

ABANICO VET 4(1)

ENERO-ABRIL 2014

ISSN 2448-6132



Indizada en

IMBIOMED, REVIVEC, MEDIGRAPHIC, e-REVISTAS y LATINDEX

ESPACIO PARA PUBLICIDAD

ABANICO VETERINARIO

Abanico Veterinario, es una revista impresa y electrónica, arbitrada e indizada que difunde información científica y tecnológica de las ciencias de los animales; cuenta para formato impreso título de reserva de derechos No. 04-2011-022411005900-102 y ISSN 2007-428X, y para el formato electrónico cuenta con título de reserva de derechos No. 04-2012-101111332000-203, E-ISSN 2007-4204 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, todos relacionados con las ciencias médicas veterinarias y ciencias de producción animal, incluyendo animales acuáticos. 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 Sistemas Superiores Pecuarios SPR de RL. El título abreviado es **Abanico Vet.**, que debe ser usado en las citas de literatura. Se imprime un tiraje de 1000 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 nombre de:
Sergio Martínez González y
Bladimir Peña Parra.

COMITÉ ADMINISTRATIVO

Dirección General

Sergio Martínez González

Subdirección de Producción

J Bladimir Peña Parra

Subdirección de Arbitraje

Francisco Escalera Valente

Subdirección de Mercadotecnia

Pavel Valdez Balbuena

Subdirección Financiera

Fabiola Orozco Ramírez

COMITÉ EDITORIAL

Francisco Escalera Valente

J Bladimir Peña Parra

José Lenin Loya Olguín

Sergio Martínez González

Sigfredo FM Torres Sandoval

Socorro M Salgado Moreno

COMITÉ DE ARBITRAJE

ADELA BIDOT FERNÁNDEZ

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

ALBERTO TAYLOR PRECIADO

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. México.

ÁNGEL CARMELO SIERRA VÁSQUEZ

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

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México.

GIANNI BIANCHI OLASCOAGA

Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Estación Experimental Dr. Mario 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.

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.

SIR ALEXCI SUAREZ CASTRILLON

Facultad Agrarias y del Ambiente. Universidad Francisco de Paula Santander. Colombia.

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. Anexar Curriculum Vitae donde se mencione sus proyectos de investigación. Es requisito contar con Doctorado y buena Producción Científica.

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

Impacto de alternativas tecnológicas pre y post- mórtem sobre la calidad de carne vacuna. Evaluación instrumental 13

Impact of pre and postmortem technological alternatives on beef quality. Instrumental evaluation

Franco Scognamiglio Juan, Bianchi Olascoaga Gianni, Feed Boliolo Oscar, Garibotto Carton Gustavo, Bentancur Murgiondo Oscar

Prevalencia de mastitis subclínica en la región Ciénega del estado de Jalisco 24

Prevalence of subclinical mastitis in municipalities in the region Cienega Jalisco state

Aguilar Aldrete Arturo, Bañuelos Pineda Jacinto, Pimienta Barrios Eulogio, Aguilar Flores Alfonso, Torres Moran Pablo

Estudio comparativo de hembras finnish landrace x merino australiano vs. Merino australiano. Desempeño reproductivo 32

Comparative study of finnish landrace x merino australiano vs. Merino australiano females. Reproductive performance

Bianchi Olascoaga Gianni, Garibotto Carton Gustavo, Lamarca Bianchessi Martin.

Factores de crecimiento en el valor bruto de la producción ganadera, en la región de la Comarca Lagunera 38

Growth factors of gross value on livestock production in the region of Comarca Lagunera

Ríos Flores José Luis, Torres Moreno Marco Antonio, Torres Moreno Miriam, Ruiz Torres José, Castro Franco Rafael

REVISIÓN DE LITERATURA

Conducta de la cerda doméstica y su camada 51

Behavior of domestic sow and her litter

Hernández-González Alejandro

CINTILLO LEGAL

Abanico Veterinario, Volumen 4, No. 1, Enero-Abril 2014, 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. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2011-022411005900-102 y el ISSN 2007-428X, ambos gestionados en el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, MC Bladimir Peña Parra, Calle Abasolo 86, Col. Centro, Compostela, Nayarit, México, C.P. 63700, fecha de la última modificación, 30 de Enero de 2014.

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 General.

EDITORIAL

La revista **ABANICO VETERINARIO** en poco tiempo ha logrado estar indizada en:

1.- LATINDEX Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

<http://www.latindex.unam.mx/>.

2.- IMBIOMED Índice Mexicano de Revistas Biomédicas Latinoamericanas

<http://www.imbiomed.com.mx/1/1/catalogo.html>

3.- REVIVEC La Red y Portal Iberoamericano de Revistas Científicas de Veterinaria de Libre Acceso reúne a las principales publicaciones científicas editadas en España, Portugal, Latino América y otros países del ámbito latino

<http://www.veterinaria.org/revistas/revivec/>

4.- MEDIGRAPHIC Índice de Revistas Médicas Latinoamericanas

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

5.- e-REVISTAS <http://www.erevistas.csic.es/>

Con mucha alegría se comparte que la revista ya fue aceptada en los index:

1.-DIALNET <http://dialnet.unirioja.es/>

2.-PERIODICA Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias

http://periodica.unam.mx/F?func=find-b-0&local_base=per01

3.-EBSCO <http://www.ebsco.com/>

Se esperan resultados a corto plazo sobre la inclusión en los Index: REDALYC, DOAJ.

Agradecemos 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.

<http://www.sisupe.org/abanicoveterinario>

<http://www.imbiomed.com>

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

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

Dr Sergio Martínez González
Director General

INDICACIONES PARA LOS AUTORES

Se reciben y publican trabajos con las siguientes características:

1.- Originalidad: los autores enviarán una carta firmada en formato libre mencionando que no ha sido publicado en otra revista ni está en proceso de publicación, así también que autorizan la 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: ciencias médicas veterinarias, ciencias de producción animal incluyendo animales acuáticos.

5.- Extensión: 5 a 10 páginas.

6.- Los artículos de investigación deben llevar título, resumen y palabras clave en español e inglés; autores con nombre completo y al final de este indicar con superíndice la sede de trabajo; insertar nota al pie al inicio del nombre del autor corresponsal con nombre completo, 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, resumen y palabras clave en español e inglés; autores con nombre completo y al final de este indicar con superíndice la sede de trabajo; insertar nota al pie al inicio del nombre del autor corresponsal con nombre completo, sede del 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.- El archivo deberá ser enviado 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. En el texto de la forma apellido o institución coma año y entre paréntesis. 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.

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.

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 títulos en Arial 10 y negrita y en el interior Arial 8. **El encabezado de las figuras se coloca en la parte inferior de la misma.**

EDITORIAL POLICY

The journal welcomes research articles with the following characteristics:

1.- Original research: authors should submit a letter signed that report research previously unpublished articles, well as authorizing the publication.

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 10 pages

6.- The research articles should have the title, abstract and key words in Spanish and English. Authors' full name and at the end of this, superscript indicate the place of work, at the beginning of the corresponding author's name 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 include title, abstract, key words written in English and Spanish, authors' full name and at the end of this superscript indicate the place of work, at the beginning of the corresponding author's name 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.- 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. Reference should be cited using author's last name or institution, year of publication in parentheses. 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.
- 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.
- 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, using Arial font black 10 and subtitles Arial 8.

ADQUISICIÓN DE ABANICO VETERINARIO

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

www.sisupe.org/abanicoveterinario
www.imbiomed.com.mx
<http://new.medigraphic.com/cgi-bin/medigraphic.cgi>
<http://www.erevistas.csic.es/>

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 \$360 por un año (tres números), esto último solo para envíos a la república mexicana.

JOURNAL ABANICO VETERINARIO ACQUISITION

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/>

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 \$ 360 for one year subscription (three volumes), this only for the Mexican Republic.

IMPACTO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PRE Y POST- MÓRTEM SOBRE LA CALIDAD DE CARNE VACUNA. EVALUACIÓN INSTRUMENTAL
IMPACT OF PRE AND POSTMORTEM TECHNOLOGICAL ALTERNATIVES ON BEEF QUALITY. INSTRUMENTAL EVALUATION.

¹Franco Scognamiglio Juan¹, Bianchi Olascoaga Gianni², Feed Boliolo Oscar¹, Garibotto Carton Gustavo², Bentancur Murgiondo Oscar²

¹Facultad de Veterinaria. Estación Experimental Mario A. Cassinoni. Paysandú. Uruguay. ²Facultad de Agronomía. Estación Experimental Mario A. Cassinoni. Paysandú. Uruguay.

RESUMEN

Se estudió el efecto de técnicas pre-mórtem (administración de vitamina D₃) y post-mórtem (estimulación eléctrica, Tendercut: TC, como método de alteración del colgado de la canal y maduración) sobre la calidad instrumental de la carne vacuna. Se utilizaron 68 novillos cruza Hereford x Angus de 2 años de edad, 460 ± 28.6 Kg de peso vivo y 6.6 ± 3 mm de espesor de grasa en la 10^a costilla. Se obtuvieron muestras del músculo *Longissimus dorsi* las cuales se maduraron durante 2, 6 y 9 d. La carne a la que se le aplicó TC mostró mayores valores de luminosidad frente al tratamiento testigo (35,8 vs 34,1, P<0.05). Mientras que la utilización de estimulación eléctrica en forma simultánea con TC no mostró un efecto aditivo sobre la luminosidad (P>0.05). El TC disminuyó (P<0.05) la fuerza de corte en la carne madurada por 2 (4 vs 3.4 kg) y 6 d (3.7 vs 3.2 kg), pero no a los 9 d de maduración. Esta mejora en terneza instrumental, estuvo asociado a una mayor longitud de sarcómero (1.84 µm vs 2.34 µm, tratamiento testigo y con TC, respectivamente). A su vez, la aplicación de TC modificó los valores de compresión al 80 % alcanzando valores de: 55.2 vs 49.6 N/cm² (P<0.05), para la carne con TC y testigo, respectivamente. La técnica de TC es una alternativa a utilizar con el objetivo de mejorar la luminosidad de la carne y los valores de fuerza de corte en períodos cortos de maduración.

