
Rancho 2	42
Rancho 3	50
Rancho 4	9
Rancho 5	8
Rancho 6	15
Rancho 7	14
Rancho 8	10
Rancho 9	16
Rancho 10	18
TOTAL 240	

Se obtuvieron 214 muestras de heces directamente del recto. El criterio de inclusión fueron animales que no habían sido desparasitados 4 semanas antes, de distinta edad y diferente género. De cada animal se obtuvieron de 20 a 30 gramos de heces. Las muestras fueron conservadas en refrigeración (4 °C), hasta su análisis.

La heces se colocaron en bolsas de plástico, la cual se identificó con fecha, número e identificación del animal, se conservaron en refrigeración a 4°C durante su transporte al laboratorio de Parasitología, ubicado en la Unidad de Diagnóstico en la Posta Zootécnica "Torreón del Molino" de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana, para su procesamiento al siguiente día.

Se utilizó técnica de Mc Master para determinar la presencia de (NGI) y número de huevos por gramo de heces (HPGH) (Rodríguez-Vivas y Cob-Galera, 2005).

La prevalencia general se determinó para la población total estudiada con la siguiente fórmula propuesta por Thrusfield (1990), donde:

Prevalencia = Número de animales que presentan una enfermedad en un periodo de tiempo concreto / Número de individuos en riesgo de la población, en ese mismo periodo de tiempo.

Se obtuvo la prevalencia de parásitos en total y por unidad de producción; así como la prevalencia por género de nematodo gastrointestinal, en total y por rancho. En cada una de los ranchos se aplicó una encuesta general para identificar datos del predio, información pecuaria, datos de la Unidad de Producción, alimentación, instalaciones, reproducción, sanidad y economía.

Además se aplicó una encuesta individual con datos de los animales muestreados para identificar: edad, sexo, peso, condición corporal, raza, fecha de última desparasitación, producto de desparasitación, etapa reproductiva y función zootécnica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en la presente investigación demuestran una prevalencia total de géneros de nematodos gastrointestinales en las 10 UP, se observa que el género de nematodo más prevalente fue *Cooperia*, ocupando el 49% de la infestación total de nematodos; seguido de *Ostertagia* con un 15%, *Haemonchus* 15 %, *Trychostrongylus* 7%, *Moniezia* 5%, *Toxocora vitolorum* 4%, *Trichuris ovis* 4% y *Chavertia ovina* 1%.

Prevalencia de Géneros de nematodos gastrointestinales en bovinos doble propósito de 10 ranchos muestreados

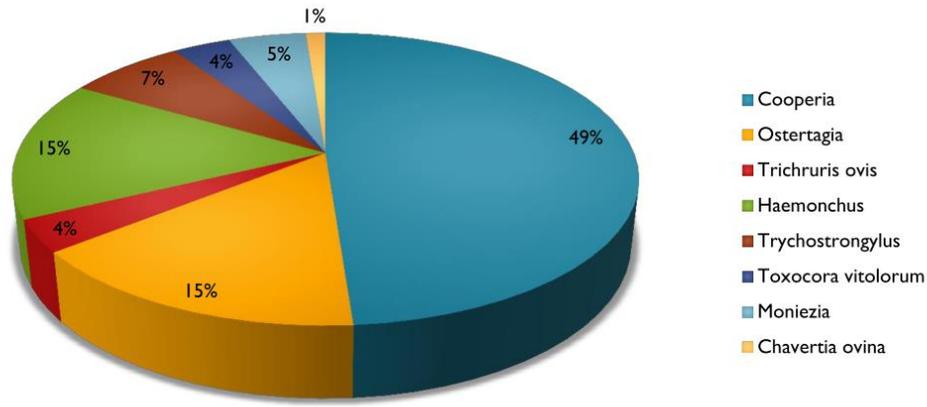


Figura 2. Prevalencia de nematodos gastrointestinales en los 10 ranchos muestreados.

La presencia de nematodos gastrointestinales en Hidalgotitlán, es congruente con un estudio realizado en Argentina, en el que se encontraron géneros de nematodos similares; en otro estudio llevado a cabo durante los meses de mayo y junio del 2010, en el estado de Guerrero, México (Ortega *et al*, 2010), en el cual se reportan resultados similares con una prevalencia total de NGI de 41.3 %. Estudios realizados en Baja California Sur (Llinas *et al*, 2010), se reportan una prevalencia total mayor a la encontrada en Hidalgotitlán, donde el porcentaje de becerros y adultos positivos a huevecillos de nemátodos fue de 5% y 95% con HPG promedio (\pm EE) de 30 ± 15 , 243 ± 50.3 HPG, respectivamente; y en Boca del Rio, Veracruz (Sesma, 2003) en un estudio llevado a cabo en el mes de Enero en el periodo 1999-2001, se reporta una prevalencia total de 63.7 %. Los resultados encontrados se ven influenciados por las condiciones del clima, suelo, etapa reproductiva y sexo del animal.

Se observó la mayor cantidad de parásitos en animales que pastorearon durante primavera y verano; la menor carga se presentó en animales pastoreados en los meses de mayo y junio, debido probablemente a que estos animales pastorearon después de la época de seca, periodo en el que los parásitos aún no alcanzan su óptimo desarrollo. Los NGI afectan considerablemente a la producción ganadera, principalmente en las zonas tropicales, subtropicales y templadas del mundo, afectando a rumiantes de diferentes edades, porque los pastos constituyen la base alimentaria de los rumiantes y las condiciones climáticas favorecen el desarrollo de estas parasitosis, (Rojas *et al*, 2007; Quiroz *et al*, 2002).

CONCLUSIÓN

Se concluye que la prevalencia de parasitosis en los bovinos muestreados fue del 39%, esto nos permite tomar medidas correctivas y preventivas para mejorar la producción animal.

LITERATURA CITADA

- ALONSO DM. Unidades de producción bovina con nematodos gastrointestinales resistentes al Albendazol (benzimidazoles) en México. FCV-LUZ. 2012; 4: 315 – 320.
- DE MORENO LG, Gómez EA. Parásitos gastrointestinales y pulmonares en bovinos del estado Bolívar. Veterinaria Tropical. 1991; 55-68.
- Diagnóstico de los Municipio. Disponible en: <http://portal.veracruz.gob.mx/>. Publicado en 2013. Acceso en noviembre 2014.
- LLINAS CX, Cepeda PR, García AA., Ramírez OR, Angulo CE, Dorchie PH. Parásitos gastrointestinales del ganado bovino lechero del Ejido Chametla, Baja California Sur durante primavera y verano. Memorias de la XLVI Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Campeche, México. Noviembre 22-27 de 2010: 40.
- ORTEGA LO, Baños MH, Hernández PC, Morales LVJ, Rojas JPH, Hernández VD, Mendoza MG. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos de doble propósito en Cuajinicuilapa, Guerrero, México. XLVI Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Campeche, México. Noviembre 22-27 de 2010:101.
- QUIROZ RH. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Editorial Limusa-México, DF. 2002: 876.
- RODRÍGUEZ VRI, Cob GLA. Técnicas Diagnósticas de Parasitología Veterinaria. Departamento de Parasitología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Editorial Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán. 2005. 99-106.
- ROJAS HSI, Gutiérrez SJ, Olivares PM, Valencia AT. Prevalencia de nematodos gastrointestinales en ovinos en pastoreo en la parte alta del MPIO. De Cuetzala del Progreso, Guerrero-México. REDVET. 2007; 2-7.
- SESMA MD. Frecuencia de helmintos y protozoarios del área de influencia del laboratorio de Ylang-Ylang, (Tesis de licenciatura). Boca del Rio, Veracruz, Ver; México: Universidad Veracruzana. 2003.
- THRUSFIELD M. Epidemiología Veterinaria. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, España. 1990: 207-214.

EFFECT OF BODY CONDITION OF HOLSTEIN COWS ON WATER HOLDING CAPACITY, INSOLUBLE COLLAGEN AND SHEAR FORCE IN *Longissimus dorsi*
EFECTO DE LA CONDICIÓN CORPORAL DE VACAS HOLSTEIN SOBRE LA CAPACIDAD PARA RETENER AGUA, COLÁGENO INSOLUBLE Y ESFUERZO DE CORTE EN *Longissimus dorsi*

Mendoza-Carrillo José¹, Martínez-Yáñez Rosario¹, Díaz-Plascencia Daniel², Ávila-Ramos Fidel¹

¹Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. División de Ciencias de la Vida. Universidad de Guanajuato. Guanajuato, México. ²Facultad de Zootecnia y Ecología. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México.

ABSTRACT

Body condition (CC) is a form direct for to determine the general condition of cows. The aim of this research was to evaluate the effect of body condition of Holstein cows sent to trail on technological quality of *Longissimus dorsi*. 180 cows from 24 to 36 months of ages were rated with body condition (CC), 10 min post mortem a sample was taken from muscle *Longissimus dorsi* (LD) to determine water holding capacity (CRA), shear force (FC) 1, 5, 10, 15 and 20 days and insoluble collagen (CI) by alkaline degradation in mg and %. The CRA, FC and CI were adjusted to a model considering the body condition of cows as fixed effects, their correlation were analyzed and the comparison of means were performed with polynomial contrasts. The results showed no difference in CRA of *Longissimus dorsi* in dairy cows with different CC, there was no correlation in the midst CRA with EC, CI and CC. By increasing the days of the meat maturation the EC was lower 1, 5, 10, 15 y 20 ($P \leq 0.05$) without effect of the CC. The results of insoluble colagen indicates less collagen when the body condition of cows increase ($P \leq 0.05$). In conclusion, the body condition of cows were no a measure correct to determine of water holding capacity and shear force, but it can be effect in the insoluble collagen of *Longissimus dorsi*.

Keywords: meat quality, nutritional balance, body condition.

¹Fidel Ávila Ramos. Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca, División de Ciencias de la Vida, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ex Hacienda El Copal Km. 9 Carretera Irapuato-Silao. 36500, Irapuato, Guanajuato, México. ledifar@hotmail.com

Recibido: 19/06/2015. Aceptado: 30/06/2015.

**Identificación del artículo: [abanicoveterinario5\(2\):19-27/00063](http://abanicoveterinario5(2):19-27/00063)
Editor Sergio Martínez González sisupe.org/revistasabanico**

RESUMEN

La condición corporal (CC) es una forma directa para determinar el estado general de las vacas. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la condición corporal de vacas Holstein enviadas a rastro sobre la calidad tecnológica del *Longissimus dorsi*. Se calificaron 180 vacas de 24 a 36 meses de edad con el método de CC, 10 min *post mortem* se tomó una muestra del músculo *Longissimus dorsi* (LD) para determinar su capacidad de retención de agua (CRA), esfuerzo de corte (EC) los días 1, 5, 10, 15 y 20 y colágeno Insoluble (CI) por degradación alcalina en mg y %. La CRA, EC y CI se ajustaron a un modelo considerando la condición corporal de las vacas como efectos fijos, se analizó su correlación y la comparación de las medias se realizó con contrastes polinomiales. Los resultados no mostraron diferencia en CRA del músculo *Longissimus dorsi* en vacas con diferentes CC, no hubo correlación de la CRA con EC, CI y CC. Al aumentar los días de maduración de la carne el EC disminuyó 1, 5, 10, 15 y 20 ($P \leq 0.05$) sin efecto de la CC. Los resultados de colágeno Insoluble indican menor cantidad cuando aumenta la CC de las vacas ($P \leq 0.05$). En conclusión, la condición corporal de las vacas no fue una medida adecuada para determinar la capacidad de retención de agua y esfuerzo de corte, pero puede tener efecto en la cantidad de colágeno insoluble del *Longissimus dorsi*.

Palabras clave: calidad de carne, balance nutricional, condición corporal.

INTRODUCCIÓN

La condición corporal de las vacas Holstein es una medida indirecta para evaluar su equilibrio nutricional (del Campo *et al.*, 2014). Es una estimación rápida y ha sido propuesta para determinar el almacenamiento de grasa como indicador de la eficiencia alimenticia en las de esta raza (Edmonson *et al.*, 1989). Es una medida independiente del tamaño, la forma y el peso corporal del animal (Alexander y (Werb, 1991).

La CC tiene una escala de cinco categorías, inicia desde una vaca caquéxica con la calificación más baja hasta una vaca obesa con la calificación más alta, considerando la categoría intermedia como la ideal del ganado lechero Holstein (Edmonson *et al.*, 1989). Las vacas que tienen una condición corporal alta son más susceptibles a problemas metabólicos y partos distócicos. En tanto que, las vacas que presentan condiciones corporales bajas, disminuyen tanto su producción de leche como el rendimiento en grasa (Rhee *et al.*, 2004; Stanton y Light, 1990).

Un incremento de escala en La CC de las vacas puede indicar ganancias de 56 kg de peso vivo, 12.65% de extracto etéreo y 12.20% de proteína en la leche de las vacas Holstein. Además, hay evidencias científicas que mencionan correlaciones positivas del peso total del área de la chuleta de lomo de la 9ª a la 11ª costilla con el tejido deshuesado

y la cantidad de grasa superficial recortable por cada incremento de la escala (Otto *et al.*, 1991). Por lo tanto, la escala de medición puede tener efecto en la calidad tecnológica de la carne, principalmente en la capacidad de retención de agua (CRA), el esfuerzo de corte (EC) y el colágeno insoluble (CI).