Palabras clave: alternativas tecnológicas, novillos, calidad instrumental de carne.

¹ Juan Franco Scognamiglio. Facultad de Veterinaria. Estación Experimental Mario A. Cassinoni. Ruta 3 km 363. Paysandú. Uruguay. CP 60000. Email: jufra@fagro.edu.uy

Recibido: 19/02/2013. Aceptado: 20/06/2013.
Identificación del artículo: [abanicoveterinario4\(1\):13-23/0000042](#)

ABSTRACT

The effect of premortem (vitamin D3 administration) and postmortem techniques (carcass electrical stimulation, tendercut: TC as an altered carcass hanging method and ageing) on instrumental beef quality was studied. Sixty eight Hereford x Angus crossbreed steers 2 years old, 460 ± 28 kg of live weight and 6.6 ± 3 mm of fat thickness at the 10th rib were used. TC carcass meat achieved higher ($P < 0.05$) brightness values (35.8 vs. 34.1), without any additive effect by the application of electrical stimulation (35.1, $p > 0.05$). TC method decreased ($P < 0.05$) meat shear force aged for 2 days (4 vs. 3.4 kg) and 6 days (3.7 vs. 3.2 kg) but not after 9 days of ageing. This improvement in shear force values was associated with an increased sarcomere length (1.84 μm vs. 2.34 μm , for control and TC respectively). TC increased ($P < 0.05$) 80% compression values reaching 55.2 and 49.6 N/cm² for meat with TC and control respectively. TC appears as an alternative technique to improve meat brightness and shear force values over short periods of ageing.

Keywords: technologies, steers, instrumental meat quality.

INTRODUCCIÓN

La terniza de la carne es afectada por la maduración, duración del *rigor mortis*, longitud del sarcómero, actividad proteolítica y una variedad de factores fisiológicos y químicos que ocurren en el *rigor mortis* y en el post-mórtem (Pearson, 1987). Para disminuir su variabilidad y lograr una carne tierna, se debería optimizar el proceso de sacrificio, maximizando el grado de proteólisis muscular en el período post-mórtem y/o minimizando el acortamiento muscular durante el desarrollo del *rigor mortis*. En teoría, un control efectivo de la tasa de descenso del pH y temperatura, permite un manejo preciso sobre el control de la calidad de la carne. Sin embargo, en la práctica es muy difícil lograrlo debido a las diferentes temperaturas que alcanzan los distintos músculos durante el *rigor mortis*; así como la variabilidad en los registros de pH, explicada por factores como: peso y engrasamiento de la canal; situación anatómica de los distintos músculos, contenido de glucógeno muscular, etc. (Thompson *et al.*, 2005). Esta incapacidad de controlar las condiciones de procesamiento post-sacrificio, puede dar lugar a la aparición de fenómenos como el acortamiento por frío, en situaciones de enfriado rápido; dando como resultado alteraciones en la terniza y el color de la carne.

En Uruguay del total de carne de exportación, la carne enfriada representa un 18 %, mientras el 82 % se exporta bajo la forma de carne congelada. (INAC, 2010). La carne sometida al proceso de congelación detiene la actividad proteolítica de las enzimas musculares, responsables de la mejora en la terniza durante la maduración. Por otra parte, en la industria la carne es congelada entre 60 a 90 h postmortem, para evitar el alto costo del proceso de enfriado, no realizando maduraciones óptimas en relación a la

terneza de la carne. Para asegurar niveles aceptables de terneza en la carne congelada o enfriada para el consumo inmediato (períodos cortos de maduración), es necesario de una acelerada actividad proteolítica, así como evitar el “acortamiento por frío”, lo cual solamente es posible mediante la utilización de alternativas post-sacrificio (Simmons *et al.*, 2006).

Con el objetivo de mejorar y disminuir la variabilidad de la terneza y el color de la carne, se ha generado información en relación a la aplicación de distintas alternativas tecnológicas pre y post-mórtem; sin embargo no existen antecedentes que contemplen la aplicación conjunta de técnicas de fácil adopción en la cadena de producción, analizando especialmente períodos cortos de maduración.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la mejor combinación de técnicas pre (administración de Vitamina D₃) y post-mórtem (estimulación eléctrica y alteración del colgado de la canal) sobre la calidad instrumental de carne vacuna sometida a tres tiempos de maduración.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 68 novillos cruza Hereford x Angus de 2 años de edad, 460 ± 28.6 Kg de peso vivo y 6.6 ± 3 mm de espesor de grasa en la 10^a costilla. Previo al sacrificio fueron manejados bajo una misma dieta en pastoreo, estratificados por peso y estado corporal antes de someterlos al azar a dos tratamientos: un lote testigo (n= 34) y al restante (n= 34) se le administró una única dosis intramuscular de 8 millones de UI de Vitamina D₃/ animal, 15 d previos al sacrificio. Los animales fueron transportados y sacrificados en el Frigorífico Cledynor S.A. (120 km de distancia) permaneciendo en ayuno y con acceso a agua previo al sacrificio durante 16 horas.

De cada uno de estos tratamientos, la mitad de los animales (n= 17) permanecieron como testigos, mientras que las canales de los restantes fueron estimuladas eléctricamente: EE (80 V, frecuencia de pulsos 15 Hz, durante 30 s) durante el desangrado. Tras el sacrificio a cada animal alternativamente sobre las medias canales izquierdas o derechas se les realizó el método de alteración de colgado “Tendercut” (TC; Wang *et al.*, 1994), permaneciendo la media canal restante como testigo. A las 48 h post-sacrificio se determinó sobre el área del músculo *Longissimus dorsi* de la 10^a costilla el pH final mediante un potenciómetro Hanna con electrodo de penetración y las coordenadas de color (L*, a* y b*). Luego de una hora de exposición al oxígeno, mediante un colorímetro Minolta CR-10; asimismo de las mismas muestras en fresco, se determinó la longitud de sarcómero; para esto, se cortaron muestras de forma cúbica de aproximadamente 5 mm de lado y se introdujeron en un tubo de ensayo, fijándose durante 1 h con solución de glutaraldehído al 2.5 %. Luego se separaron 4-5 haces de fibras musculares y se colocaron en un porta-objetos, añadiéndose 2-3 gotas de agua

destilada y colocando un cubre-objetos, procediéndose a la lectura al azar (al menos 5 lecturas por muestra), sobre distintas regiones de cada uno de los preparados. Se utilizó un microscopio óptico con lente de inmersión de 100 aumentos y objetivo de 10 aumentos con contraste de fase.

Las muestras para las evaluaciones de textura instrumental fueron extraídas del músculo *Longissimus dorsi*, entre la 10^a costilla y 1^a vértebra lumbar de cada media canal y fueron maduradas durante 2, 6 y 9 d. La textura instrumental de la carne cruda se determinó sobre muestras de 1 cm², con la dirección de las fibras en forma paralela al eje longitudinal de la muestra y sometidas a compresión mediante una celda modificada, con un dispositivo que evita la elongación transversal de la muestra (Lepetit y Culioli, 1994). Las variables consideradas fueron: compresión al 20 % (C20) y al 80 % (C80) del máximo estrés de compresión (N/cm²).

Las determinaciones de la fuerza de corte se realizaron mediante cocción de las muestras en baño termostatzado, a una temperatura interna de 70 °C. Las submuestras de 1,27 cm de diámetro, fueron sometidas a la fuerza de corte de la cizalla Warner Bratzler, a una velocidad de 100 mm/m mediante un equipo Instron 3342.

Para el análisis estadístico, se utilizó un diseño con arreglo factorial de tratamientos y un modelo experimental de bloques completos al azar en parcelas divididas; se evaluaron los efectos principales y las interacciones. Se utilizó el procedimiento MIXED del paquete estadístico SAS versión 9.1 (SAS, Institute, Inc., 2005) y un nivel de significancia de $P < 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se muestran las estadísticas descriptivas, los niveles de significación de los efectos principales y las interacciones sobre las variables de color de la carne y la longitud de sarcómero.

De los efectos principales únicamente la aplicación de TC afectó la luminosidad de la carne y la longitud de sarcómero, registrándose una interacción significativa de este método con la aplicación de EE para la luminosidad de la carne. En las demás coordenadas del color (índice de rojo e índice de amarillo), no se registraron efectos significativos de los distintos tratamientos, ni de sus interacciones.

Cuadro 1. Numerador y denominador de los grados de libertad (NGI,DGI), valores de F y niveles de significación de los efectos principales y sus interacciones, sobre las coordenadas de color (L*, a* y b*) y longitud de sarcómero (Ls).

	L*		a*		b**		Ls	
	NGI,DGI	F	NGI,DGI	F	NGI,DGI	F	NGI,DGI	F
Vitamina D ₃	1.83	0.40 ns	1,83	0.03 ns	1.83	0.06 ns	1.83	0.56 ns
EE	1.83	0.01 ns	1,83	2.75 ns	1.83	1.46 ns	1.83	0.01 ns
TC	1.83	11.69 **	1,83	0.03 ns	1.83	1.64 ns	1.83	21.04 ***
Vitamina D ₃ x EE	1.83	0.61 ns	1,83	0.02 ns	1.83	0.01 ns	1.83	0.07 ns
Vitamina D ₃ x TC	1.83	0,47 ns	1,83	0.23 ns	1.83	0.14 ns	1.83	0.13 ns
EE x TC	1.83	4.14 *	1,83	0.57 ns	1.83	0.01ns	1.83	0.99 ns
Vitamina D ₃ x EE x TC	1.83	2.45 ns	1,83	0.11 ns	1.83	0.03 ns	1.83	2.71 ns

EE= estimulación eléctrica; TC= tendercut, (ns= $p \geq 0.05$; *= $p < 0.05$; **= $p < 0.01$, ***= $p < 0.001$).

En la Figura 1 se presentan los valores de luminosidad luego de la utilización de la técnica de TC y EE.

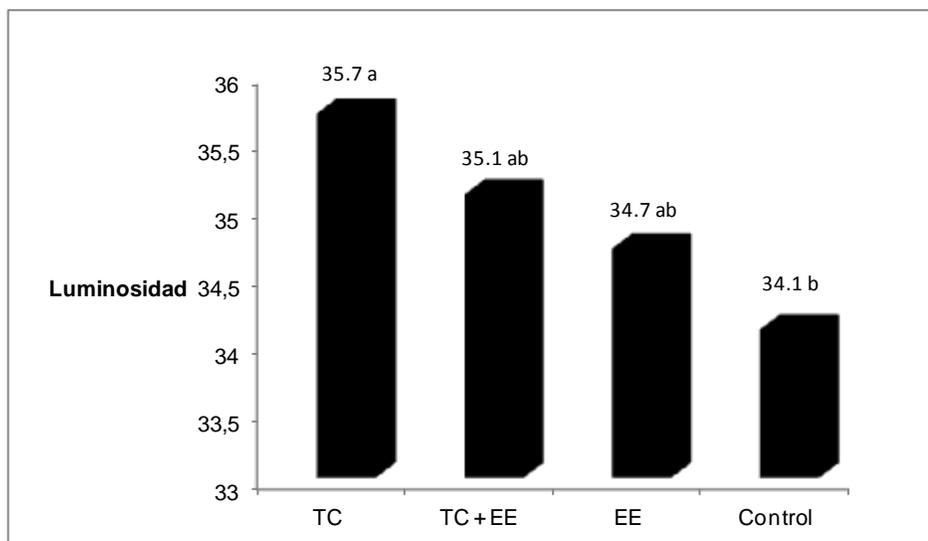


Figura 1. Valores de luminosidad de la carne (L*) según tratamientos (EE= electro estimulación; TC= tendercut). Valores seguidos de diferente letra (a, b,) difieren en $p < 0.05$.

La carne de las canales a las que se aplicó TC, alcanzó los valores más altos de luminosidad, frente al grupo control (35.7 vs 34.1; $p < 0.05$); mientras que aquellas con EE y el uso simultáneo de la EE + TC no se diferenciaron de ninguno de los

tratamientos evaluados. Al no existir diferencias en el pH final entre los distintos tratamientos (5.71 ± 0.03), los mayores registros en la coordenada L^* de la carne pudo estar explicada por la mayor tensión muscular provocada por el TC, lo que redundaría en un menor entrecruzamiento de los filamentos musculares finos y gruesos; y por lo tanto un mayor espacio inter-fibrilar para almacenar agua (Claus *et al.*, 1997; Wahlgren *et al.*, 2002), provocando una mayor reflectancia de la luz (Pearson, 1987). En este sentido, Eikelenboom *et al.* (1998), también encontraron una mayor capacidad de retención de agua dado que la pérdida en el envasado al vacío tendió a ser menor después del tratamiento de suspensión pélvico.

En el Cuadro 2 se presenta el nivel de significación de los efectos principales y las interacciones de los distintos tratamientos sobre diferentes rasgos de textura.

Cuadro 2. Numerador y denominador de los grados de libertad (Ngl, DGI), valores de F y niveles de significación de los efectos principales y sus interacciones, sobre fuerza de corte (WBSF), y compresión (20% y 80%)

	WBSF (kg)		Compresion 20%		Compresión 80%	
	NGI,DGI	F	NGI,DGI	F	NGI,DGI	F
Vitamina D ₃	1.57	2.04 ns	1.57	0.14 ns	1.57	0.19 ns
EE	1.57	1.38 ns	1.57	0.56 ns	1.57	1.69 ns
TC	1.57	12.1 **	1.57	3.41 ns	1.57	5.69 *
Maduración	1.16	54.54 ***	1.16	1,26 ns	1.16	1.50 ns
Vitamina D ₃ x EE	1.57	0.79 ns	1.57	0.21 ns	1.57	0.55 ns
Vitamina D ₃ x TC	1.57	0.79 ns	1.57	0.01 ns	1.57	0.01 ns
Vitamina D ₃ x Maduración	1.16	2.70 ns	1.16	2.06 ns	1.16	1.71ns
EE x TC	1.57	2.36 ns	1.57	0.30 ns	1.57	0.74 ns
EE x Maduración	1.16	0.60 ns	1.16	0.83 ns	1.16	1.03 ns
TCx Maduración	1.16	5.35 **	1.16	0.05 ns	1.16	0.15 ns
Vitamina D ₃ x EE x Maduración	1.16	2.22 ns	1.16	0.46 ns	1.16	0.70 ns
EE x TC x Maduración	1.16	0.30 ns	1.16	1.33 ns	1.16	1.31 ns
Vitamina D ₃ x EE x TC	1.57	0.04 ns	1.57	0.01 ns	1.57	0.41 ns
Vitamina D ₃ x TC x Maduración	1.16	0.18 ns	1.16	1.33 ns	1.16	1.31 ns

ns= $p \geq 0.05$; *= $p < 0.01$; **= $p < 0.001$; ***= $p < 0.0001$.

De los tratamientos analizados, la técnica de TC y los tiempos de maduración, tuvieron un efecto significativo en los valores de fuerza de corte; evidenciándose una interacción entre ambos tratamientos. Los valores de fuerza de corte disminuyeron por efecto del TC ($p < 0.01$) y los días de maduración ($p < 0.001$), evidenciándose una interacción entre ambos ($p < 0.01$), tal como se muestra en la Figura 2.

El TC disminuyó la fuerza de corte en carne madurada por 2 y 6 días, pero no con 9 días de maduración; su aplicación permitió disminuir los valores de fuerza de corte en tiempos tan breves como 48 h, mejorando incluso los logrados con carne madurada por 6 días, sin el uso de esta técnica.

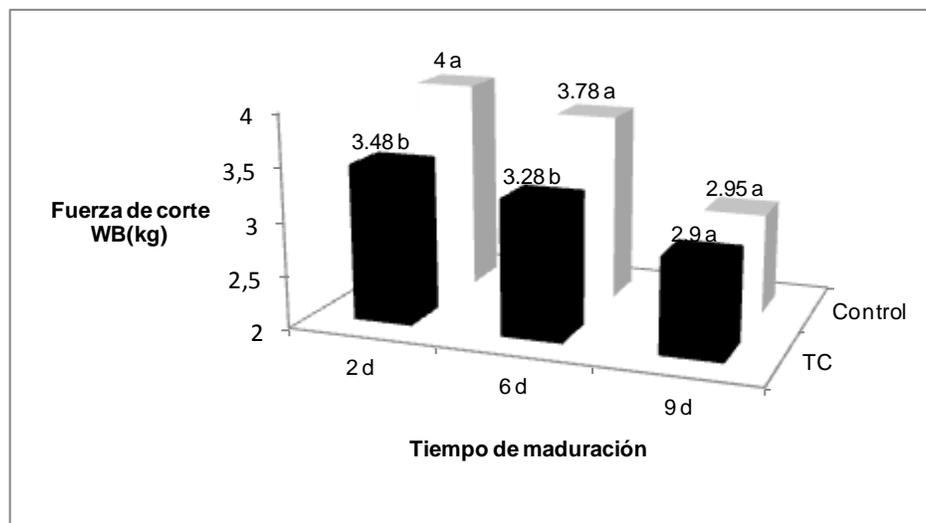


Figura 2. Valores de fuerza de corte para la carne con y sin tendercut a lo largo de la maduración. Valores seguidos de diferente letra para cada tiempo de maduración (a, b,) difieren en $p < 0.05$.

Esta mejora en los valores de fuerza de corte por el uso de la técnica de TC en periodos cortos de maduración, fue reportada por Bouton *et al.* (1973), quien encontró que la diferencia a los 2 días de maduración entre métodos de suspensión, fue tan alta como 38 %; mientras que después de 21 d de maduración se redujo a 26 %. Del mismo modo Ahnstrom *et al.* (2009), señaló que la carne de canales sometida a suspensión de la pelvis después de 7 días de maduración, era igualmente tierna que aquellas que fueron suspendidas 14 días por el tendón de Aquiles.

Esta mejora en los valores de fuerza de corte por la técnica de TC, estuvo asociado a una mayor longitud de sarcómero, frente al tratamiento testigo (2.34 vs 1.84 μm , respectivamente). En el presente experimento, la aplicación de TC aumentó la longitud de sarcómero en un 27 %. Estos resultados son similares a los publicados por Ludwig *et*

al., (1997); de la misma forma Aalhus *et al.* (2000), reportó un aumento en la longitud de sarcómero del 20 %; mientras que Wang *et al.*, (1994) y Claus *et al.* (1997), señalan incrementos del orden de 46 y 32 %, respectivamente.

La utilización de EE no tuvo efecto sobre la fuerza de corte, no mostrando un efecto aditivo con la utilización de la técnica de TC; estos resultados son coincidentes con lo reportado en la bibliografía, en donde se concluye que el efecto aditivo de la EE y la técnica de Tenderstreich, es bajo (Dransfield *et al.*, 1991; Eikelenboom *et al.*, 1998; Aalhus *et al.*, 2000).