Para conocer el efecto que puede tener el cambio de la escala en los animales al darse la transformación musculo-carne revisaremos la descripción del tejido conectivo intramuscular (TCIM), pues rodea a los músculos en las tres capas de su estructura principalmente (McCormick, 1994). A la primera capa se le conoce como epimisio, ésta es la capa más externa y rodea a todo el músculo. La segunda capa recibe el nombre de perimisio, es una estructura anatómica que rodea a los haces de fibras musculares individuales, contiene vasos sanguíneos y nervios. Finalmente, la tercera capa llamada endomisio que cubre a cada una de las fibras musculares (Nishimura *et al.*, 1995). En general, el endomisio y el perimisio pueden contener hasta el 90% de colágeno, proteína que contribuye de forma directa a la dureza de la carne (Light *et al.*, 1985; McCormick, 1994). Por lo tanto, si el contenido de colágeno disminuye en el musculo o incrementa su solubilidad, la blandura de la carne puede aumentar (Light *et al.* 1985; Bosselmann *et al.*, 1995).

El músculo *Longissimus dorsi* en los bovinos al transformarse en carne se caracteriza por su suavidad y jugosidad (Bailey, 1972; Judge y Aberle, 1982; MCKeith *et al.*, 1985). Sin embargo, su estructura anatómica puede jugar un papel muy importante debido a la CC del ganado al momento de sacrificarlo. Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la condición corporal de vacas Holstein enviadas al rastro sobre la calidad tecnológica del *Longissimus dorsi*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Ubicación y unidades experimentales

La investigación se realizó en el rastro Tipo Inspección Federal (TIF) número 366 de la ciudad de Chihuahua, México. Se calificaron 180 vacas Holstein de 24 a 36 meses con el método descrito por Ferguson *et al* en 1994 (Figura 1). A los 10 min *post* sacrificio se tomaron las muestras del músculo *Longissimus dorsi* de la 7^a a la 12^a costilla en cada canal para su almacenamiento en refrigeración (4° C).

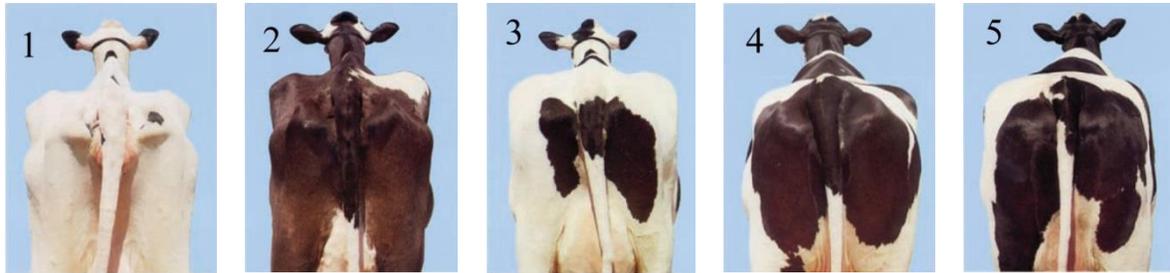


Figura 1. Escala para medir la condición corporal en ganado lechero Holstein.
CC = Condición corporal. 1 = emaciadas, 2 = delgadas, 3 = peso medio, 4 = engrasadas y 5 = obesas.

Capacidad de la carne para retener agua

Las muestras fueron fraccionadas en piezas de 5 × 1 × 1 cm y refrigeradas durante 24 horas. La CRA se realizó por la técnica de compresión entre dos papales filtro y placas de plexiglás, 0.3 g de carne se colocaron entre el papel (Whatman® # 3) a una presión de 3.5 kg durante 5 min, cada muestra se realizó por triplicado, los valores de CRA obtenidos se reportaron en porcentaje (Tsai y Ockerman, 1981).

Esfuerzo de corte

Las muestras de carne utilizada para esta evaluación se dividieron en 5 sub muestras, cada parte de la carne fue evaluada los días: 1, 5, 10, 15 y 20 con cinco repeticiones por muestreo. La carne se cortó perpendicularmente al eje longitudinal de las fibras con una celda de 5 kton, con rango de 0 – 255 kg de carga, extensión de 0 – 4.0 in, velocidad de 30.0 in min⁻¹ y una velocidad de desplazamiento de la cuchilla Warner-Bratzler de 3.0 in min⁻¹. El ablandamiento en los días de maduración de la carne de obtuvo con la siguiente ecuación: EC (periodo) / EC (inicial) = proporción de dureza -100 = eficiencia de ablandamiento en el periodo evaluado.

Colágeno Insoluble por degradación alcalina (mg y %)

Cada muestra de 2.5 g de carne se colocó en glutaraldehído al 2.5% en 0.1 M de fosfato buffer (pH 7.3) por 72 horas, después en una solución de NaOH al 2.0 N a temperatura ambiente (25° ± 2° C) por 120 horas, se cambió de NaOH cada 24 h. Al final las muestras se enjuagaron en agua destilada durante 96 horas colocando agua limpia cada 24 horas (Figura 2). Al final, las muestras se deshidrataron en alcohol al 50%, 70%, 80%, 90 % y en alcohol absoluto por 15 min en cada cambio de alcohol y dos veces por 20 min en la última deshidratación. Las muestras se pesaron y los valores se reportaron como porcentaje de colágeno insoluble por g⁻¹ de muestra.

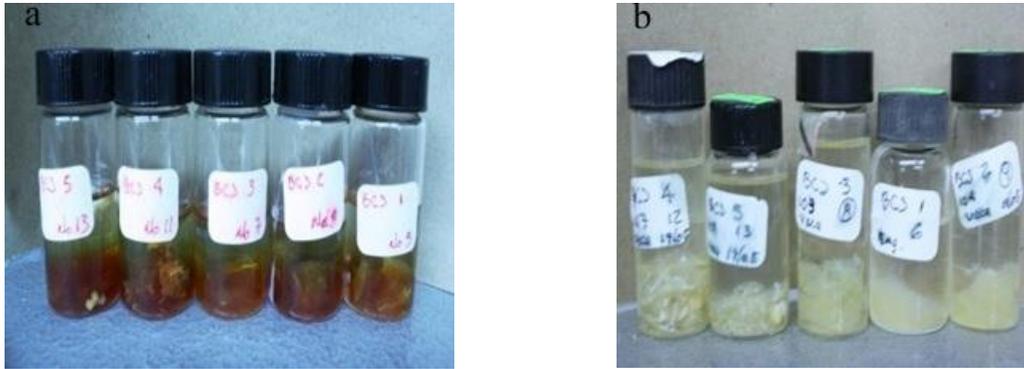


Figura 2. Imágenes de las muestra de músculo *Longissimus dorsi* al inicio de la prueba con NaOH 2.0 N (a). Colágeno insoluble obtenido de la degradación alcalina al finalizar el análisis (b).

Análisis Estadístico

Los datos obtenidos de la CRA, CI y EC se ajustaron a un modelo considerando la condición corporal de los animales como efectos fijos (GLM, SAS), se analizó su correlación y la comparación de las medias se realizó mediante contrastes polinomiales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Capacidad de Retención del Agua

No hubo diferencia en CRA del músculo *Longissimus dorsi* en vacas con diferentes CC (Cuadro 1), no hubo correlación de la CRA con EC, CI o CC. El agua es el componente más abundante de la carne magra y puede representar hasta un 75% en el filete. La CRA indica una adecuada estructura de un sistema cárnico, esta medición se usa para evaluar la jugosidad de la carne, como se encuentra distribuida en las fibras musculares para mejorar su color, la firmeza y blandura en la industria cárnica (Honikel, 1998).

Los resultados obtenidos indican que la CC alta, media o baja en vacas Holstein de 2 a 3 años de edad no mostró ninguna relación con la capacidad tecnológica cárnica de *Longissimus dorsi* para retener agua. Resultados similares fueron reportados por Beriain *et al.* (2000) en corderos raza Aragonesa con valores de 23.46, 28.27 y 23.01% para animales de peso ligero, mediano y animales pesados y Kemp *et al.* (1981), Bruwer *et al.* (1987) y Purchas (1990) que reportan una CRA de 26 a 29 % en bovinos.

Colágeno Insoluble por Degradación Alcalina (mg y %)

Los resultados indican menor cantidad de CI en mg gr⁻¹ base húmeda de carne y % al aumentar cada escala en la CC de las vacas ($P \leq 0.05$) (Cuadro 1). Ésta procedimiento favorece la eliminación de elementos celulares exponiendo a las fibras de tejido conectivo como colágeno insolubles causantes de la blandura de la carne. Los cambios en la

cantidad de colágeno indican una modificación en su estructura por reordenamiento de la malla colágena al existir un cambio nutricional y energético en las vacas. Se observa menor cantidad de CI en vacas de CC 4 y 5 (1.90 y 1.84 mg g⁻¹ base húmeda de carne) comparadas con las que presentaron CC 1 y 2 (2.94 y 2.88 mg g⁻¹ base húmeda de carne) que significa un cambio de 6 mg por gr⁻¹ de colágeno.

Cuadro 1. Medias de cuadrados mínimos de la capacidad para retener agua en % y colágeno insoluble de músculo *Longissimus dorsi* en vacas Holstein con diferentes condiciones corporales.

CC ¹	CRA ²	CI ³	CI% ⁴
1	26.94	2.94	7.20
2	29.37	2.88	6.92
3	26.91	2.59	6.46
4	29.11	1.90	4.89
5	28.32	1.84	4.53

¹CC= Condición corporal. ²CRA= Capacidad para retener agua. ³CI= Colágeno insoluble (mg g⁻¹ base húmeda de carne). ⁴CI%= Porcentaje de colágeno insoluble por gr de carne. * Significativo a P ≤ 0.05

Existen reportes similares de CI (2.50 a 2.90 mg g⁻¹) en vacas maduras alimentadas con dietas altas en energía y proteína (Miller *et al.*, 1987). La disminución de colágeno en las vacas que presentaron CC 4 y 5 se debe a la infiltración de grasa para almacenar energía que va a desorganizar al endomisio y perimisio en fibras de colágeno para que pueden almacenar la grasa. Las modificaciones permiten la solubilidad del colágeno debido a que aumenta la síntesis e intercambio de proteína en el caso de novillos, efecto similar que pueden llegar a presentar las vacas (Nishimura *et al.*, 1999). En animales mayores a los 40 meses con sistema de alimentación graduado al incremento de la CC los valores de colágeno fueron más altos (2.96 y 3.63 mg gr⁻¹), los resultados de este investigador sugieren que la solubilidad de colágeno inicia a partir de la CC 3, un estado nutricional adecuado para almacenar grasa provocado por cambios de la estructura de la TCIM y efecto del colágeno (Boleman *et al.*, 1996). Además, es probable que la raza lechera afecte la calidad de la carne debido a la baja eficiencia para depositar grasa como sucede en el ganado cárnico especializado (Dransfield, 1977).

Esfuerzo de Corte

Al aumentar los días de maduración de la carne la dureza disminuyó en cada uno de los días evaluados (P≤0.05) (Cuadro 2). Los valores obtenidos en ésta prueba fueron menores al comparar los resultados obtenidos por Nishimura *et al.* (1999) quienes reportaron valores de 4.3 a 3.7 kg cm²⁻¹ en animales de 24 a 32 meses. Los valores

indican que la carne fresca de las vacas en la prueba disminuyó por efecto de la maduración. Sin embargo, no hubo efecto en la CC de las vacas como fue reportado por Stelzleni *et al.* (2007) en vacas Holstein a los 1, 7, 14 y 21 de maduración (3.29, 2.96, 2.48, 2.09 kg), y por Stelzleni *et al.* (2007) con EC (5.82 y 5.99 kg cm² ⁻¹) en vacas Holstein. En ganado especializado productor de carne el efecto es menor debido a que presentan mayor suavidad los primeros días (Monson *et al.*, 2004).

En bovinos se considera carne blanda el corte a 4.5 kg (McKeith *et al.*, 1985) y para carne muy blanda 3.36 kg (Destefanis *et al.*, 2007). La carne de *Longissimus dorsi* de las vacas que se tomaron las muestras fue mejor el día 1, lo que significa que la edad de las vacas y su alimentación pudieron tener un efecto debido a que la edad influye en la dureza de la carne. Después de los días 15 d en refrigeración las proteasas endógenas actúan sobre las estructuras incrementando la debilidad del tejido conectivo proporcionando mejor blandura en la carne (Sylvestre *et al.*, 2002).

CONCLUSIÓN

La condición corporal de las vacas Holstein en la capacidad de retención de agua no mostró efecto sobre *Longissimus dorsi*. La menor cantidad de colágeno insoluble la presentaron las vacas al aumentar la su condición corporal, pero en el esfuerzo de corte no se observó el efecto. Los resultados sugieren la búsqueda de modelos alternativos que puedan explicar la relación de la condición corporal y su efecto en variables tecnológicas de la carne.

Cuadro 2. Medias de cuadrados mínimos del esfuerzo de corte (kg cm²) en carne de bovinos Holstein con diferentes condiciones corporales.