Cuando se analiza el efecto de distintos tratamientos sobre la terneza de la carne vacuna, no sólo importa el valor medio de la fuerza de corte, sino que cobra relevancia su variabilidad; ya que la disminución en la variabilidad en la fuerza de corte, implica muchas veces la reiteración de compra de la carne por parte de los consumidores (Maher *et al.*, 2004; Lundesjo *et al.*, 2006).

En el Cuadro 3 se presentan los valores medios y la variación registrada en la fuerza de corte por efecto de la técnica TC, a lo largo de la maduración.

Cuadro 3. Medias de los valores de fuerza de corte, su varianza, desvío estándar y coeficiente de variación (CV) para la carne con y sin tendercut a lo largo de la maduración.

Tratamiento	Media	Varianza	Desvío estándar	CV (%)
2d maduración	4.00	0.67	0.817	23.8 a
6d maduración	3.78	0.51	0.714	20.8 ab
9d maduración	2.95	0.47	0.683	19.9 ab
2d + Tendercut	3.48	0.14	0.368	10.7 b
6d + Tendercut	3.28	0.17	0.419	12.2 ab
9d + Tendercut	2.90	0.24	0.488	14.2 ab

(a,b)p<0.05.

El método de TC mostró una menor variabilidad en la fuerza de corte de la carne madurada por 2 días, pero no en aquella madurada 6 ó 9 días post-mórtem; estos resultados coinciden con los hallados por Lundesjo *et al.* (2006), donde la utilización de la técnica de Tenderstreich disminuyó el coeficiente de variación de la fuerza de corte (12 %), frente al de las canales que se colgaron de forma convencional (26 %). Por su parte, Maher *et al.* (2004), reportó una reducción de la varianza de la fuerza de corte en la carne de animales en los que se utilizaron diferentes prácticas de manejo, entre ellas Tenderstreich, frente a las varianzas obtenidas en experimentos previamente realizados (23.9 vs 25.6, respectivamente).

La ausencia de respuesta a la administración de Vitamina D₃ en la fuerza de corte, es coincidente con los resultados de Scanga *et al.* (2001) y Montgomery *et al.* (2004). Los cortos períodos de maduración utilizados pueden estar explicando estos resultados, ya

que en la mayoría de los trabajos en los que se encontró respuesta a la suplementación con Vitamina D₃, se logró solamente con maduraciones mayores a 7 días (Swanek *et al.*, 1999; Montgomery *et al.*, 2000; Karges *et al.*, 2001). Además en nuestro experimento se partió de carne con fuerza de corte inicialmente más baja (4.1 ± 0.1 kg). Según Karges *et al.* (1999) y Montgomery *et al.* (2000), la mejora en la terneza de la carne por el uso de Vitamina D₃ ocurre fundamentalmente en animales con alta dureza inicial y no en carnes inherentemente tiernas, como en el presente trabajo. Los antecedentes de la utilización de EE en combinación con suplementación de vitamina D₃, señalan que no mejoraron los valores de fuerza de corte (Lawrence *et al.*, 2006) o mostraron solamente una tendencia a su disminución en 0.3 kg, en relación a las muestras controles (Tipton *et al.*, 2007).

Los valores de compresión en carne cruda al 20 %, no resultaron modificados por ninguno de los tratamientos evaluados, ni por los tiempos de maduración analizados; sin embargo la aplicación de TC modificó ($P < 0.05$) los valores de compresión al 80 %, registrándose valores de: 55.2 vs 49.6 N/cm² (para la carne con TC y control, respectivamente). Estos resultados, de acuerdo a la asociación entre las diferentes variables de compresión, sugerirían que la dureza miofibrilar no estuvo involucrada (Lepetit y Culioli, 1994). Por el contrario, el contenido y las propiedades del colágeno serían sensibles a la incidencia de algunos tratamientos, concretamente al método de TC. Eikelenboom *et al.* (1998), sugiere que los altos valores de compresión al 80 % en carne cruda como resultado de la alteración de colgado de la canal, serían causados por un incremento en el estiramiento de las fibras de colágeno; debido a un cambio en la dirección y su distribución espacial, como resultado del tratamiento al que es sometido el músculo. El punto de máxima elasticidad que corresponde con un rápido aumento en la tensión, en el cual está involucrado todo el tejido conectivo, se la ha denominado “relación de compresión longitudinal crítica”. Esta última y la longitud del sarcómero provocada por el uso de TC, se encuentran linealmente relacionados (Lepetit, 1991). Estos resultados han sido confirmados por Aubstam *et al.* (1987), que estudió la variación del coeficiente de correlación entre la tensión máxima alcanzada durante la compresión de la carne cruda y el colágeno contenido.

CONCLUSIONES

En el presente experimento el método tendercut fué el que mostró mayores efectos, identificándose interacciones con la aplicación de otras técnicas analizadas.

La aplicación del método TC, dio como resultado:

- aumentó los valores de luminosidad de la carne, no evidenciándose mejoras por utilizar simultáneamente EE.

- disminuyó los valores de fuerza de corte en períodos cortos de maduración (2 y 6 d), pero no a los 9 d; logrando carne instrumentalmente más tierna a las 48 h, frente a aquella madurada 6 d, pero sin TC.
- Esta mejora en los valores de terneza instrumental, estuvo asociada a una mayor longitud de sarcómero.

AGRADECIMIENTOS

A la Comisión Sectorial de Investigación científica (CSIC) por el financiamiento para la realización del Proyecto.

A la Gerencia y a todo el personal de planta del Frigorífico Cledinor S.A., perteneciente al grupo MARFRIG, por su colaboración para llevar a cabo este trabajo.

LITERATURA CITADA

AALHUS JL, Larsen IL, Dubeski PL, Jeremiah LE. Improved beef tenderness using a modified on-line carcass suspension method with, or without low voltage electrical stimulation. *Can. J. Anim. Sci.* 2000. 80 (1): 51-58.

AHNSTROM ML, Hessle A, Johansson L, Hunt MC, Lundstrom K. Influence of carcass suspension on meat quality of Charolais heifers from two sustainable feeding regimes. *Animal*, 2009. 3 (6): 906–913.

AUBSTAM E, Bordes P, Culioli J. 33rd Int. Congr. Meat Sci. Technol., 1987.4, 163.

BOUTON PE, Harris PV, Shorthose WR, Baxter RI. A comparison of the effects of ageing conditioning and skeletal restraint on the tenderness of mutton. *J. Food Sci.* 1973; 38: 932-937.

CLAUS J, Wang H, Marriot N. Pre-rigor carcass muscle stretching effects on tenderness of grain - fed beef under commercial conditions. *J. Food Sci.* 1997; 62 (6): 1231-1234.

DRANSFIELD E, Ledwith MJ, Taylor A. Effect of Electrical Stimulation, Hip Suspension and Ageing on Quality of Chilled Pig Meat. *Meat Sci.* 1991.29: 129-139.

EIKELENBOOM GV, Barnier MH, Hoving-Bolink AH, Smulders FJ, Culioli J. Effect of pelvic suspension and cooking temperature on the tenderness of electrically stimulated and aged beef, assessed with shear and compression tests. *Meat Sci.* 1998; 49(1): 89-99.

INSTITUTO Nacional de Carnes (INAC). Anuario estadístico. Existencias / Faena / Precios / Exportación. Montevideo. Uruguay. 2010; 152 p.

KARGES K, Brooks J, Gill D, Breazile J, Owens F, Morgan J. Effects of supplemental vitamin D3 on feed intake, carcass characteristics, tenderness, and muscle properties of beef steers. *J. Anim. Sci.* 2001; 79: 2844-2850.

LAWRENCE RW, Doyle J, Elliott R, Loxton I, Mc. Meniman JP, Norton BW, Reid DJ, Tum RW. The efficacy of a vitamin D3 metabolite for improving the myofibrillar tenderness of meat from *Bos indicus* cattle. *Meat. Sci.* 2006; 72: 69 - 78.

LEPETIT J. Theoretical Strain Ranges in Raw Meat. *Meat Sci.* 1991; 29: 271 - 283.