Maduración (días)	Condición corporal					P-value
	1	2	3	4	5	
1	3.03	2.99	2.81	2.77	2.34	**
5	2.61	2.44	2.59	2.36	2.14	*
10	2.35	2.23	2.17	2.11	1.99	*
15	1.96	1.87	1.74	1.64	1.59	**
20	1.70	1.56	1.76	1.57	1.52	*

*P ≤ 0.05. Probabilidad menor o igual a 0.05. **P ≤ 0.01. Probabilidad menor o igual a 0.01.

LITERATURA CITADA

- ALEXANDER CM, Werb Z. Extracellular matrix degradation, editorial Plenum Press, New York. 1991: 255-302.
- BAILEY AJ. The basis of meat texture. *Journal of the Science of Food Agriculture*. 1972; 23(8): 995-1007.
- BERIAIN MJ, Horcada A, Purroy A, Lizaso G, Chasco J, Mendizábal JA. Characteristics of lacha and rasa aragonesa lambs slaughtered at three live weights. *Journal Animal Science*. 2000; 78(12): 3070-3077.
- BOLEMAN SJ, Miller RK, Buyck MJ, Cross HR, Savell JW. Influence of realimentation of mature cows on maturity, color, collagen solubility, and sensory characteristics. *Journal Animal Science*. 1996; 74(9):2187-2194.
- BOSELNANN A, Möller C, Steinhart H, Kirchgessner M, Schwarz FJ. Pyridinoline cross-links in bovine muscle collagen. *Journal of Food Science*. 1995; 60(5):53-958.
- BRUWER GG, Naude RT, Dutoit MM, Cloete A, Vosloo WA. An evaluation of the lamb and mutton carcass grading system in the Republic of South Africa. 2. The use of fat measurements as predictors of carcass composition. *South Africa Journal of Animal Science*. 1987; 17(2):85-89.
- DEL CAMPO M, Brito G, Montossi F, Solares de Lima J M, San Julián R. Animal welfare and meat quality: the perspective of Uruguay, a “small” exporter country. *Meat Science*. 2014; 98(3):470-476.
- DESTEFANIS G, Brugiapaglia A, Barge MT, Dal Molin E. Relationship between beef consumer tenderness perception and warner-braatzler shear force. *Meat Science*. 2007; 78(3):153-156.
- DRANSFIELD E. Intramuscular composition and texture of beef muscles. *Journal of the Science and Food and Agriculture*. 1977; 28(9):833-842.
- EDMONSON AJ, Lean IJ, Weaver LD, Faver T, Webster G. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 1989; 72 : (1):68-78.
- FERGUSON JD, Galligan DT, Thomsen N. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 1994; 77:2695-2703.
- HONIKEL KO. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science*. 1998; 49(4):447-457.
- JUDGE MD, Aberle ED. Effects of chronological age and postmortem aging on termal shrinkage temperature of bovine intramuscular collagen. *Journal of Animal Science*. 1982; 54: 68-71.
- KEMP JD, Mahyuddin M, Ely DG, Fox JD, Moody WG. Effect of feeding systems, slaughter weight and sex on organoleptic properties and fatty acid composition of lamb. *Journal Animal Science*, 1981; 51(2):321-330.
- LIGHT N, Champion AE, Voyle C, Bailey AJ. The role of epimysial, perimysil and endomysial collagen in determinating texture in six bovine muscles. *Meat Science*, 1985; 13(3):137-149.

- MCCORMICK RJ. The flexibility of the collagen compartment of muscle. *Meat Science*, 1994; 36(1-2):79-91.
- MCKEITH FK, Devol DL, Miles RS, Bechtel PJ, Carr TR. Chemical and sensory properties of thirteen major beef muscle. *Journal of Food Science*, 1985; 50(4):869-872.
- MILLER GJ, Cross HR, Crouse JD, Jenkins TG. Effect of feed energy intake on collagen characteristics and muscle quality of mature cows. *Meat Science*, 1987; 21():287-294.
- MONSON F, Sañudo C, Sierra I. Influence of cattle breed and ageing time on textural meat quality. *Meat Science*, 2004; 68(4):595-602.
- NISHIMURA T, Hattori A, Takahashi K. Structural weakening of intramuscular connective tissue during conditioning of beef. *Meat Science*, 1995; 9(1):127-133.
- NISHIMURA T, Hattori A, Takahashi K. Structural changes in intramuscular connective tissue during the fattening of japanese black cattle: effect of marbling on beef tenderization. *Journal of Animal Science*, 1999; 77(1):93-104.
- OTTO KL, Ferguson JD, Fox DG, Sniffen CJ. Relationship between body condition score and composition of ninth to eleventh rib tissue in Holstein dairy cows. *Journal Dairy Science*, 1991; 74(3):852-859.
- PURCHAS RW. An assessment of the role of pH differences in determining the relative tenderness of meat from bulls and steers. *Meat Science*, 1990; 27(2):129-140.
- RHEE M, Wheeler STL, Shackelford SD, Koohmaraie M. Variation in palatability and biochemical traits within and among eleven beef muscles. *Journal Animal Science*, 2004; 82(2):534-550.
- SAS. 9.0. Statistical Analysis System. 2002. Institute Inc., Cary NC, USA.
- STANTON C, Light N. The effects of conditioning on meat collagen: part 3 - evidence of proteolytic damage to endomysial collagen after conditioning. *Meat Science*, 1990; 27(1): 41-54.
- STELZLENI AM, Patten LE, Johnson DD, Calkins CR, Gwartney BL. Benchmarking carcass characteristics and muscles from commercially identified beef and dairy cull cow carcasses for warner-bratzler shear force and sensory attributes. *Journal Animal Science*, 2007; 85(10): 2631-2638.
- SYLVESTRE MN, Balcerzak D, Feidt C, Baracos VE, Brun-Bellut J. Elevated rate of collagen solubilization and post-mortem degradation in muscles of lambs with growth rates: Possible relationship with activity of matrix metalloproteinases. *Journal of Animal Science*, 2002; 80(7):1871-1878.
- TSAI TC, Ockerman HW. Water binding measurement of meat. *Journal of Food Science*, 1981; 46(3):697-701.

LIVESTOCK ALTERNATIVES IN THE FACE CLIMATE CHANGE IN NAYARIT ALTERNATIVAS PARA GANADERÍA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN NAYARIT

†Aguirre-Ortega Jorge¹, Bonilla-Cárdenas Jorge², ††Carrillo-Díaz Fernando¹, Herrera-Corredor Alejandra³, Escalera-Valente Francisco¹, Rivas-Jacobo Marco³, Martínez-González Sergio¹

¹Cuerpo Académico de Producción y Biotecnología Animal, Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit, México. ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Santiago Ixcuintla. México. ³Cuerpo Académico de Producción Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.

ABSTRACT

Global warming, which causes weather changes, affects livestock production. Therefore it is important to carry out actions to mitigate these effects in the short medium and long term. This document presents information related to variations in climate in coming years that will affect directly animal production systems utilized actually. This presents some alternatives that can be implemented in the face of climate change.

RESUMEN

El calentamiento global que provoca las variaciones en la temporalidad afecta directamente a la ganadería, por lo que es indispensable efectuar acciones para mitigar estos efectos en el corto, mediano y largo plazo. El presente documento, presenta información relacionada con las variaciones en el clima, que se pueden esperar para los años venideros y que afectarán de manera directa y definitiva a las formas de explotación animal utilizadas hasta éste momento, por lo que se proponen algunas de las alternativas que es posible adoptar ante el inminente cambio climático.

INTRODUCCIÓN

La acción del efecto invernadero, es el resultado de un cambio en la composición química de la atmósfera (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre), derivados a su vez de diversas actividades antropogénicas (procesos industriales, solventes, agricultura, cambio de uso de suelo,

^{††}Fernando Carrillo Díaz. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera de cuota Chapalilla-Compostela KM 3.5, Compostela, Nayarit, México. C.P. 63700. fdoc_8@hotmail.com

Recibido: 23/03/2015. Aceptado: 28/05/2015.
Identificación del artículo: [abanicoveterinario5\(2\):28-37/0000064](http://abanicoveterinario5(2):28-37/0000064)
Editor Sergio Martínez González sisupe.org/revistasabanico

desechos y aunque en menor escala, también la ganadería). Los efectos adversos esperados del cambio climático, tales como las manifestaciones drásticas en la lluvia, sequía y consecuentemente una menor disponibilidad de agua para el consumo humano y animal. También incidirán en factores como la temperatura, la frecuencia y severidad de fenómenos hidrometeorológicos extremos, así como por alteraciones en el tipo, la frecuencia e intensidad de enfermedades en el ganado (PECC, 2008).

El informe de la FAO explica que el sector ganadero es responsable del 9 por ciento del CO² procedente de las actividades humanas, pero produce un porcentaje más elevado de los gases más perjudiciales; se genera el 65 por ciento del óxido nitroso de origen humano que tiene 296 veces el potencial de Calentamiento Global del CO², la mayor parte de este gas procede del estiércol. Es responsable del 37% del metano producido por la actividad humana (23 más veces más perjudicial que el CO²), originado en mayor parte en el sistema digestivo de los rumiantes, y del 64% del amoníaco, que contribuye de forma significativa a la lluvia ácida. La ganadería emplea el 30% de la superficie del planeta, la mayor parte son pastizales, y ocupa también un 33% de la superficie cultivable que se destina a producir forraje. La tala de bosques para producir pastos es la principal causas de deforestación en Latinoamérica, donde el 70% de los bosques han desaparecido en el Amazonas para pastizales (FAO, 2006).

De acuerdo con Zhao *et al.* (2005), se espera que el cambio climático incida sobre la actividad agropecuaria, en los balances hidrológicos y el abastecimiento de insumos alimenticios; además la producción agropecuaria está directamente influenciada por los factores climáticos como la temperatura, precipitación pluvial, desbordamiento por nivel del mar, frecuencia y severidad de fenómenos extremos (sequías, e inundaciones). También se podría alterar el tipo, frecuencia e intensidad de varias enfermedades en plantas y animales, por otra parte se podría ver afectada la disponibilidad y distribución de los suministros de agua para el consumo animal y riego, lo que incrementaría la erosión del suelo, aunque la naturaleza de estos sucesos biofísicos y la respuesta humana a ellos todavía es compleja y precaria (Falkenmark *et al.*, 1999; Alcalá *et al.*, 2003).

La sequía es un fenómeno poco investigado, donde la población rural teme más por su consecuencia que las inundaciones, se considera como la insuficiente disponibilidad de agua en una región por un período prolongado para satisfacer las necesidades de poblaciones de plantas, animales y seres humanos, es un fenómeno temporario presente en cualquier zona, y se localiza en general en áreas de lluvias con régimen variable (Servicio Meteorológico Nacional de Argentina, 1988).

La ocurrencia de una sequía depende de factores determinantes que impulsan su emergencia, la evapotranspiración y déficit de la precipitación, pertenece al esquema climático de regiones semiáridas y está relacionada con alta variabilidad de

precipitación, la variación en un lugar y entre épocas determinadas constituye el factor de impulso principal, depende del condicionamiento impuesto por los cambios en la presión atmosférica y las alteraciones en la circulación de la atmósfera, las sequías están asociadas a condiciones predominantemente anticiclónicas que persisten durante un cierto tiempo. Otro factor condicionante es la modificación de la cubierta vegetal y las condiciones del suelo producidas por esos cambios en la circulación que pueden constituir un proceso de realimentación para prolongar la sequía; se pueden caracterizar por una carencia del impulso que es la precipitación correspondida a valores de temperatura que crean que la evapotranspiración se mantenga alta, aunque en ese momento sea menor por falta de agua, la cantidad de lluvia disminuye el promedio en consecuencia se empobrece la pastura, disminuye el rendimiento de cultivos y animales (Fuschini, 1994; Bravo, 2006).

Urquiza (1999), plantea que la desertificación y la sequía son fenómenos catalogados como desastres por su fuerte y negativo impacto sobre la supervivencia humana, la sequía es una de las causas fundamentales de desastres a escala mundial. Las tendencias climáticas observadas en el Caribe occidental en los últimos 30 años muestran el aumento de la frecuencia e intensidad de este fenómeno. Por tanto, la detección y alerta temprana de la sequía acontece en una tarea de prioridad nacional y mundial; como parte de las estrategias para el enfrentamiento de este fenómeno es necesario estudiar sus causas, para que los ecosistemas y todas las actividades socio-económicas en general tengan una base científica (Lapinel *et al.*, 1993). Las catástrofes naturales se ven agravadas por la intervención humana sobre el medio: desecación de humedales, incendios forestales, la deforestación de bosques, inundaciones e intensas sequías, aumentando la frecuencia y violencia de los desastres meteorológicos que amenazan cada vez más la humanidad, a la cual le resulta muy difícil prever y contrarrestar la intensidad del viento, lluvia y rayos solares (CORECA, 2001).

El clima que predomina en la mayor parte del estado de Nayarit es cálido (61.18%, 4 subtipos), prevalece en el occidente del estado y cubre la totalidad de la zona perteneciente a la Llanura Costera del Pacífico y partes de la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, y la Sierra Madre del Sur. En menor grado se presentan los climas de tipo semicálidos (32.05%, 3 subtipos) distribuidos de forma irregular en el territorio estatal, excepto en la llanura costera, tanto los climas templados (5.83%, 2 subtipos) como los secos (0.94%) se restringen a pequeñas áreas. Los templados se ubican en las elevadas mesetas y partes altas de la sierra, mientras que los secos se encuentran en los estrechos y profundos cañones de los ríos Bolaños y Ameca. Las precipitaciones varían entre 900 y 1500 mm al año y la temperatura media anual es de 24°C (Calvo *et al.*, 2000; INEGI, 2009).

El estado de Nayarit posee una superficie de 2'762,100 has, el área de agostadero en que se practica la ganadería es 2'094,387 has, se clasifica como de pastizal o de uso exclusivo ganadero la extensión de 403,097 has, y de uso ganadero-forestal 1'691,290 has. Se caracteriza por su vocación agropecuaria, el 15.7% de su superficie se dedica a actividades agrícolas, (el 78.8% de la superficie estatal se ha utilizado en la explotación pecuaria, De Alba, 1980), existe capacidad potencial si se emplea de forma sustentable; destaca la explotación de bovinos de carne en condiciones de pastoreo extensivo en el agostadero, ya que las praderas apenas alcanzan las 25,000 ha. La ganadería soporta un efecto prolongado de carencia de forrajes entre 6 a 8 meses al año y por falta de esquemas tecnológicos de alimento al ganado, los productores se ven obligados a comercializar alrededor de 100,000 becerros anuales para finalizarse fuera de la entidad (SAGARPA, 2008).

En la entidad existen aproximadamente 743,203 cabezas de ganado bovino, de acuerdo con el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON, 2008), las cuales alrededor del 85% se encuentra en áreas arborescentes, basando su alimentación en especies nativas que crecen por efecto de la lluvia durante los meses de junio a septiembre, el resto de meses la producción de forraje constituye una dificultad para el productor, debido a escaso alimento en una amplia época de estiaje, donde se utiliza también los esquilmos agrícolas de rastrojos de maíz, sorgo, paja de frijol y el acarreo de punta de caña de azúcar, etc., se aprovechan introduciendo el ganado al terreno cultivado después de cosecha, o algunas veces se estabula el hato y/o se les proporciona los deshechos de la caña en el potrero (De Alba, 1980).

El planteamiento de acciones para la adaptación de la ganadería al cambio climático debe contemplar diversos aspectos a fin de contribuir al desarrollo de sistemas de producción sostenibles (perdurables, productivos, rentables, y en equilibrio con los recursos del medio ambiente). Los efectos adversos del cambio climático sobre la ganadería, han sido parcialmente provocados de manera global por la propia actividad de producción animal (y por todas las actividades relacionadas con esta), por lo que también la ganadería debe modificar sus procesos de producción, con el objetivo de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y de residuales en general. Esto último puede conceptualizarse como parte de las acciones de mitigación del cambio climático (FAO, 2000; FAO, 2007).

Los escenarios climáticos planteados para Nayarit.

Los escenarios climáticos muestran un incremento en la temperatura media de 0.6 a 1.2°C para 2020, de 1 a 2°C para 2050 y de 2 a 4°C para 2080. Escenarios meteorológicos para precipitación son de $\pm 5\%$ para 2020, de +10 % y -20 % para 2050 y 2080, respectivamente. Debido a que el ciclo hidrológico se volverá más intenso, aumentará el número de tormentas severas, alternados con periodos de sequía más

extremos y prolongados. Se espera que los huracanes que azotan nuestra costa aumenten en intensidad; de continuar así y añadiendo el efecto de cambio climático, para el año 2030 se ejercerá una fuerte presión (40 a 60 %) sobre el recurso agua. Para el año 2050, la disposición para el cultivo de maíz de temporal de la zona sur y para los agostaderos se verá disminuidos medianamente (SEMARNAT-INE^a, 2006; SEMARNAT-INE^b, 2006).

Para el año 2020, se espera un aumento en el clima cálido húmedo en el centro del estado, parte de Rosamorada y Ruiz, lo que favorecerá a las selvas, pero disminuirá en el clima templado de la Sierra. En el año 2050, la mitad de la superficie del estado soportaría un cambio a climas más secos y cálidos, con un consecuente aumento en el estrés hídrico y la frecuencia de incendios forestales. Los tipos de vegetación más vulnerables serán los bosques de encino de la zona de Sierra y la zona de pastizales para la ganadería extensiva de bovinos principalmente. Para el año 2050, se proyecta que la mitad de las comunidades vegetales estarán expuestas a condiciones climáticas distintas a las actuales. Agravado por el cambio climático el cambio de uso de suelo, y propiciado por la ganadería, repercutirá en la fragmentación del hábitat de especies endémicas, pérdida de capacidad de regeneración, dispersión, pérdida de biodiversidad, cambio en la abundancia de especies, introducción de plantas invasoras, susceptibilidad a las plagas y un detrimento en los servicios ambientales (SEMARNAT-INE^b, 2006). Por otro lado, la distribución espacial de los vertebrados endémicos en el estado se percibirá seriamente afectada (CENAPRED, 2002; INE^a, 2006; INE^b, 2006).

El calentamiento global y las variaciones en la temporalidad afectan directamente a la ganadería, por lo que es indispensable efectuar acciones para mitigar estos efectos en el mediano y largo plazo, donde se necesita diseñar un plan estatal de acción climática para vincular al sector agropecuario en acciones que se deriven hacia dos vertientes:

- 1. La Mitigación. Estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, que pueden ser: El corte en verde de la caña de azúcar. Mayor eficiencia del proceso de la industria azucarera para reducir emisiones. Ampliación de la superficie forestal mediante plantaciones comerciales forestales. Aumento de la cobertura de manglar en zonas perturbadas (Laguna del Chumbeño). Defensa de la frontera forestal. Rescate de áreas forestales alteradas, no aptas para la agricultura y ganadería. Disminución de emisiones de la actividad porcícola y ganadera estabulada.
- 2. La Adaptación. Estrategias para disminuir los impactos del cambio climático en la actividad agropecuaria, que podría ser. Modelación de cambios en las principales variables climáticas: (temperatura, precipitación, humedad relativa) en actividades del sector. Desarrollo y utilización de materiales genéticos adaptados a condiciones climáticas proyectadas. Ordenamiento de la actividad agropecuaria por zonificación,

tomando como base las proyecciones de cambios en la precipitación (sequía) para zonas de inundación, temperatura, heladas, etc. Zonificación agropecuaria en base a cambios en los patrones de distribución de plagas y enfermedades resultado del cambio climático. Fomento de la agricultura protegida con invernaderos (tecnología y tamaño de la unidad de producción)

Los principales aspectos que deben considerarse para el corto y mediano plazo:

1. La planeación integrada y prácticas de adaptación

- Análisis de vulnerabilidad; impactos y riesgos relativos al clima y a eventos extremos.
- Acceso a capacidades socio-económicas para la adaptación.
- Desarrollo de capacidades adaptativas y prácticas de adaptación. En este aspecto se incluyen todas aquellas actividades tecnológicas, que dependiendo del tipo y sistema de producción ganadero, deberían ser aplicadas, tales como el adecuado suministro de agua, de alimentos, de sombra (natural o artificial), de espacio, y en general de bienestar para los animales, de acuerdo al nivel de producción objetivo.

2. El Conocimiento

- Divulgación del conocimiento relativo a los efectos del cambio climático y advertencias tempranas de fenómenos extremos.
- Asistencia técnica para el desarrollo de componentes de adaptación.
- Promoción de la persistencia socio-cultural de la actividad ganadera.

3. Regulación

- Desarrollo y aplicación de políticas efectivas para regular la ganadería intensiva (industrializada), particularmente lo relacionado con el manejo de residuos.
- Asociación (sinergia) con estados vecinos en una región para la implementación de medidas de adaptación por cuencas hidrológicas.

Propuestas para la ganadería ante el cambio climático

1.- A pesar de la insuficiencia de alimento por más de la mitad del año, en Nayarit se presentan oportunidades para efectuar un desarrollo ganadero amigable con el ecosistema, si se considera de forma sistemática su diversidad biológica. El aprovechamiento de los rumiantes deberá estar en el uso de recursos naturales en condiciones de pastoreo por su costo de producción, en pastos nativos e introducidos, leguminosas y otras estratos arbustivos y arbóreos de alto valor forrajero existentes como

Leucaena, Capomo, Guásima, Guanacaste, etc., así como aprovechar integralmente los esquilmos agrícolas y subproductos industriales formidables para suplementar el sistema de vaca-cría, lo que permitirá conservar la ganancia de peso obtenida durante el período de lluvias y no reducir la condición corporal para así elevar el porcentaje de pariciones de los vientres (Aguirre, 2001).

2.- El cambio climático desde el presente que está ocurriendo en Nayarit, y para la proyección futura a los 20, 50 y los 80 años posteriores, afectará gradualmente la actividad ganadera, población y la producción animal en cuatro sentidos: 1) En la disponibilidad y precio de los granos para alimentar al ganado; 2) La producción y calidad del pastizal y forrajes; 3) La salud, crecimiento y reproducción de los animales, debido a los fenómenos meteorológicos extremos (sequía, temperatura, y descontrol del agua por el nivel de mar), y 4) La distribución de enfermedades en los animales.

3.- Se requiere la fundamentación técnica de un programa ganadero que contribuya a sentar las bases para el alcance a un desarrollo fructífero de los rumiantes (grandes y pequeñas especies) en un nivel competitivo estatal, nacional e internacional.

4.- Se demanda la integración de los ganaderos en las diferentes etapas de la Cadena producto de carne, leche, ovinos, apícola, etc., con la finalidad de crecer en: 1) Incremento en la producción, 2) Aumento en la calidad del producto, 3) Proceso de industrialización, y 4) La comercialización.

5.- Incrementar la superficie ganadera sustentable con especies forrajeras mejoradas de pastos, leguminosas y otras especies arbustivas o arbóreas, genéticamente adaptadas al efecto del cambio climático, fomentando la auto producción de semilla forrajera, como otra actividad rentable.

6.- Preservar un mayor número de mantos acuíferos existentes en obras de captación de agua pluvial para uso pecuario, evitándose amplias distancias y recorridos de los animales en el estiaje.

7.- Impulsar el uso integral de esquilmos agrícolas y subproductos industriales para implementar el uso de bloques multinutricionales en la complementación de los sistemas de pastoreo en período de escasez de forraje.

8.- Con la mejora alimentaria, perfeccionar el índice de pariciones del 30% actual, hacia un 50% de vacas y vaquillas, y lograr las ventajas de sementales especializados para el rescate del vigor híbrido en los becerros.

9.- Promover la inseminación artificial y el trasplante de embriones, aplicar programas de vacunación, desparasitaciones internas y externas, participar en campañas de Brucela y Tuberculosis para obtener el certificado de zona libre de enfermedades infecciosas con la ventaja de mercadear los becerros al mejor precio internacional.

10.- Fomentar en el Estado la finalización de becerros en estabulación con dietas eficientes que disminuyan la excreción de nitrógeno, que complementado el crecimiento de pastoreo en praderas se culmina la engorda en corral, de por lo menos 50,000 cabezas que salen de Nayarit.

11.- Los ganaderos de Nayarit deberán estar mayormente fortalecidos como organización gremial, lo que podrán gestionar la instalación de un rastro TIF y evitarse el intermediarismo en la comercialización de la carne y la leche.

12.- En la explotación de ganado lechero, se hace necesario un menor uso de concentrado para abatir costos de producción de leche, e impulsar el sistema de pastoreo con forrajeras mejoradas, haciendo más eficiente el nivel de producción, promover el procesamiento de derivados lácteos para un mayor valor agregado, y regular los problemas de comercialización e industrialización.

13.- Respecto del suelo, se propone el desarrollo e implementación de un plan rector, mediante la metodología del manejo integrado de cuencas. La protección de suelos: (Labranza de conservación; obras de conservación en suelos forestales, para ganadería y agrícola de laderas). La restauración de suelos (Proyectos de restauración en zonas degradadas).

14.- Referente al agua se plantea. Desarrollar un programa de manejo comprometido del uso de plaguicidas agrícolas para disminuir y evitar daños a la salud de trabajadores agrícolas, poblaciones colindantes a campos y daños a la flora y fauna de ecosistemas colindantes como peces, camarones y aves. Realizar la cobertura total de sistemas de saneamiento eficiente de las aguas residuales urbanas.

15.- Concerniente al impacto atmosférico se propone realizar la reconversión productiva del cultivo de la caña de azúcar para su corte en verde. Uso responsable del fuego en actividades agropecuarias, la aplicación estricta de la norma específica.

16.- Respectivo al medio biológico se recomienda inducir un programa de vigilancia constante de la superficie forestal, mediante un plan de manejo forestal sustentable en toda la superficie para reducir a 0 la deforestación y perturbación. Promover un esquema de manejo sustentable de zonas forestales para aprovechar los apoyos que ofrece la CONAFOR en un manejo sostenible del bosque y selva. Efectuar programa de capacitación para el uso adecuado del fuego en actividades agropecuarias (NOM-015-SAGARPA/SEMARNAT). Fomentar una red de brigadas de prevención y combate de incendios forestales con un enfoque preventivo. Hacer un programa de ordenamiento ecológico del territorio en el estado. Programa de diversificación productiva de la zona rural a partir de los proyectos eco-turísticos, aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA's cinegéticas en aves acuáticas, palomas, venado cola blanca, guajolote silvestre, etc.). Ordenamiento de la actividad ganadera en áreas forestales. Aplicación del

seguro ganadero para disminuir el conflicto jaguar-ganadero. Regulación de la aplicación aérea de plaguicidas mediante los planes de manejo de la SAGARPA. Programa de protección y restauración de manglares. Inducción del uso de suelo en actividades agropecuarias a partir del ordenamiento ecológico del territorio.