- LEPETIT J, Culioli J. Mechanical properties of meat. *Meat Sci.* 1994; 36: 203 - 237.
- LUDWIG CJ, Claus JR, Marriot NG, Johson J, Wang H. Skeletal alteration to improve beef longissimus muscle tenderness. *J. Anim. Sci.* 1997; 75: 2404-2410.
- LUNDESJÖ M, Enfalt A, Hansson I, Lundstrom K. Pelvic suspension improves quality characteristics in M. Semimembranosus from Swedish dual purpose young bulls. *Meat Sci.* 2006; 72: 555 - 559.
- MAHER SC, Mullen AM, Keane MG, Buckley DJ, Kerry JP, Moloney AP. Decreasing variation in the eating quality of beef through homogenous pre- and post-slaughter management. *Meat Sci.* 2004; 67: 33 - 43.
- MONTGOMERY JL, Parrish JR, FC, Beitz DC, Horst RL, Huff-Lonergan EJ, Trenkle AH. The use of Vitamin D3 to improve beef tenderness. *J. Anim. Sci.* 2000; 78: 2615 - 2621.
- MONTGOMERY JL, King MB, Gentry JG, Brham AR, Barham BL, Hilton GG, Blanton JR, Horst RL, Galyean ML, Morrow Jr, Wester DB, Miller MF. Supplemental Vitamin D3 concentration and biological type of steers. II. Tenderness, quality, and residues of beef. *J. Anim. Sci.* 2004; 82 (7): 2092-2104.
- PEARSON AM. Muscle function and postmortem changes. 307-327. Editor: Price JF and Schweigert BS. *The Science of Meat and Meat Products*. España. Ed. Acribia. 1987; 582p.
- SAS/STAT USER'S GUIDE RELEASE 9.1.3. SAS. Institute Inc. Carey, N.C. 2005
- SCANGA JA, Belk JD, Tatum JD, Smith GC. Supranutritional oral supplementation with vitamin D3 and calcium and the effects on tenderness. *J. Anim. Science* 2001;79: 912 - 918.
- SIMMONS N, Daly C, Mudford C, Richards I, Jarvis G, Pleiter H. Integrated technologies to enhance meat quality. An Australian perspective. *Meat. Sci.* 2006; 74: 172 - 179.
- SWANEK S, Morgan J, Owens F, Gill D, Strasia A, Dolezal G, Ray F. Vitamin D3 Supplementation of beef steers increases Longissimus tenderness. *J. Anim. Sci.* 1999; 77: 874 - 881.
- THOMPSON JM, Hopkins DL, D'souza DN, Walker PJ, Baud SR, Pethick DW. The impact of processing on sensory and objective measurements of sheep meat eating quality. *Aust. J. Exp. Agr.* 2005; 45 (5): 561 - 573.
- TIPTON NC, King DA, Paschal JC, Hale DS, Savell JW. Effects of oral vitamin D3 supplementation and supplement withdrawal on the accumulation of magnesium, calcium, and vitamin D in the serum, liver, and muscle tissue and subsequent carcass and meat quality of *Bos indicus* influenced cattle. *Meat Sci.* 2007; 75 (1): 150 - 158.
- WAHLGREN N, Goransoon M, Linden H, Willhammar O. Reducing the influence of animal variation and ageing on beef tenderness. 48th International Congress of Meat and Science Technology. Roma, Italia. 2002; 240 - 241.
- WANG C, Claus J, Marriot NG. Selected skeletal alterations to improve tenderness of beef round muscles. *J. Muscle Foods* 1994; 5: 137 - 147.

**PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA EN LA REGIÓN CIÉNEGA DEL
ESTADO DE JALISCO**
PREVALENCE OF SUBCLINICAL MASTITIS IN MUNICIPALITIES IN THE REGION
CIENEGA JALISCO STATE

**"Aguilar Aldrete Arturo, Bañuelos Pineda Jacinto, Pimienta Barrios Eulogio,
Aguilar Flores Alfonso, Torres Moran Pablo**

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara, México.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la prevalencia y los patógenos asociados a mastitis subclínica en vacas productoras de leche región Ciénega del Estado de Jalisco. Para el estudio se obtuvieron 5,450 muestras de leche de cuartos individuales de 1,362 vacas Holstein, y alto mestizaje, procedentes de 37 corrales ubicados en los municipios de Atotonilco el Alto, La Barca, Jamay, Ocotlán, Zapotlán del Rey e Ixtlahuacán de los Membrillos. Se consideraron las vacas en producción de cada corral, a excepción de aquellas con menos de 30 días y con más de 250 días de lactancia. A las muestras se les aplicó la prueba de California (CMT) y se utilizó el indicativo epidemiológico denominado Índice de Mastitis Subclínica (IMSC) para determinar la prevalencia. También se realizó un análisis microbiológico a un total de 66 muestras de leche provenientes de los tanques de depósito de leche (13 muestras por cada hato del estudio). Los datos obtenidos, se analizaron estadísticamente con la prueba Kruskal-Wallis. Los resultados mostraron que 35.64% fueron indicativas de mastitis subclínica y los municipios con la más alta prevalencia fueron la Barca, Poncitlán y Ocotlán. Los cuartos posteriores fueron los más susceptibles a presentar este tipo de mastitis ($p < 0.05$) y se obtuvo un IMSC de 1.93, el análisis microbiológico reveló que el 100 % de las muestras tuvieron la presencia de *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.* Estos resultados muestran que los municipios de la región Ciénega, del Estado de Jalisco tiene un alta prevalencia de mastitis subclínica, lo que puede representar pérdidas de hasta 16 a 24.5 % en la producción láctea del hato.

Palabras Clave: Análisis microbiológico, Índice de Mastitis Subclínica, Prueba de California, Hato lechero.

"Arturo Aguilar Aldrete. Laboratorio de Morfología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas Universidad de Guadalajara, México. Km 15.5 Carretera a Nogales, Predio las agujas, Zapopan, Jalisco, México. arturosaldrete@hotmail.com

Recibido: 19/02/2013. Aceptado: 20/06/2013.
Identificación del artículo: [abanicoveterinario4\(1\):24-31/0000043](#)

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the prevalence and associated with subclinical mastitis pathogens in dairy cows Ciénega region of Jalisco. For the study, 5,450 were milk samples from individual quarters of 1,362 Holstein cows, and high crossbreeding, from 37 pens located in the municipalities of Atotonilco el Alto, La Barca, Jamay, Ocotlán, King and Ixtlahuacán Zapotlán of Quinces. We considered producing cows in each pen, except for those with less than 30 days and over 250 days of lactation. The samples were applied California test (CMT) and the indicative use epidemiological called Subclinical Mastitis Index (IMSC) to determine prevalence. También microbiological analysis was performed a total of 66 milk samples from tanks milk tank (13 samples per study herd). The data obtained were analyzed statistically with the Kruskal-Wallis test. The results showed that 35.64% were indicative of subclinical mastitis and municipalities with the highest prevalence were Barca, Poncitlán and Ocotlán. The rear quarters were the most susceptible to present this type of mastitis ($p < 0.05$) and was obtained 1.93 IMSC, microbiological analysis revealed that 100% of the samples had the presence of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. These results show that the municipalities in the región of Jalisco Ciénega has a high prevalence of subclinical mastitis, which may represent losses of up to 16 to 24.5% in the dairy herd.

Keywords: Microbiological testing, Subclinical Mastitis Index, California Test, Dairy Herd.

INTRODUCCIÓN

Mastitis es la inflamación de la glándula mamaria, caracterizada por un incremento del recuento de células somáticas (RCS) en la leche y por cambios patológicos en el tejido mamario (García, 2004). Es causado por agentes infecciosos, traumas físicos e irritantes químicos, que favorecen la invasión y multiplicación del tejido mamario por bacterias patógenas (Branley y Dood, 1984). La mastitis es considerada la enfermedad más importante que afronta la industria lechera a nivel mundial, en cuanto a pérdidas económicas se refiere; ya que disminuye significativamente la producción de leche (Radostits *et al.*, 2002; Scaramelli y González, 2005).

El origen de la inflamación de la glándula mamaria se atribuye a diferentes causas, entre las que destacan el agente causal *Staphylococcus aureus*, factores ambientales y de manejo, particularmente durante la ordeña; la cual juega un papel determinante en la presencia de la enfermedad (Faría *et al.*, 2005). Esta enfermedad es un problema importante de salud pública, ya que la contaminación bacteriana de la leche contribuye a la transmisión de enfermedades zoonóticas como la tuberculosis, la brucelosis bovina y la faringitis estreptocócica (Wolter *et al.*, 2001). El cuadro clínico de esta enfermedad puede variar desde la inflamación sobre-aguda; con toxemia y muerte del animal (mastitis clínica), hasta casos nulos en lo que no son visibles los cambios

morfológicos en el animal afectado y solo puede ser detectada a través de pruebas diagnósticas (mastitis subclínica) (Insua *et al.*, 2010).

Debido a que la mastitis subclínica no puede ser detectada a través de signos clínicos visuales, es considerada como el tipo de mastitis más frecuente e importante en la producción de leche. Para su detección se debe recurrir al uso de pruebas diagnósticas especiales, como la prueba California Mastitis Test (CMT), que es una de las pruebas más eficientes para detectar la mastitis subclínica (Radostits *et al.*, 2002; Faría *et al.*, 2005). Además esta prueba tiene la ventaja de que puede utilizar la leche total de una vaca, mezclas totales de leche en tanque; así como también muestras provenientes de cada pezón (Radostits *et al.*, 2002).

En la región de los Altos del Estado de Jalisco, la prevalencia de la enfermedad mastitis subclínica alcanza un 30.18 % (UGRJ, 2005). En esta región para la producción de leche se utilizan razas puras, o con un alto grado de pureza; en su mayoría de la raza Holstein con altos niveles de producción de leche por lactancia. Además en esta zona se utilizan modelos intensivos de producción con empleo de ordeño mecanizado, lo que hace que este tipo de ganadería difiera de la del resto del país (UGRJ, 2007). Esto contrasta con la región Ciénega, en la que gran parte de la producción de leche proviene de pequeños y medianos productores que tiene hatos de vacas criollas, con alto mestizaje de raza Holstein; y en menor proporción vacas de raza pura Holstein. Además se practica la ordeña manual en un 75 % y la mecanizada en un 25 %; y el manejo de los hatos es predominantemente de tipo intensivo (Díaz y Rodríguez, 2008).

El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de la mastitis subclínica en diferentes municipios de la región Ciénega del Estado de Jalisco y los patógenos involucrados como posible causa infecciosa de esta enfermedad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se llevó cabo en el Laboratorio de Bacteriología del Departamento de Medicina Veterinaria del Centro Universitario de Ciencias Biológicas de la Universidad de Guadalajara. Se procesaron 5,450 muestras de leche obtenidas de cuartos individuales, provenientes de 1,362 vacas de razas Holstein y de alto mestizaje de 37 corrales distribuidas en los municipios de Atotonilco el Alto, La Barca, Jamay, Ocotlán, Zapotlán del Rey e Ixtlahuacán de los Membrillos (Región Ciénega del Estado de Jalisco). Estos municipios se ubican a una altura que oscila entre 1,200 y 1,550 msnm, con temperaturas promedios entre 16 y 27 °C.