LITERATURA CITADA

AGUIRRE OJ. 2001. Consumo voluntario y valor nutricional de *Cynodon plectostachyus* fertilizado o abonado, con suplementación proteica a corderos Pelibuey. Tesis Doctoral en Ciencias Pecuarias. Universidad Autónoma de Nayarit. Facultad de Agricultura. Xalisco Nay., 2001:139.

ALCALÁ G, Currie H, Puppo F. Avances en la evaluación del riesgo hídrico en el sector de la ganadería chaqueña en el área del Chaco húmedo. Universidad Nacional del Nordeste. Comunicaciones científicas y tecnológicas, Resumen A-010, 2003:4. <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt/2003/comunicaciones/05-Agrarias/A-010.pdf> [Consultada el 29 de noviembre de 2008].

BRAVO A, Salinas H. Introducción, conceptos y definiciones de sequía en Bravo A, Salinas H, Sotomayor A. (comp.) Sequía: vulnerabilidad, impacto y tecnología para afrontarla en el norte de México. Zacatecas, INIFAP-SAGARPA. 2006.

CALVO E, Campos M, Carcavallo R, Cerri CC, Gay-García C, Mata LJ, Saizar A. Impactos regionales del cambio climático; evaluación de la vulnerabilidad en América Latina. Informe especial, cap. 6, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. ORGANIZACIÓN Meteorológica Mundial. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2000:45.

CENAPRED. Observaciones sobre la Erosión Playera cerca del Poblado Palmar de Cuautla, Nayarit. Sistema Nacional de Protección Civil. SEGOB. 2002.

CORECA. (Consejo Regional de Cooperación Agrícola). 2001. Fenómeno de El Niño y sequía en Centroamérica. S.l: consejo regional de cooperación agrícola (CORECA) Secretaría de Coordinación. 2001:4.

DE ALBA J. Alimentación del Ganado en América Latina. Prensa Medica Mexicana. México. 1980:187-224.

FALKENMARK M, Lundqvist J, Widstrad C. Macro Seale Water Scarcity requires micro-scale approaches: Aspects of vulnerability in semi-arid development. Natural Resources Forum.1999; 13 (4): 258-267.

FAO. Agua y Cultivos. Logrando el uso óptimo del agua en la agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2000.

FAO. El sector ganadero genera más gases de efecto invernadero. 2006. Consultado el 28 de octubre de 2009 en:

<http://www.fao.org/newsroom/eS/news/2006/1000448/index.html>

- FAO. Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries: perspective, framework and priorities. 2007. Interdepartamental working group in climate change. Rome, Italy.
- FUSCHINI MM. El fenómeno de las inundaciones en las zonas de llanura de la República Argentina. Soluciones para mitigar el efecto de las mismas. 1994:36.
- INE^a. Análisis de posibles impactos del cambio climático en el sector energético mexicano. Estudio en desarrollo por el CCA-UNAM para el INE y el PNUD. 2006.
- INE^b. Análisis del estado del cambio climático en ecorregiones de México, estudio de caso: especies selectas de vertebrados endémicos. Estudio desarrollado por el Instituto de Biología de la UNAM para el INE y el PNUD. 2006.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Resultados del Censo Agropecuario. 2009.
- NOM-015-SAGARPA/SEMARNAT.
- LAPINEL B, Rivero R, Rivero R, Valera, Nelida. Sequías, aridez y desertificación; términos de referencia. Versión del sistema nacional de vigilancia de la sequía. INSMET. La Habana.1993.
- PECC. Programa Especial de Cambio Climático 2008–2012 ST-CICC/PECC. VERSION CONSULTAPUBLICA/080625.
- SAGARPA. Programa sectorial, 2001-2006. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Alimentación, Desarrollo Rural y Pesca. México. 2008:150-151.
- SEMARNAT-INE^a. Tercera Comunicación nacional ante la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. México. 2006:210.
- SEMARNAT-INE^b. Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. SEMARNAT, México. 2006:358.
- SERVICIO Meteorológico Nacional. Sequía y desertificación. Fuerza Aérea Argentina. Buenos Aires. Boletín informativo.1988; 39:26.
- SIACON. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. 2008.
- URQUIZA MN. Desertificación y sequía, un desastre mundial. Programa de acción contra la desertificación y la sequía en Cuba. Resúmenes. V Congreso Internacional de Desastres. La Habana. Cuba. 1999:58.
- ZHAO Y, Wang C, Wang S, Tibig LV. Impacts of present and future climate variability on agriculture in the humid and sub-humid tropics, Climatic Change. 2005; 70: 73-116

**RESULTS OF DIFFERENT LIVESTOCK TECHNOLOGY TRANSFER
IN UNITS OF "SANTIAGO DE CUBA"**
RESULTADOS DE LA TRANSFERENCIA DE DIFERENTES TECNOLOGÍAS
PECUARIAS EN UNIDADES DE SANTIAGO DE CUBA

Alarcón-Méndez Osmar, Sagaró-Zamora Francisco, ^{IV}Martínez-Leyva Xiomara
Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. Cuba.

ABSTRACT

The present work is the result of professional teachers incorporation, non- governmental associations and the Agriculture Ministry in "Santiago de Cuba province". The objective is to promote technology transfer by a training system and with an extensionism approach that reaches the primary producers to become the main promoters of its technological and economical improvement. Information was exchanged with employees. Municipal and provincial courses for producers, future extensionisms and technical developers with technological transfer knowledge, were held which they culminated in participatory workshops, where they were analyzed and discussed some technologies that were studied. Milk production and profitability increased, contributing to the sustainability of the processes by raising the potential of self-esteem of these labor groups with improvements to the environment.

Keywords: extensionism, transfer technologies, livestock.

RESUMEN

El presente trabajo es el resultado de la incorporación de profesionales de la enseñanza, asociaciones no gubernamentales y el Ministerio de Agricultura en "La Provincia de Santiago de Cuba". El objetivo era promover la transferencia de tecnología por parte de un sistema de formación y con un enfoque extensionista que alcanzó los productores primarios para convertirse en los principales promotores de la mejora tecnológica y económica. Se intercambió información con los empleados. Se llevaron a cabo cursos municipales y provinciales para los productores, futuros extensionistas y desarrolladores técnicos con conocimiento de transferencia tecnológica, que culminaron en talleres participativos, en los que se analizaron y discutieron algunas tecnologías estudiadas. La producción de leche y la rentabilidad aumentó, lo que contribuyó a la sostenibilidad de

^{IV}Xiomara Martínez Leyva. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Oriente. Patricio Lumumbas/n, Santiago de Cuba. Cuba. xiomara@agr.uo.edu.cu

Recibido: 06/01/2015. Aceptado: 28/05/2015.
Identificación del artículo: abanicoveterinario5(2):38-48/0000065
Editor Sergio Martínez González sisupe.org/revistasabanico

los procesos, elevando el potencial de la autoestima de estos grupos de trabajo con mejoras en el medio ambiente.

Palabras Claves: extensionismo, transferencia tecnologías, pecuaria.

INTRODUCCIÓN

En 1988, Cuba según Wright (2006), importaba el 97 % de los alimentos para el ganado, y la agricultura producía solo el 28% de las calorías a nivel nacional, por ello, y otros factores; Cuba estaba al borde de una crisis alimentaria sobre todo en proteína animal hacia fines de 1993. Dentro de los problemas actuales que enfrenta la producción ganadera en Cuba, señalan Suárez *et al.* (2005) están, entre otros: una producción insuficiente, no recuperación de la producción de semillas, poca rotación y manejo de pastos, autosuficiencia alimentaria en las unidades no consolidadas, pocos pastos artificiales, deterioro de la disciplina técnica en el manejo de pastos, pobre capacitación del personal, incipiente transferencia de tecnologías e insuficiente interacción de las entidades productivas y los centros científicos.

El Departamento Agropecuario de la Universidad de Oriente, hoy Facultad de Ciencias Agrícolas, en estrecha alianza con la Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA) y la Asociación de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF), ha estado ejecutando proyectos de extensionismo, capacitación y transferencias de tecnologías al sector ganadero de la Provincia Santiago de Cuba; financiado por el Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), para beneficiar a todas las formas de producción en este importante renglón de nuestra economía.

Como parte de los proyectos, la mayoría de los agricultores que se entrevistaban señalaban la falta de conocimientos y de capacitación general como principales limitantes para generalizar enfoques; por lo que era necesario extender urgentemente las innovaciones y la experimentación ecológica, apoyados en Paretas (2002), quien expresó: cuando hablemos de sostenibilidad y Ganadería - Medio Ambiente, no olvidemos que el hombre necesita más capacitación para asumir el cambio de sistema con éxito; ahora con mínimos recursos y muchos procesos.

Según Ugas (2006), el proceso de transición necesita de transformación personal y grupal, para ir hacia una agricultura sostenible; personal porque hay que reforzar valores que hoy día se relativizan o se olvidan como la honestidad; y grupal porque las experiencias más importantes afloran cuando se propicia la participación de las personas.

Por su parte, Carvalho (2004), planteó que lo Ecológico es económico; y que cuando adoptamos decisiones ecológicas estamos en el camino de la rentabilidad y la sostenibilidad. Hay necesidad de concientizar en producir en armonía con nuestro medio;

y es posible acuartonar sin incluso deforestar; y se pueden fomentar silvopastoreos; que además de comida, suministren sombra y mejoren la fertilidad del suelo.

EL Cultivar Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*), se obtuvo por cultivo de tejidos “in vitro” en el Instituto de Ciencia Animal (ICA), del clon conocido como King grass (4X = 28); de donde se seleccionaron varios mutantes. Para su establecimiento se necesitan 4 t de tallos para sembrar 1.0 ha. Los tallos de mejor calidad son los del periodo de crecimiento acelerado (junio, en Cuba), con 1.0 a 1.50 m de largo; por lo que con 1 ha de semilla se pueden fomentar otras 10 ha de este pasto en cada corte (Montesinos, 2014). Se identifica fácilmente por la presencia de entrenudos muy cortos después de los tres meses de edad, llegando a ser menores de 5 cm; las hojas son estrechas y velludas y al igual que el King grass, tiende a enrollar la hoja en horas del medio día o por estrés hídrico.

Entre 4 y 5 meses de edad, acumula rendimientos entre 15 y 20 toneladas de materia seca por ha, altos niveles de carbohidratos solubles totales en el tallo (14.4% de la materia seca) y niveles relativamente bajos de lignina y fibra (Martínez y Herrera, 2006). Este pasto puede almacenar alimento en el campo y ser pastado, por lo que resulta una planta muy útil para satisfacer las necesidades del periodo seco y para que el ganadero cuente con una alternativa que simplifica el trabajo (Padilla, 2006).

Es una variedad seleccionada para pastoreo, y tiene las cualidades siguientes (Herrera, 1990): bajo porte dentro de su especie, buena relación hoja tallo, rebrota bien con ahijamiento nuevo, resiste el pastoreo, existen áreas de 13 años con 4 a 5 pastoreos al año, largo ciclo de crecimiento (seis meses) que permite almacenar alimento de la época de lluvias para la época de seca y alto número de hijos por plantón; con cargas de 2 a 2.2 vacas/ha, sin fertilización ni riego (solo pastoreo racional). Las tecnologías con CT-115, permiten obtener 2500 litros de leche y dos destetes/ha, sin traer ningún otro alimento para la finca; excepto, bloques, granulados, melaza, urea u otro tipo de suplemento nitrogenado barato (ICA, 2001).

La tecnología Pedestales fue obtenida en el Centro de Producción de Animales de Laboratorios (CENPALAB), a modesto costo; que permite intercalar gramíneas con leguminosas con excelentes resultados en nuestras unidades pecuarias. El acuartonamiento tradicional con alambre de púas, es el cercado más utilizado en nuestras instalaciones ganaderas; donde la escasez del recurso, produjo pérdidas considerables del mismo, con sus consiguientes consecuencias negativas.

El objetivo es promover la transferencia de tecnologías, mediante un sistema de capacitación y extensionismo, que llegue al productor primario para convertirlo en el promotor principal de sus mejoras tecnológicas y económicas; Simultáneamente contribuir a elevar la autoestima del productor primario, tratando en lo posible de elevar la calidad de vida y el desarrollo en el medio rural.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las tecnologías utilizadas en este trabajo forman parte de un paquete tecnológico que incluía las siguientes:

- El King –grass Cubano CT-115 para pastoreo.
- Silvopastoreos fundamentalmente con el uso de la *Leucaena leucocephala* (variedades *Perú* y *Cunnighan*).
- Bancos de Proteínas con leguminosas rastreras sobre todo *Centrosema molle*, *Stylosanthes*, etc.
- Tecnología de Pedestales.
- Acuartonamientos tradicionales con alambre de púas y eléctrico.
- Rehabilitación de pastos sobre todo las especies de Pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y Guinea (*Megathyrsus maximus*).