Se utilizaron para el muestreo las vacas en producción de cada corral, a excepción de aquellas con menos de 30 días y con más de 250 días en lactancia, para evitar los falsos positivos. Todos los muestreos fueron realizados por un médico veterinario, con amplia experiencia en el manejo de rebaño.

Se utilizó la prueba diagnóstica denominada California Mastitis Test (CMT) (Schalm y Noorlander, 1957). Esta prueba consta de una sustancia aniónica; el alkyl aryl sulfonato, al que se le ha agregado un indicador de pH; el bromocresol púrpura. El reactivo reacciona con el ADN celular, y en caso de positividad se forma un gel característico, dando los diferentes grados de reacciones, desde traza, positivo uno, positivo dos y positivo tres. Se utilizaron las normas cubanas NC 78-11-25 (CEN, 1987) para la obtención de las muestras, y la NC-78-11-17 (CEN, 1986) para la aplicación de la prueba.

Para determinar el índice de mastitis subclínica (IMSC), se asignaron los valores siguientes: N = 0, T= Trazas, (+) = 1, (++) = 2 y (+++) = 3

Posteriormente para obtener el Índice de Mastitis Subclínica (IMSC) y el índice bajo riesgo/alto riesgo (BR/AR), se asignaron los valores siguientes:

$$\text{IMSC} = (\text{N} \times 0) + (\text{T} \times 1) + ((+) \times 2) + ((++) \times 3) + (((++)) \times 4)$$

El IMSC considerado como deseable es de 0.5, mientras menor sea este índice, menor será la magnitud de la mastitis (Radostits *et al.*, 2002).

Posteriormente se realizó el análisis microbiológico, a un total de 36 muestras de leche proveniente de los tanques (13 muestras por cada corral en estudio). Los métodos utilizados fueron placa y Petrifilm para las bacterias aerobias mesófilas y para coliformes totales, mohos y levaduras, respectivamente. Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis y se estableció un nivel de significancia de $p < 0.05$. Para este análisis se utilizó el programa SPSS versión 10.0

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de la prueba CMT reveló que de 5,450 muestras de leche analizadas, 3,508 presentaron valores de reacciones ≥ 1 (64.36 %) y el resto (1,940) mostraron reacciones ≥ 2 , lo que representa un 35.64 % de mastitis subclínica (Cuadro 1). Estos valores coinciden con los encontrados por Castillo *et al.* (2008), Ferraro *et al.* (1999) y Scaramelli (1988), quienes reportaron 35.09, 30.18 y 25.54 %, respectivamente, de prevalencia de mastitis con reacciones ≥ 2 . Sin embargo, están por debajo de los reportados por Pech *et al.* (2007) en el Estado de Yucatán (México), quienes detectaron

53 % (con reacciones ≥ 2). Las reacciones negativas representaron 27.31 % del total de casos, valor muy similar a lo reportado por Sierra y De Torres (2002), quienes encontraron 27.12 % en un estudio realizado en El Tambo, Perú. Los municipios con más alta prevalencia de mastitis subclínica fueron Poncitlán (154 muestras), Ocotlán (142) y Zapotlán del Rey (141), y los de menor prevalencia fueron Ixtlahuacán de los Membrillos (136), Atotonilco el Alto (135), Jamay (127) y La Barca (116).

El análisis de los cuartos afectados, mostró que los cuartos posteriores de los animales fueron más susceptibles a presentar mastitis, en comparación a los cuartos anteriores ($p < .05$). Estos resultados coinciden a los reportados por Ferraro (1992), en un estudio realizado en un hato ganadero en Chile, así como con reportes de la Unión Ganadera Regional del Estado de Jalisco, en los años 2005 y 2007 (UGRJ). Así mismo del total de los corrales evaluados, se obtuvo un IMSC de 1.93, lo que representa valor inferior al reportado por Ferraro (1992) en hatos lecheros de Chile; este autor reporta un IMSC de 2.63.

Cuadro 1. Análisis de las muestras de leche mediante la Prueba California Mastitis Test en la región Ciénega del Estado de Jalisco

Indicador	Cuarto anterior derecho	Cuarto posterior derecho	Cuarto posterior izquierdo	Cuarto anterior izquierdo	Subtotal	Porcentaje
Negativo	354	458	414	378	1,604	31.22%
Trazas	215	292	282	235	1,024	19.93%
1 (+)	312	324	382	319	1,337	26.03%
2 (++)	210	223	254	220	907	8.56%
3 (+++)	107	98	115	120	440	8.56%
Mastitis Clínica	13	16	7	4	40	.77%
Pezones ciegos	18	23	22	27	90	1.75%
	1,229	1,436	1,476	1,303	5,450	100%

Los datos muestran que el 36.2 % de muestras positivas a CMT ≥ 2 , están relacionadas con pérdidas de la producción láctea, que oscilan entre 16 y 24.5 % de la población muestreada. Estos valores son similares a los reportados por Scaramelli y González (2005), quienes hacen referencia a la importancia de la mastitis subclínica como una enfermedad que produce pérdidas económicas de consideración. Así mismo la relación existente entre nivel de IMSC y presencia de leucocitos, Radostits *et al.* (2002), señalan que de acuerdo al índice de mastitis subclínica (1, 2 y 3), el recuento

de leucocitos puede ser de 1, 2 y 4 millones, por lo que se puede considerarse una concentración de células somáticas alta en las muestras analizadas.

El análisis microbiológico reveló que el 100 % de las muestras analizadas, mostraron la presencia de colonias de *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.*

Hay que considerar que *S. aureus* es uno de los patógenos más importantes asociado con la glándula mamaria y que puede llegar a causar la mastitis (Scaramelli y González, 2005; Ferraro *et al.*, 1999; Wolter *et al.*, 2001; Sánchez y Zambrano, 2001). La presencia de estos patógenos puede estar relacionada con factores como tipo de suelo de la explotación lechera.

Resultados del estudio mostraron una significativa ($p < 0.009$) mayor prevalencia de mastitis subclínica en piso de cemento (142 muestras), en comparación a piso de tierra (132 muestras). Al igual que el tipo de ordeño; las explotaciones con ordeño mecánico mostraron una significativa ($p < 0.04$) mayor prevalencia de este tipo de mastitis; e inclusive el tipo de tanque fue influyente en la prevalencia de mastitis subclínica. Las explotaciones que utilizan tanques de aluminio (142 muestras), mostraron una significativa ($p < 0.01$) mayor prevalencia de mastitis subclínica, que explotaciones que utilizaron botes de acero inoxidable (132 muestras).

CONCLUSIÓN

La prevalencia general de mastitis subclínica estimada por California Mastitis Test en los municipios analizados de la región Ciénega del Estado de Jalisco, fue 35.64 %; porcentaje que se considera alto. Igualmente elevado se considera el Índice de Mastitis Subclínica (1.93), lo que indica un elevado contenido de células somáticas en la leche muestreada. Finalmente el análisis bacteriológico realizado, mostró la presencia de colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.*, lo que se relaciona con deficientes medidas sanitarias en los hatos.

LITERATURA CITADA

BRANLEY AJ, Dood FH. Reviews of the progress of dairy science: Mastitis control-progress and prospect. J Dairy Res; 1984; 51: 481-512.

CASTILLO M, Suniaga J, Rojas G, Hernández J. Prevalencia de mastitis subclínica en la Zona Alta del Estado Mérida. Revista Científica Agricultura Andina. 2008; Vol. 13. 17-10.

CEN (Comité Estatal de Normalización). NC 78-11-17. Leche. Método de ensayo. Prueba california para la mastitis. La Habana, Cuba. 1986.

CEN (Comité Estatal de Normalización). NC 78-25. Leche. Obtención de muestras para diagnóstico veterinario. La Habana, Cuba. 1987.

DÍAZ K, Rodríguez C. Prevalencia de mastitis subclínica en leche de cuartos y calidad físico-química de leche de tanque en la finca 1 de san Felipe, edo. Yaracuy. Mayo, 2008.

FARÍA RJF, García UA, D'Pool G, Valero LK, Allara CM, Angelosante G. Detección de Mastitis Subclínica en bovinos mestizos doble propósito ordeñados en forma manual o mecánica. Revista Científica FCV-LUZ 2005; (2): 109-118.

FERRARO I, Scaramelli A, Troya H. Prevalencia de la Mastitis Subclínica Bovina en Venezuela y Evaluación de la Prueba de Mastitis de California (CMT) como prueba diagnóstica. Revista Científica de la Universidad de Zulia. 1999; 81-90

FERRARO L. Análisis de la prevalencia de Mastitis Subclínica mediante la prueba de California Mastitis Test y Bacteriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. 1992.

GARCIA AD. Células somáticas y alto recuento bacteriano ¿cómo controlarlos? College of Agriculture & Biological Sciences / South Dakota State University / USDA. ExEx4031-S, September 2004; 1-4.

INSUA DA, Rodríguez OR, Saura GG, Pedraza MA. Impacto de la humedad relativa mínima en la prevalencia de mastitis subclínica bovina utilizando regresión lineal. REDVET.2010; 34,44.

PECH V, Carvajal M, Montes R. Impacto económico de la Mastitis Subclínica en Hatos bovinos de doble propósitos de la zona Centro del Estado de Yucatán, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 2007; Vol. 7. 127-131pp.

RADOSTITS OM, Gay CC, Blood DC, Hinchcliff KW. Medicina Veterinaria: Tratado de enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. 9ª Ed. Volúmenes 1 y 2. McGraw-Hill. Madrid, España. 2002.