De ellas, se utilizaron en la implementación de tres proyectos por las diferentes Instituciones y Unidades Productivas, las siguientes:

Primer Proyecto: Tecnología de Pedestales, implementada en la UBPC San Miguel de Parada: consiste en utilizar 1 ha de terreno, donde se construyeron 25 pedestales de madera; cada uno con 1.0 m de base, de 1.5 m de altura y 100 m de largo; cubierto con tela metálica, con entrecalles de 3.0 m. Las calles se sembraron de hierba de guinea (*Panicum maximum*, variedad *Liconi*) y las estructuras de los pedestales se sembraron de *Glycine* (*Neonotonia wightii* variedad *Tinaroo*). En cada calle pastan 7 Unidades de Ganado Mayor (UGM) durante dos días, equivalente a una Carga Global de 7 UGM/ha, Carga Instantánea de 174 UGM/ha, con Intensidad de Pastoreo de 350 UGM/ha.

Segundo Proyecto: Tecnología de acuartonamiento con alambre de púas: implementada en la UBPC Juraguá; donde se recuperaron 11 cuartones de 1.0 ha, por donde rotaban los animales en un promedio de 45 UGM.

Tercer Proyecto: Tecnología de King grass CT-115: ejecutada en la Unidad La Cristina de la UBPC Dos Ríos, con el establecimiento y explotación de dicho pasto.

Se realizaron entrevistas a los productores, como actores principales de la situación existente y la ejecución de los proyectos con las diferentes tecnologías que propiciarían el cambio en cada lugar.

Se impartieron 2 cursos provinciales y 7 municipales a extensionistas, promotores técnicos y productores. Se determinó la eficiencia económica de los proyectos en cada Unidad Productiva. Se concluyó con una visita de campo en el Centro de Referencia Provincial de la UBPC San Miguel de Parada, para debatir la implementación general de las mismas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Uso de Pedestales.

Dejó un cuarto de la ubre para amamantar al ternero, lo cual implica una cantidad de leche producida y no cuantificada en esta tabla; por lo que sólo se registra la entrega

Tabla I. Comportamiento de la producción de leche durante el primer año de la aplicación de la Tecnología de Pedestales

Meses	Días	Vacas	Producción	Acumulado	Litros/ Vaca	Precio	Importe	Acumulado
Oct	5	25	258	258.0	10.3	0.975	\$ 251.55	\$ 251.55
Nov	30	150	1459	1717.0	9.7	0.970	\$ 1415.23	\$ 1666.78
Dic	31	155	1552	3269.0	10.0	0.960	\$ 1489.92	\$ 3156.70
Ene	31	155	1770	5039.0	10.5	0.970	\$ 1716.90	\$ 4873.60
Feb	28	168	1614	6653.0	9.6	0.961	\$ 1551.05	\$ 6424.65
Mar	31	210	2152	8805.0	10.2	0.995	\$ 2141.24	\$ 8565.89
Abr	30	180	1894	10699.0	10.5	0.900	\$ 1704.60	\$10270.49
May	31	190	2006.5	12705.5	10.5	0.920	\$ 1845.98	\$ 2116.47
Jun	30	210	2420	15125.5	11.5	0.850	\$ 2057.00	\$ 14173.47
Jul	31	197	2576	17701.5	13.0	0.970	\$ 2498.72	\$ 16672.19
Ago	31	214	2669	20370.5	12.5	0.965	\$ 2575.59	\$ 19247.78
Sep	30	210	2598	22968.5	12.4	0.975	\$ 2533.05	\$ 21780.83
Oct	26	182	2467	25435.5	13.5	0.895	\$ 2207.96	\$ 23988.79
Total	365	2246	25435.5		11.0	0.948	\$23988.79	

a la Industria Láctea. Gran parte del año, por cuidar el establecimiento de la siembra, no se cumplió la carga prevista en la tecnología de 7 UGM/ha/día; por tal motivo, se dejaron de ordeñar durante el primer año de explotación del Pedestal 309 vacas, equivalente a 3 399 L. de leche dejados de producir; la cual se recuperará en etapas superiores de la implementación tecnológica. No obstante, coincidimos con lo planteado por el ICA (2001), que las tecnologías con CT-115 permiten obtener producción de más de 2500 litros de leche, utilizadas correctamente.

Tabla II. Comportamiento de la producción de leche durante el segundo año de la aplicación de la Tecnología de Pedestales

Meses	Días	Vacas	Producción	Acumulado	Litros/ Vaca	Precio	Importe	Acumulado
Oct	5	35	372		10.6	0.895	\$ 332.94	\$ 332.94
Nov	30	210	2609	2981	12.4	0.985	\$ 2569.86	\$ 2902.80
Dic	31	217	2691	5672	12.4	0.985	\$ 2650.64	\$ 5553.44
Ene	31	217	2672	8344	12.3	0.990	\$ 2645.28	\$ 8198.72
Feb	28	195	1989	10333	10.2	0.940	\$ 1869.66	\$ 10068.38
Mar	31	217	2224	12557	10.2	0.830	\$ 1845.92	\$ 11914.30
Abr	30	213	2580.5	15137.5	12.2	0.950	\$ 2451.48	\$ 14365.78
May	31	217	2746.5	17884	12.6	0.930	\$ 2554.24	\$ 16920.02
Jun	30	210	2677.0	20561	12.7	0.800	\$ 2141.50	\$ 19061.62
Jul	31	217	2696.5	23257.5	12.4	0.980	\$ 2642.57	\$ 21704.19
Ago	31	217	2256.0	25513.5	10.4	1.000	\$ 2256.00	\$ 23960.19
Sep	30	210	2461.0	27974.5	11.7	0.980	\$2411.78	\$ 26371.97
Oct	26	182	2074.0	30048.5	11.4	0.990	\$2053.26	\$ 28425.23
Total	365	2557	30048.5		11.7	0.942	\$28425.23	

Tabla III. Estado comparativo del comportamiento de la producción de leche de ambos años

Años	Días	Vacas	Producción	Litros/ Vaca	Precio	Importe
1ro	365	2246	25435.5	11.0	0.948	\$23988.79
2do	365	2557	30048.5	11.7	0.942	\$28425.23

Al calcular la producción por hectárea, comprobamos que está entre 820 L/ha en las condiciones normales de trabajo; es decir, en las unidades que no tenían establecido el pedestal. Al compararlo con esta tecnología se pudo constatar la productividad, al obtener valores de 2,900 L/ha; coincidiendo con Cisneros (1998), que planteó que se ha comprobado el alto potencial de producción de proteínas de las leguminosas en el trópico, llegando a producir volúmenes importantes de MS en ton/ha; además de permitir flexibilidad con respecto al uso de recursos externos como los concentrados.

No fue necesario resembrar una vez establecido el pasto, lo cual demostró la sostenibilidad de esta tecnología; además en su implementación, no se utilizaron productos químicos para la producción de pastos, ni control de plagas o enfermedades; y manteniendo un adecuado respeto al medio ambiente, lo cual constituye su impacto ecológico.

Uso de Acuartonamiento.

El segundo proyecto correspondió al uso de acuartonamiento, realizado en Vaquería Juraguá; y los resultados muestran los incrementos productivos en los dos primeros años de aplicación de la Tecnología de Acuartonamiento, la cual permite trabajar diferenciadamente con grupos pequeños de animales en: rotación, pastoreo, traslados y manejo zootécnico en general; evidente esto en los incrementos de la producción y

Tabla IV. Comportamiento de la producción de leche durante el primer año de la aplicación de la Tecnología de Acuartonamiento

Meses	Vacas en Ordeño	Promedio Vacas / Ordeño	Producción Total (L)	L/ Vaca
Enero	894	29	3965	4.4
Febrero	924	33	2649	2.8
Marzo	945	30	3567	3.7
Abril	858	29	3410	4.0
Mayo	835	27	3690	4.4
Junio	958	32	6090	6.3
Julio	1104	36	8006	7.3
Agosto	1100	35	7971	7.2
Septiembre	1064	35	7836	7.3
Octubre	1054	34	6221	5.9
Noviembre	803	27	5896	7.3
Total	10539	31	59301	5.6

Tabla V. Comportamiento de la producción de leche durante el segundo año de la aplicación de la Tecnología de Acuartonamiento

Meses	Vacas en Ordeño	Promedio Vacas en Ordeño	Producción Total (L)	Litros/ Vaca
Enero	736	24	4232	5.5
Febr	694	25	3816	5.4
Marzo	763	25	4062	5.3
Abril	858	28	5965	7.0
Mayo	1127	36	9249	8.2
Junio	1261	42	12566	10.4
Julio	1403	45	11870	9.1
Agosto	1328	43	12833	8.8
Septiembre	1391	46	9510	6.8
Octubre	1471	47	10270	7.0
Noviembre	1349	45	9709	7.2
Total	12381	37	94082	7.6

Tabla VI. Estado comparativo del comportamiento de la producción de leche de ambos años

Años	Vacas en Ordeño	Promedio Vacas/Ordeño	Producción Total (L)	Litros/ Vaca
1ro	10539	31	59301	5.6
2do	12381	37	94082	7.6

productividad de los mismos; y por ende del comportamiento económico de dicha explotación. Coincidiendo con Senra (2004), cuando planteó que no introducir leguminosas, es otro de los problemas de los deprimidos resultados ganaderos, junto al acuartonamiento insuficiente y la deficiente capacitación en calidad y cantidad.

Uso del King grass CT-115.

El tercer proyecto correspondió al uso de King grass CT-115, realizado en la Unidad La Cristina. La Tabla VII refleja los resultados obtenidos con la aplicación de esta tecnología, que coinciden con los de Sosa (2004), quien planteó que los rendimientos del rebaño en

general, aumentan al incrementar la base alimentaria con King-grass CT-115, desde 20.1 ha - 90.0 ha . Igualmente coincide con Senra (2004), quien planteó que los principales problemas para el éxito del pastoreo, estaban en no sembrar cultivos de ciclo largo, capaces de almacenar biomasa para la seca en áreas de compensación o para pastorear directamente; siendo ésta una de las ventajas principales de este cultivo; además, nuestros resultados coinciden con la FAO (2006), que reportó que la producción mundial de cereales sigue bajando en Argentina y Sudáfrica; y tendrá que destinarse su uso cada vez más a la población. Todo lo cual reafirma la importancia de basar nuestros sistemas de producción en base a pastos de este tipo.

TABLA VII. Resultados de la Tecnología de King grass CT-115 en la Unidad “La Cristina”

Indicadores	U/M	1er año	2do año
Producción de leche	Miles de litros	146.7	169.4
Vacas total	Cbz	140	149
Vacas en ordeño	Cbz	73	87
Rendimiento	Litros/ vaca	5.50	5.33
% vacas ordeño	Cbz	52.1	58.4
L x hectárea	L/ha	1498	1730
L x nacimiento	L/ Nac	1467	1344
Natalidad	%	71.4	84.6
Nacimientos	Uno	100	126
Carga	UGM/ha	1.43	1.52
Área de pastos	ha	97.9	97.9
De ellas: KG. CT- 115 pastoreo	ha	17.4	33.6
King Grass	%	17.8	34.3

En sentido general, coincidimos con Ugas (2006), quien expresó que el proceso de transición necesita de transformación personal y grupal; reconociendo que la capacitación fue el pilar decisivo al abarcar un número importante de conferencias, videos, manuales y otros materiales de apoyo de gran actualidad e impacto científico-técnico; lo cual quedó demostrado por la participación de los trabajadores en cada unidad, durante la ejecución de los proyectos y su sentido de pertenencia como verdaderos protagonistas de los mismos; así como el grado de satisfacción por los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

La implementación de la Tecnología de Pedestales, permitió lograr un incremento de los resultados productivos; garantizados por el aumento del consumo de la proteína, digestibilidad y energía necesarias.

Incrementar el acuartonamiento de las unidades productivas, fundamentalmente con cercas vivas, mejora el área de sombra, y por ende, los resultados productivos.

Incrementar la base alimentaria con King-grass CT- 115, permite aumentar los rendimientos de los rebaños.

Trabajar de forma cotidiana y participativa, extendiendo y capacitando al productor en la base con todas las tecnologías de su interés, y con la aplicación de la ciencia y la técnica, se pueden alcanzar mejoras productivas y económicas en este importante sector.

LITERATURA CITADA

CARVALHO A. Productividad y Sostenibilidad en la Producción de Carne. Revista Agropecuaria Tropical. 2004;137:30-33.

CISNEROS M. Nuevo Uso de las Semillas de Leguminosas arbustivas. Parte I. Revista ACPA. 1998;2:45-47.

FAO. Perspectivas de Cosechas y Situación Alimentaria. Revista 2/7. 2006;3.

HERRERA RS. Introducción y características botánicas En: King Grass. Plantación, establecimiento y manejo en Cuba. Ed. EDICA. Instituto de Ciencia Animal, José de Las Lajas, La Habana, Cuba. 1990.

ICA. Pasto CUBA CT-115 (*Pennisetum purpureum*): Una opción para solucionar los problemas de la seca. Instituto de Ciencia Animal. San José de Las Lajas. La Habana. Cuba. 2001.

MARTÍNEZ RO, Herrera RS. Empleo del CUBA CT-115 para solucionar el déficit de alimentos durante la seca. En Producción y Manejo de los Recursos Forrajeros Tropicales. Editado por Ma. E. Velasco; A Hernández; R. Perezgrovas y B. Sánchez. Universidad Autónoma de Chiapas. México. 2006.

MONTESINOS RV. Comportamiento de la producción de carne bufalina con el uso de King Grass (*Pennisetum sp variedad Cuba CT -115*). Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba. 2014.

PADILLA C, Díaz MF. Bancos de biomasa del pasto elefante “Cuba CT-115” como alternativa de pastoreo para el período seco en el trópico. Departamento de Pastos y Forrajes, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba. 2006.

PARETAS JJ. Ponencia Agua –Suelo- Vegetación, su Impacto en la Producción Animal y el Medio Ambiente en Latinoamérica. Revista ACPA. 2002; 4. 22.

SENRA A. El Pastoreo en Cuba. Revista ACPA. 2004; 2.

SOSA E. Proyecto Lechero Nazareno (Siboney de Cuba), logros fruto de la Solidaridad. Revista ACPA. 2004; 2:28-30.

SUÁREZ J, Untoria DJ. Tecnología E Innovación en Empresas Ganaderas, necesidad para la recuperación productiva. Revista ACPA. 2005; 4:47.

UGAS R. La Agricultura en Transición. Revista LEISA. 2006; 22(2):4.

WRIGHT J. El forzoso aprendizaje de la Agricultura en Cuba. Revista LEISA. 2006; 22(2):14.

TESTICLE TUMORS IN THE DOG TUMORES TESTICULARES EN EL PERRO

^VNavarrete-Méndez Raúl¹, Rodríguez-Huitrón Adrián², Hernández-Ballesteros Juan¹, Benítez-Meza Alfredo¹, Orozco-Benítez Guadalupe¹

¹Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Nayarit. México.

²Servicios Médicos Veterinarios Rodríguez. Nayarit, México

ABSTRACT

The purpose of this paper is to make a literature review of the main testicular tumors in dogs: Sertoli cells tumor, interstitial cells tumor, and Seminoma. Describing the etiology, predisposing factors, physiopathogeny, clinical presentation, diagnostic, differential diagnostic, treatment, and prognostic for the development of these pathologies. It is concluded that there are breeds with increased susceptibility on developing testicular tumors like Boxer, Chihuahua, Miniature Poodle, Miniature Schnauzer, Cairn Terrier, and Shetland Sheepdog, and even that this pathologies have a favorable prognosis after treatment, it is important to consider the possibility of functional metastases, as well as the mielotoxicosis with risks of life for the patient.

Keywords: Dog, tumors, alterations, testicle.

RESUMEN

El objetivo del trabajo es realizar una revisión de literatura de los principales tumores testiculares en el perro: tumor de células de Sertoli, tumor de células intersticiales y Seminoma. Se menciona su etiología, factores predisponentes para el desarrollo de estas patologías, fisiopatogenia, presentación clínica, diagnóstico, diagnóstico diferencial, tratamiento y pronóstico. Se concluye en que hay razas con mayor predisposición a desarrollar tumores testiculares, como Bóxer, Chihuahua, Poodle miniatura, Schnauzer miniatura, Cairn Terrier y Pastor de Shetland, y si bien es una enfermedad de pronóstico favorable post tratamiento, es importante tener en cuenta la posibilidad de metástasis funcionales, así como también la mielotoxicosis con riesgos de vida para el paciente.

Palabras clave: Perro, tumores, alteraciones, testículos.

INTRODUCCIÓN

^VRaúl Navarrete-Méndez. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera de cuota Chapalilla-Compostela KM 3.5, Compostela, Nayarit, México. C.P. 63700. namerdsd@gmail.com

Recibido: 11/01/2015. Aceptado: 28/05/2015.
Identificación del artículo: [abanicoveterinario5\(2\):49-57/0000066](https://doi.org/10.24245/abanicoveterinario5(2):49-57/0000066)
Editor Sergio Martínez González sisupe.org/revistasabanico

Los tumores testiculares son comunes en perros seniles, ocupan el segundo lugar en prevalencia, siendo superados únicamente por los tumores tegumentarios. Los tumores más frecuentes en testículos son: tumor de células de Sertoli (TCS), tumor de células intersticiales (o tumor de células de Leydig) y Seminoma (tumor de células germinales o tumor de espermatogonias) (Fogel, 2009; Mialot, 2012).

En ocasiones, es posible tener una combinación de distintos tumores testiculares en un mismo perro; en la mayoría de los casos, los tumores testiculares se descubren de manera incidental (Owston y Ramos-Vara, 2007; North y Banks, 2009). Los seminomas y los tumores de las células de Leydig no suelen acompañarse de signos sistémicos; al contrario, los TCS pueden acompañarse de signos sistémicos asociados a la elevada concentración de estrógenos circulantes. La mayor parte de las neoplasias son de naturaleza benigna y en la mayoría de los casos el problema se corrige con orquiectomía (Memom, 2007; Gregory *et al.*, 2008; Grieco *et al.*, 2008).

REVISIÓN DE LITERATURA

Etiología de los tumores testiculares

La etiología de la neoplasia testicular es desconocida. El TCS tiene mayor posibilidad de presentar una residencia abdominal que las restantes neoplasias testiculares; la elevada temperatura testicular en la cavidad abdominal puede destruir las células espermatogénicas, dejando sin regulación a las células de Sertoli (Liao *et al.*, 2009; Tilley y Smith, 2009). Los factores de crecimiento insulinoide 1 y 2 (IGF-1 e IGF-2) son péptidos involucrados en el crecimiento y diferenciación celular. El sistema IGF juega un importante rol en la regulación de la función testicular, y se cree que su alteración homeostática puede contribuir con la transformación neoplásica testicular (Withrow, 2007).

Factores predisponentes

Los tumores testiculares son mayormente diagnosticados en machos geriátricos, en una edad promedio de 10 años (Feldman y Nelson, 2007; Álvarez-Manríquez y Padilla-Arellanes, 2010); Sin embargo existen razas con mayor predisposición como Bóxer, Chihuahua, Poodle miniatura, Schnauzer miniatura, Cairn Terrier y Pastor de Shetland; las cuales pueden ser afectados a una edad más precoz (7.2 años) (Liao *et al.*, 2009; North y Banks, 2009; Mialot, 2012).

Se ha publicado que el riesgo de neoplasia en testículos retenidos es 9 a 14 veces más alto que en testículos escrotales (Moreno *et al.*, 2012). El TCS con mayor frecuencia se origina en los testículos criptórqidos, en la cavidad abdominal o inguinal antes que en los testículos escrotales; en estos casos, la edad de presentación puede ser más temprana (Harvey y McKeever, 2009; Veronesi *et al.*, 2009).

El consumo de alimentos con conservadores y la exposición a carcinógenos ambientales como pesticidas y herbicidas, pueden influir en el desarrollo tumoral (Withrow, 2007).

Tumor de células de Sertoli (TCS o sertolinoma)

La mayoría de los autores coinciden en señalar que es el tumor testicular más frecuente en perros (Planellas *et al.*, 2007; Fogel, 2009; Martí, 2011). Los TCS provocan la deformación testicular al aparecer lobulaciones de distintos tamaños; son malignos en un 10 a 20% de los casos. Un 60% de estos tumores provoca el “síndrome de feminización” debido al incremento de los estrógenos y la disminución de los andrógenos; esto provoca alopecias simétricas bilaterales no pruriginosas, disminución de la libido, infertilidad, metaplasia escamosa de la próstata, anemia por hipoplasia medular, hipotiroidismo por inhibición de la TSH y finalmente provoca la atrofia del otro testículo, que en ocasiones puede ser reversible al extirpar el testículo con el tumor (Liao *et al.*, 2009; Chi-Ho *et al.*, 2009).

Tumor de células de Leydig

Estos tumores no suelen modificar el aspecto testicular, por lo que pasan más fácilmente desapercibidos desde el punto de vista del diagnóstico clínico; suelen provocar una alteración hormonal caracterizada por hiperandrogenismo, que se manifiesta por alteraciones dermatológicas (seborrea, hiperpigmentación y alopecia); además pueden provocar hiperplasia de las glándulas perianales y de la cola, hiperplasia de próstata, hiperexcitación sexual y aumento de la agresividad (Álvarez-Manríquez y Padilla-Arellanes, 2010; Martí, 2011).

Seminoma

De los tumores testiculares, es el que tienen menor incidencia. Los seminomas son tumores de las células germinales y son malignos en un 5 a 10% de los casos; causan hipertrofia testicular y en algunos casos también provocan “síndrome de feminización” (Liao *et al.*, 2009; Mialot, 2012).

Fisiopatogenia

Los estrógenos son producidos en el testículo por las células de Sertoli, y en menor medida por las células intersticiales. Los receptores cutáneos para los estrógenos tienen gran afinidad por estos y no se unen a los andrógenos o a los progestágenos; el número de receptores estrogénicos varía con la zona corporal. Las diferencias en la distribución regional de dichos receptores puede ser la causa de los efectos clínicos de los estrógenos (Schmeitzel, 2007; Chi-Ho *et al.*, 2009).

Los TCS pueden afectar la relación estrógeno-testosterona. El hiperestrogenismo redundante en las anomalías cutáneas, prostáticas, hematológicas y de comportamiento causadas por estos tumores (North y Banks, 2009). Los estrógenos en el perro producen atrofia epidérmica, afectan la pigmentación cutánea, hiperpigmentación, disminuyen el

crecimiento del pelo retardando la iniciación de la fase de crecimiento del folículo piloso y reducen la velocidad de crecimiento capilar. Estas hormonas también producen reducción del diámetro del pelo. Los estrógenos actúan sobre el folículo piloso por mecanismos directos (Schmeitzel, 2007).

Presentación clínica

Los perros con TCS pueden llegar a consulta por el agrandamiento inguinal o escrotal; en pocas ocasiones ocurre un tumor que genera agrandamiento abdominal con torsión del cordón espermático, que lleva a un cuadro de abdomen agudo (Gregory *et al.*, 2008; Higginbotham y Lynn, 2010).

Los TCS suelen producir signos paraneoplásicos, debido a la producción de estrógenos. Los signos primarios suelen incluir un manto piloso seco, quebradizo y alopecia simétrica; los pelos se pueden depilar con cierta facilidad. La alopecia es la lesión dermatológica más habitual cuando existen tumores testiculares secretores (Liao *et al.*, 2009). Los pacientes con seminoma y TCS, manifiestan inicialmente pelaje de mala calidad por la pérdida de pelos primarios. Enseguida sobreviene la alopecia, la cual suele estar acompañada de hiperpigmentación y muchas veces seborrea seca; las áreas más afectadas suelen ser el tronco, la región de collar y el perineo (Grieco *et al.*, 2008; Fogel, 2009).

El hiperestrogenismo causa atrofia testicular contra lateral, aumento prostático y metaplasia escamosa, ginecomastia, prepucio péndulo, pene pequeño, modificaciones del comportamiento, atracción de otros machos y reducción de la libido, postura femenina para orinar, aspermatogénesis y galactorrea (Schmeitzel, 2007; Tilley y Smith, 2009). El 10 a 14% de los TCS se comportan de un modo maligno, con metástasis hacia los ganglios linfáticos regionales y otros órganos abdominales y torácicos (Eslava y Torres, 2008). Los sitios más comunes son los ganglios linfáticos inguinales superficiales, ilíacos y sublumbares; así como los mesentéricos. Se han reportado metástasis en órganos abdominales, pulmones, ojos, riñones, bazo, adrenales, páncreas, hígado, piel y sistema nervioso central (Liao *et al.*, 2009; Veronesi *et al.*, 2009).

Del 10 a 15% de los perros con TCS tienen hipoplasia de médula ósea que conduce a anemia, trombocitopenia o leucopenia, o una combinación de tales anomalías. La depresión de la médula ósea es lo bastante grave como para provocar la muerte del animal. Las manifestaciones clínicas que se presentan por la mielosupresión, son: letargia, hemorragias resultado de trombocitopenia, petequias, vómitos, anorexia, fiebre y mucosas pálidas (Harvey y McKeever, 2009; Higginbotham y Lynn, 2010).

Diagnóstico

El diagnóstico de la neoplasia testicular por lo regular es directo, se basa en la anamnesis y los hallazgos clínicos; el índice de sospecha es máximo en los machos criptóquidos

gerontes. La neoplasia se sospecha si se palpa una masa en un testículo o en la parte media o caudal del abdomen de un perro criptórquido; o si hay signos de feminización. El diagnóstico se confirma mediante la histopatología del testículo neoplásico (Zaldívar, 2007). La ecografía abdominal suele detectar testículos ectópicos y determinar la presencia de masas tumorales en ellos; en ocasiones no es posible detectarlos y se requiere la laparotomía exploratoria diagnóstica y terapéutica (Martí, 2011).

La aspiración con aguja fina de las masas testiculares palpables se realiza sin dificultad, pero rara vez se le practica cuando el índice de sospecha de neoplasia es alto, porque las muestras pueden recolectarse en el momento de la orquiectomía; de cualquier manera, el examen citológico del material aspirado puede ser muy útil en la diferenciación de un tumor testicular, de otras masas como abscesos o granulomas (Eslava y Torres, 2008).