SÁNCHEZ R, Zambrano de FM. Calidad microbiológica de la leche en tanque de enfriamiento, los niveles de mastitis y prevalencia de *Staphylococcus aureus* en un rebaño bovino de la zona norte del estado Táchira. Departamento de Ingeniería de Producción Animal. Universidad Nacional Experimental del Táchira UNET. San Cristóbal, Táchira, Venezuela. 2001.

SCARAMELLI A, González Z. Epizootiología y diagnóstico de la mastitis bovina. Manual de Ganadería Doble Propósito. Centro Occidental Lisandro Alvarado Barquisimeto-Venezuela. 2005; 328-334.

SCARAMELLI A. Comparación de tres métodos indirectos para detección de Mastitis Subclínica bovina. Tesis de grado. Posgrado en Medicina Veterinaria. Universidad Central de Venezuela. 1988.

SCHALM OW, Noorlander DO. Experiments and observation leading to development of the California Mastitis Test. J. Am. Vet. Med. Assoc. 130: 1957; 199-204.

SIERRA G, De Torres E. Evolución del recuento celular individual por cuarto medido mediante el California Mastitis Test. Artículos Técnicos Agroveter Market S. A. Lima, Perú. 2009revizar año, no coincide; 06-08.

UGRJ (Unión Ganadera Regional del Estado de Jalisco). Tecnologías Llave en Mano. División Pecuaria. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) 2005.

UGRJ (Unión Ganadera Regional del Estado de Jalisco). Tecnologías Llave en Mano. División Pecuaria. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) 2007.

WOLTER CVH, Kloppert B, Zschoeck M. La Mastitis Bovina. Instituto Estatal de Investigaciones de Hesse. Universidad de Guadalajara. 2001; 18-46.

ESTUDIO COMPARATIVO DE HEMBRAS FINNISH LANDRACE X MERINO AUSTRALIANO VS. MERINO AUSTRALIANO. DESEMPEÑO REPRODUCTIVO

COMPARATIVE STUDY OF FINNISH LANDRACE X MERINO AUSTRALIANO VS. MERINO AUSTRALIANO FEMALES. REPRODUCTIVE PERFORMANCE

^{III}Bianchi Olascoaga Gianni, Garibotto Carton Gustavo, Lamarca Bianchessi Martin

Departamento de Producción Animal y Pasturas. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni".
Universidad de la República. Paysandú. Uruguay.

RESUMEN

Doscientas cincuenta y nueve borregas 2 dientes (Finnish Landrace x Merino Australiano: FLM; n= 150 vs. Merino Australiano: MA; n= 109), se inseminaron en otoño (27/03/2010 ± 18 días) por vía cervical con semen fresco de 5 carneros Southdown. El peso vivo de las hembras pre -inseminación fue de: 48 ± 6.9 Kg y 39.3 ± 6.4 kg, FLMA y MA, respectivamente. Durante el servicio, pre-parto y lactancia todas las borregas se manejaron sobre pasturas sembradas (*Avena sativa*, *Trifolium pratenses* y *Cichorium intivus*), permaneciendo en tapiz nativo el resto del año. Las borregas híbridas FLMA fueron más prolíficas que las borregas MA (1.51 vs. 1.06, FLMA y MA, respectivamente; p≤0.0001), produciendo más corderos al destete (+ 38%: 95 vs. 69 %; p≤0.001). Para las condiciones del presente trabajo se corrobora en el ámbito local los antecedentes melliceros de la raza Finnish Landrace.

Palabras clave: borregas, prolificidad, destete.

ABSTRACT

Fresh semen of 5 Southdown rams used for cervical artificial insemination on 259 two-tooths ewe-lambs (Finsheep x Australian Merino: FAM; n= 150 vs. Australian Merino: AM, n= 109) in autumn (27/03/2010 ± 18 days). Live weight pre-insemination of females were: 48 ± 6.9 Kg y 39.3 ± 6.4 kg, FSAM y AM, respectively. In mating, 30 days before lambing and early lactation the hogget handling on sown pastures (*Avena sativa*, *Trifolium pratenses* y *Cichorium intivus*) while on the rest period grazing pastures natives. Hybrids FSAM were more prolific than MA hoggets (1.51 vs. 1.06, respectively; p≤0.0001) produced more lambs at weaning (+ 38%: 95 vs. 69%; p≤0.001). It's

^{III}Gianni Bianchi Olascoaga. Departamento de Producción Animal y Pasturas. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni". Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Ruta 3, km 363,500 Paysandú. 60000. Uruguay. tano@fagro.edu.uy

Recibido: 19/02/2013. Aceptado: 20/06/2013.
Identificación del artículo: [abanicoveterinario4\(1\):32-37/0000044](#)

confirmed from work conditions paper, on a nationwide basis, the background information for twin lambs in Finnish Landrace race.

Keywords: ewe-lambs, fecundity, weaning.

INTRODUCCIÓN

Los bajos indicadores reproductivos en el rebaño nacional, siguen representando un freno a cualquier política de expansión de carne ovina de calidad. Esta situación es particularmente grave en sistemas de producción, que por sus características justifican una mayor especialización en la producción de carne ovina; a través de esquemas que contemplen el uso de biotipos maternos, que capitalicen aún más las mejoras del ambiente y el potencial carnicero terminal de razas carniceras de amplia difusión y reputación a nivel mundial. No obstante, la forma de utilización de genotipos prolíficos resulta clave a los efectos de atenuar posibles efectos negativos por respuestas excesivas en términos de tasa ovulatoria, que incompatibilicen su uso en los sistemas de producción del país.

Ciertamente existe tecnología disponible en el ámbito nacional, que permitiría y de hecho existen ejemplos concretos al respecto; mejoras significativas en el desempeño reproductivo de las razas laneras y doble propósito tradicionales, basándose fundamentalmente en el ajuste de prácticas de manejo (Oficialdegui, 2004). Además de la vía ambiental, la investigación nacional ha desarrollado trabajos específicos, que apuntan a mejorar genéticamente la reproducción de los ovinos; sea a través de la mejora por selección de la característica dentro de las razas tradicionales (Azzarini y Fernández Abella, 2004), o por el aprovechamiento de genes específicos, que se sabe tienen un muy marcado efecto sobre la tasa ovulatoria, (ejemplo: gen Booroola; Fernández Abella, 1995).

La inclusión y posterior evaluación de razas prolíficas, de lana blanca, que le confieran a nuestros genotipos tradicionales precocidad sexual, alta tasa mellicera y buena producción de leche entre otras características; ha sido otra estrategia abordada por la investigación nacional. En este sentido se han reportado muy buenos resultados, particularmente reproductivos, de la raza Milchschaf (Frisona), utilizada en media sangre con ovejas Corriedale (Facultad de Agronomía – EEMAC; Bianchi, 2001) e Ideal (INIA; Ganzabal *et al.*, 2001), frente al desempeño que mostraron las ovejas contemporáneas de las razas laneras puras o de la cruce Île de France x Corriedale o Île de France x Ideal y Texel x Corriedale o Texel x Ideal.

En el año 2004 el INIA introdujo el Finnish Landrace, raza de tamaño adulto relativo menor, lana blanca de finura media y con sobrada reputación reproductiva (Baker, 1988; Greeff *et al.*, 1995), en otros países donde se ha utilizado. En Uruguay sólo se encontraron en publicaciones arbitradas datos comparativos de esta raza, con el Merino Australiano en aspectos vinculados a la precocidad sexual (Bianchi *et al.*, 2011 a), y al crecimiento de corderos (Bianchi *et al.*, 2011 b).

El objetivo del presente trabajo fué evaluar el desempeño reproductivo de borregas de primera cría F1 Finnish Landrace x Merino Australiano vs. Merino Australiano puro en condiciones de pastoreo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en la EEMAC (Paysandú, Uruguay: 32.5° de latitud sur y 58.0° de longitud oeste), en el período: 15/03 - 30/11/2010.

Se utilizaron 259 borregas dos dientes: 150 Finnish Landrace x Merino Australiano (FLMA) y 109 Merino Australiano (MA), con un peso al inicio de los servicios de: 48 ± 6.9 Kg y 39.3 ± 6.4 kg, FLMA y MA, respectivamente.

El servicio se extendió del 15/03 al 17/05/2010 (inseminación artificial hasta el 28/04; desde este momento hasta el final repaso a campo). Se utilizaron 5 carneros de la raza Southdown. El porcentaje de hembras preñadas en relación a las servidas fue de: 98 (147/150) y 85% (93/109), FLMA y MA, respectivamente.

Todas las borregas pastorearon en forma conjunta durante el período experimental a una carga promedio de 4 animales/ha. El pastoreo fue continuo y sobre pasturas sembradas (*Avena sativa*, *Trifolium pratenses* y *Cichorium intivus*) durante el servicio, gestación avanzada y lactancia. Durante el período seco, dos primeros tercios de gestación y a partir del destete, las borregas permanecieron en pasturas naturales con distribución de forraje primavera-estival, con especies de tipo productivo tierno-fino (Rosengurt, 1979): *Desmodium incanum*, *Axonopus*, *Bromus aulecticus*, *Paspalum notatum*, *Setaria geniculata* y *Stipa setigera* y malezas de campo sucio: *Eryngium horridum*. Durante el parto (20/08/2010 \pm 16 días) se registró el número de corderos totales (vivos y muertos), repitiéndose la lectura a la marcación (7/09/2010 y una edad de los corderos de: 22 ± 8 días) y al destete de los corderos (30/11/2010) con una edad promedio de: 102 ± 16 días y un peso promedio de: 28.9 ± 6.5 kg.