Las placas radiográficas del abdomen pueden colaborar en la detección del tumor y las del tórax se solicitan para detectar metástasis pulmonar antes de emprender la cirugía (Gregory *et al.*, 2008). Los análisis hematológicos deben realizarse en todo paciente con signos de hiperestrogenismo, ya que los trastornos hematológicos son graves consecuencias del exceso de estrógenos; simultáneamente son de valor diagnóstico las punciones medulares (Fogel, 2009).

Diagnóstico diferencial

Deben incluirse a todas las endocrinopatías, hiperadrenocorticismos, hipotiroidismo y también el síndrome de feminización masculina idiopática (Schmeitzel, 2007; Harvey y McKeever, 2009). También debe diferenciarse de hernia inguinal, orquitis y torsión testicular. Los granulomas del epidídimo y la epididimitosis pueden distinguirse con una minuciosa ecografía (Zaldívar, 2007; Tilley y Smith, 2009).

Tratamiento

Está indicada la orquiectomía si se sospecha una neoplasia testicular; si existe afección unilateral en un perro reproductor, puede considerarse la hemiorquiectomía; si el paciente es criptórquido unilateral, está recomendada la extirpación, tanto del testículo intra abdominal, como del extra abdominal, para evitar la posible descendencia; ya que el criptorquidismo es una afección genética y heredable. En pacientes con enfermedad muy avanzada y en situación crítica, está justificado iniciar el tratamiento con quimioterapia y realizar posteriormente una orquiectomía diferida (Harvey y McKeever, 2009; Martí, 2011).

Se recomienda utilizar vincristina, ya que es un agente antineoplásico que ocasiona la detención de la división en las células cancerosas, mediante la fijación a los microtúbulos, provocando inhibición de la mitosis; así mismo la vincristina incrementa la cantidad de plaquetas funcionales circulantes, lo cual contribuye a disminuir la trombocitopenia; la

dosis recomendada son 0.5 a 0.7 mg/m² IV o 0.025 a 0.05 mg/kg una vez por semana, hasta que desaparezca el tumor (Ripa, 2011).

Otro protocolo es una dosis de 0.025 mg/kg IV una vez a la semana, durante cuatro semanas, dejar descansar por dos semanas y de ser necesario repetir el tratamiento; en casos en que no responda el animal, se puede continuar con el tratamiento hasta por 7 a 14 semanas (González, 2008).

Se deberá tratar la enfermedad medular o prostática concurrente. Los perros con supresión de la médula ósea pueden requerir atención de sostén, como transfusión sanguínea para tratar la anemia o trombocitopenia (Martí, 2011). En general, la aplasia de la médula ósea asociada al hiperestrogenismo no suele responder a la castración; si la médula se recupera, tardan semanas a meses antes que la sangre se normalice. El tratamiento con corticoides, anabólicos y agentes hematopoyéticos después de la castración, no se conoce aún si son beneficiosos para el tratamiento (Higginbotham y Lynn, 2010).

Pronóstico

Es bueno en la mayoría de los casos. En TCS con metástasis y/o con mielosupresión, el pronóstico es de reservado a grave. En muchos perros la aplasia medular es permanente e irreversible (Fogel, 2009); la mortalidad aumenta a un 70% en casos con severa mielosupresión. La evolución favorable para la recuperación de la médula ósea a menudo demanda meses y en la mayoría de los casos apenas el 30% de los afectados se recupera (North y Banks, 2009).

Discusión

Autores como Planellas *et al* (2007); Chi-Ho *et al* (2009) y North y Banks (2009), reportan que los tumores testiculares son comunes en perros y raramente se pueden presentar en otras especies domésticas como equino, bovino, caprino, ovino y gatos; Mialot (2012) menciona que en el felino se observan excepcionalmente tumores testiculares, debido al predominio de machos castrados en la población felina atendida por veterinarios.

Fogel (2009), y Mialot (2012), reportan que los tumores testiculares representan el 75% de todos los tumores del aparato reproductor de los machos; así mismo señalan que el testículo derecho se ve afectado con mayor frecuencia que el izquierdo, y que los principales factores de riesgo asociados con la aparición de estos tumores, son: edad, raza, criptorquidia y exposición medio ambiental a carcinógenos.

En lo que respecta a la edad, Planellas *et al* (2007), reportan que los tumores testiculares son frecuentes en perros de edad avanzada (de 9 a 11.5 años); mientras que Eslava y Torres (2008), lo reportan en animales entre los 8 y 10 años, y que la frecuencia de aparición puede aumentar hasta 13.6 veces, cuando uno o ambos testículos se encuentran retenidos en la cavidad abdominal. Contrario a lo anterior, Álvarez-Manríquez

y Padilla-Arellanes (2010), reportan que los tumores testiculares afectan a perros de entre 2 a 12 años de edad y que estos pueden ser unilaterales o bilaterales.

Referente a la raza como factor predisponente para la presentación de tumores testiculares, Zaldívar (2007), reporta que se presenta con más frecuencia en: Caniche toy y miniatura, Yorkshire, Chihuahua, Bóxer, Pomerania, Schnauzer miniatura, Pekinés, Maltés, Pastor de Shetland, y Cairn Terrier; mientras que Feldman y Nelson (2007), señalan que existen algunas razas que presentan alto riesgo de desarrollar tumores testiculares dentro de las que se encuentran: Bóxer, Chihuahua, Pastor Alemán, Pomerania, Poodle miniatura, Schnauzer y Husky Siberiano; mientras que otras se consideran de bajo riesgo como son Beagle, Cobrador Labrador y mestizos.

En lo que respecta al diagnóstico, Nelson y Couto (2007) recomiendan hacerlo con base en la anamnesis y los hallazgos clínicos, y que se debe tener una mayor sospecha en los machos criptórquidos gerontes; así mismo recomiendan buscar en la palpación la presencia de una masa en un testículo o en la parte media o caudal del abdomen de un perro criptórquido, o si hay signos de feminización.

Por su parte Zaldívar (2007), reporta que también debe tomarse en cuenta para la realización del diagnóstico: la fertilidad reducida, atrofia testicular, enfermedad prostática, anormalidades hematológicas y presencia de patologías dermatológicas. Higginbotham y Lynn (2010), señalan que el diagnóstico se confirma mediante la histopatología del testículo neoplásico, y que en muchos perros más de un tipo de neoplasia puede estar presente en los testículos al mismo tiempo.

Para el tratamiento, Harvey y McKeever (2009), recomiendan la orquiectomía, si se sospecha de una neoplasia testicular, y que si existe afección unilateral en un perro reproductor, puede considerarse la hemiorquiectomía.

Moreno *et al* (2012), señalan que si el paciente es criptorquidio unilateral, está recomendada la extirpación tanto del testículo intraabdominal, como del extraabdominal para evitar la posible descendencia; ya que el criptorquidismo es una afección genética y heredable; además mencionan que se debe practicar la castración para evitar problemas a futuro como tumores testiculares.

CONCLUSIÓN

Si bien es una enfermedad de pronóstico favorable post tratamiento, es importante tener en cuenta la posibilidad de metástasis funcionales, así como también la mielotoxicosis con riesgos de vida para el paciente; debido a lo mencionado, es necesario hacer consultas y hemogramas posteriores, para asegurarse de que el paciente se encuentra saludable y sin riesgos a residiva.

LITERATURA CITADA

- ALVAREZ-MANRIQUEZ L, Padilla-Arellanes S. Tumor de células de Leydig y seminoma en un perro. *Vet. Mex.* 2010; 27 (3): 174 – 179.
- CHI-HO Y, Du-Na H, Ju-Young Y, Jong-Hyuk K. Comparative immune histochemical characterization of canine seminomas and Sertoli cell tumors. *Journal of Veterinary Science.* 2009; 10 (1): 37 – 43.
- ESLAVA PM, Torres VG. Neoplasias testiculares en caninos: un caso de tumor de células de Sertoli. *Rev. MVZ. Córdoba.* 2008; 13 (1): 1215 – 1225.
- FELDMAN EC, Nelson RW. Disorders of the Testes and Epididymis. In Feldman E. C. y Nelson R. W. eds. *Canine and Feline Endocrinology and Reproduction* 3 ed. St. Louis Missouri: WB Saunders Co. 2007:961 – 977.
- FOGEL FM. Dermatología canina para la práctica clínica diaria. Ed. Inter- Médica. Buenos Aires, Argentina. 2009:364 – 369.
- GONZÁLEZ CMA. Vademécum de farmacología veterinaria en perros y gatos. Ed. Trillas. México, D.F. 2008:158 – 159.
- GREGORY K, Ogilvie A, Moore S. Manejo del paciente oncológico. Ed. Inter- Médica. Buenos Aires, Argentina. 2008.
- GRIECO V, Riccardi E, Greppi G.F, Teruzzi F, Lermano V, Finazzi M. Canine Testicular Tumours: a Study on 232 Dogs. *J. Comp. Path.* 2008; 138: 86 – 89.
- HARVEY RG, McKeever PJ. Enfermedades de la piel en perro y gato. Ed. Grass. Buenos Aires, Argentina. 2009:184 – 186.
- HIGGINBOTHAM HC, Lynn M. Cancer management in small animal practice. Ed. Saunders. California, USA. 2010: 96 – 99.
- LIAO AT, Chu P, Yeh L, Lin C, Liu C. A 12 years retrospective study of canine testicular tumors. *Journal of Veterinary Medical Science.* 2009; 71 (7): 919 – 923.
- MARTÍ AS. Reproducción y neonatología canina y felina. Ed. Servet. Zaragoza, España. 2011.
- MEMON M.A. Common causes of male dog infertility. *Theriogenology.* 2007; 68: 322 – 328.
- MIALOT M. Tumores de los aparatos genitales en los dos sexos. Sarcoma de Sticker. *Vanguardia Veterinaria.* 2012; 9 (51): 26 – 44.
- MORENO G, Vázquez J, Arce J. Criptorquidia canina. *Vanguardia Veterinaria.* 2012; 9 (54): 24 – 28.
- NELSON R, Couto G. Endocrinología y reproducción canina y felina. 3a. Ed. Inter-Médica. Buenos Aires, Argentina. 2007.
- NORTH S, Banks T. Introduction to small animal oncology. Ed. Saunders. California, USA. 2009:159-160.
- OWSTON M.A., Ramos-Vara J.A. Histologic and immunohistochemical characterization of a testicular mixed germ cell sex cord-stromal tumor and a leydig cell tumor in a dog. *J. Vet. Pathol.* 2007; 44: 936 – 943.

- PLANELLAS M, Martínez I, Peña M, Pastor, J. Síndrome de feminización en un perro con un tumor testicular de células de Sertoli. *Clin. Vet. Peq. Anim.* 2007; 27 (2): 109 – 113.
- RIPA MI. *Datavet*. Ed. Inter-Médica. Buenos Aires, Argentina. 2011.
- SCHMEITZEL LP. Alopecias relacionadas a hormonas sexuales y de crecimiento. Ed. Arán. Madrid, España. 2007:190 – 192.
- TILLEY LP, Smith FW. La consulta veterinaria en cinco minutos canina y felina. Ed. Inter-Médica. Buenos Aires, Argentina. 2009:111 – 112.
- VERONESI MC, Riccardi E, Rota A, Grieco V. Characteristics of cryptic/ectopic and contralateral scrotal testes in dogs between 1 and 2 years of age. *Theriogenology*. 2009; 72: 969 – 977.
- WITHROW SJ. *Small animal clinical oncology*. Ed. Saunders. California, USA. 2007:637–639.
- ZALDÍVAR L. *Enfermedades del aparato reproductor del perro. Manual: El mundo del perro*. Madrid, España. 2007.

Espacio para publicidad

ABANICO LLANTERO

ENRIQUE ESTRADA OROZCO, RFC EAOE970326JI2

DISTRIBUIDOR LLANTERO NACIONAL

abanicollantero@gmail.com

abanicollantero.com

PARA CAMION, CAMIONETA, SUVs, AUTO Y MOTO.

TODAS LAS MARCAS AL MEJOR PRECIO

Tu compra incluye válvula, rotación, balanceo y aspirado de tu carro.

Abanico LLantero es una empresa mexicana, cuyo objetivo es vender y distribuir llantas multimarcas a nivel nacional al mejor precio.

Cuenta con llantas para vehículos de carga pesada (trailer, camiones, autobuses), carga liviana (camioneta doble rodado y estaquitas), pickup, SUVs, autos y motocicletas.

Descuentos de 10 % al mayoreo (compra mínima de 8 llantas). En ofertas no hay descuentos.

Las llantas las puedes recibir en tu domicilio con un mínimo costo o en bodega en las principales ciudades de México (consulta la página web).



Depósitos a los bancos a nombre de Enrique Estrada Orozco: BANCOMER
Número de cuenta 0199778772, Suc. Nayarabastos. Clabe interbancaria
012560001997787727.

Libramiento 2180 entre Perú y Brasil. Tepic, Nayarit, México.

Contacto: Tel: 311-160-50-20 Celular: 311-139-93-61.

Horario: Lunes a Sábado de 9 a 2 y de 3 a 7.