Para el análisis de varianza se utilizó el Test exacto de Fisher ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presenta el desempeño reproductivo de las borregas cruzas FLMA y MA puras.

Independientemente del biotipo materno, los resultados reproductivos resultaron superiores a la media nacional, particularmente si se tiene en cuenta que se trabajó con borregas de primera cría y que cualquiera de los indicadores evaluados, tiende a

mejorar conforme aumenta la edad de la oveja; al menos hasta los 7 años de edad (Notter, 2000; Webb *et al.*, 2010).

Cuadro 1. Efecto del biotipo materno sobre el desempeño reproductivo de borregas.

	Biotipo materno		DMS	CV	P-valor
	MA	FLMA			
Fertilidad	0.75 b	0.87 a	0.094	46.4	0.0084
Prolificidad	1.06 b	1.51 a	0.136	35.6	0.0001
Supervivencia	0.86 a	0.78 a	0.096	66.2	0.6719
Destete	0.69 b	0.95 a	0.161	78.1	0.0010

Nota: Fertilidad: Oveja parida/Oveja servida; Prolificidad: Cordero nacido/Oveja parida; Supervivencia: Cordero señalado/Cordero nacido y Destete: Cordero destetado/Oveja servida. Letras diferentes entre columnas indican diferencias significativas entre biotipos (Fisher $p=0.05$).

El número de hembras paridas en relación a las servidas, resultó mayor en las borregas cruza, respecto a las puras; hecho esperable (Nitter, 1978), a pesar de que los animales puros presentaban un peso vivo al servicio superior, al considerado crítico para la raza y categoría considerada (> 37 kg; Azzarini y Ponzoni, 1971).

Las diferencias más importantes entre biótijos maternos desde el punto de vista reproductivo, se registraron en el componente tamaño de camada, estos resultados concordaron con la alta tasa mellicera señalada internacionalmente para la raza Finnish Landrace, independientemente de la cruza considerada (Baker, 1988; Greeff *et al.*, 1995; Casas *et al.*, 2004). A pesar de esta situación no se registraron diferencias significativas en la supervivencia de los corderos entre ambos biótijos maternos, más allá de ligeras diferencias a favor de las madres puras. Estos resultados sugerirían que en buenas condiciones de alimentación, las borregas FLMA estarían capacitadas para criar el mayor tamaño de camada alcanzado. No obstante, y a pesar de la superioridad de 26 puntos porcentuales en el número de corderos destetados, en relación a las borregas servidas frente a las madres puras ((95 vs. 69 %; $p\leq 0.001$),); los valores absolutos reflejan pérdidas entre la encarnada y el destete; particularmente después del parto.

La información de un año bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo, corrobora la reputación del Finnsheep, como raza prolífica y demuestra que la única forma de obtener una cantidad de corderos al destete similar al número de hembras servidas, es con una importante presencia de mellizos; particularmente si se trabaja con borregas de primera cría. A su vez plantea el desafío de reducir la brecha entre los

corderos presentes al parto y los que llegan al destete; que en este caso particular, ocurrió con una edad cercana a los 3 meses de edad.

AGRADECIMIENTOS

La información presentada corresponde a la ejecución del Proyecto FPTA 254: “Evaluación de la Raza Finnish Landrace en sistemas estratificados de producción de carne, utilizando ovejas Merino Australiano y carneros Poll Dorset”, cuyo responsable es el autor principal del presente trabajo. Los padres utilizados fueron gentilmente suministrados por INIA (Finnish Landrace) y la Cabaña “La Lucila” de Castells (Southdown).

LITERATURA CITADA

AZZARINI M, Ponzoni R. Aspectos Modernos de la Producción Ovina. Primera Contribución. Facultad de Agronomía. Estación Experimental “Dr. Marino Cassinoni”. Universidad de la República. Departamento de Publicaciones. Montevideo, Uruguay. 1971; 197p.

AZZARINI M, Fernández Abella D. Potencial Reproductivo de los Ovinos. *En*: Seminario Producción Ovina: Propuesta para el Negocio Ovino. Paysandú, 29 y 30 de julio de 2004. SUL. INIA. Facultad de Agronomía. Facultad de Veterinaria. INAC. 2004: 14 –25.

BAKER RL. Finnsheep and their utilization-experiences in temperature conditions. *Journal of Agricultural Science, Finland*. 1988; 60: 455.

BIANCHI G. Utilización de razas y cruzamientos para la producción de carne ovina en Uruguay. *En*: Curso Internacional en salud y producción ovina. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Escuela de Graduados. Valdivia 17 y 18 de mayo 2001. Chile. 2001: 53-69.

BIANCHI G, Menchaca A, Vilariño M, Echenique A, Garibotto G. Actividad ovárica de corderas Finnish Landrace x Merino Australiano vs. Merino Australiano puras. *Revista Argentina de Producción Animal*. 2011; Vol. 31: 51 -54.

BIANCHI G, Garibotto G, Echenique, A, Bentancur O. Efecto del biotipo sobre la producción de carne de corderos pesados. *Revista Argentina de Producción Animal*, 2011; Vol. 31 (2): 103 – 110.

CASAS E, Freking B, Leymaster K. Evaluation of Dorset, Finnsheep, Romanov, Texel and Montadale breeds of sheep: II. Reproduction of F1 ewes in fall mating seasons. *Journal of Animal Science*. 2004; 82: 1280-1289.

FERNÁNDEZ Abella D. Efecto del Gen “Booroola” sobre las características productivas. *En*: Daniel H. Fernández Abella: Temas de Reproducción Ovina e Inseminación Artificial en Bovinos y Ovinos. 1995: 179 -206.

GANZABAL A, De Mattos D, Montossi F, Banchemo G, San Julián R, Pérez JA, Noboa M, De Los Campos G, Calistro S. Inserción de Tecnologías de Cruzamientos Ovinos en Sistemas Intensivos de Producción: Resultados preliminares obtenidos. *En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica. Avances obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Convenio INIA-INAC. Serie de Actividades de Difusión. 2001; 253: 99 - 124.*

GREEFF JC, Bouwer L, Hofmeyr JH. Biological efficiency of meat and wool production of seven sheep genotypes. *Animal Science. 1995; 61: 259 – 264.*

OFICIALDEGUI R. El Negocio Ovino en los Sistemas Ganaderos. *En: Seminario Producción Ovina: Propuesta para el Negocio Ovino. Paysandú, 29 y 30 de julio de 2004. SUL. INIA. Facultad de Agronomía. Facultad de Veterinaria. INAC. 2004: 134 –144.*

ROSENGURTT B. Tablas de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay. Dirección general de extensión Universitaria. División publicaciones y ediciones. Montevideo. Uruguay. 1979; 86p.

NITTER G. Breed utilisation for meat production in sheep. *Animal Breeding Abstracts. 1978; 46: 131 – 143.*

NOTTER DR. Effects of ewe age and season of lambing on prolificacy in US Targhee, Suffolk and Polypay sheep. *Small Ruminant Research. 2000; 38: 1-7.*

WEBB EC, Van Niekerk Wa, Lee K, Marais WJ. Reproductive performance of semi-intensively kept Döhne Merino ewes fed with different protein supplements. *South African Journal of Animal Science. 2010; (40) 5: 451-454.*

FACTORES DE CRECIMIENTO EN EL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN GANADERA, EN LA REGIÓN DE LA COMARCA LAGUNERA
GROWTH FACTORS OF GROSS VALUE ON LIVESTOCK PRODUCTION IN THE REGION OF COMARCA LAGUNERA

^{IV}Ríos Flores José Luis¹, Torres Moreno Marco Antonio², Torres Moreno Miriam³, Ruiz Torres José¹, Castro Franco Rafael¹

¹Universidad Autónoma Chapingo - Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Durango, México.

²Universidad Autónoma Chapingo – Colegio de Posgraduados, Estado de México. ³SAGARPA, Delegación-Región Lagunera-Subdelegación de Planeación y Desarrollo Rural, Cd. Lerdo Dgo., México.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar como el ingreso monetario/ animal y los efectos composición del hato, los rendimientos físicos/animal y los precios influyeron sobre el Valor Bruto de la Producción (VBP) del sector pecuario en la Comarca Lagunera en 2011. Se utilizó la metodología de la Economía Descriptiva, con enfoques macroeconómico y estático-comparativo, al contrastar 2011 en contra de 1990. Se analizaron los datos estadísticos de la producción pecuaria de los subsectores: carne, leche y huevo para los años 2011 versus 1990. Los resultados obtenidos indican que el ingreso monetario por animal aumentó solo en tres especies: caprinos leche (de \$768 a \$2,070 animal⁻¹) y caprinos carne (de \$319 a \$750 animal⁻¹), y en bovinos leche (de \$39,129 a \$45,379 animal⁻¹), disminuyendo en los bovinos carne, cerdos, ovinos carne y aves carne, asimismo, que el VBP ganadero creció 129.6%, al pasar de \$10,759.86 a \$24,705.5 millones de pesos (constantes de 2012), y que la composición del hato y los rendimientos físicos fueron favorables al crecimiento económico, pues multiplicaron por 3.69 y por 1.01 veces el VBP que se habría tenido con sus efectos, pero que los precios reales, al caer estrepitosamente, hicieron disminuir el VBP en un 38%.

Palabras clave: VBP, efecto composición del hato, efecto rendimientos, efecto precios reales.

^{IV} José Luis Ríos Flores. Universidad Autónoma Chapingo - Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Carr. Gómez Palacio s/n Pueblo Bermejillo CP 35230, Mapimí, Durango. México.
e-mail: j.rf2005@hotmail.com

Recibido: 27/09/2013. Aceptado: 20/12/2013.
Identificación del artículo: [abanicoveterinario4\(1\):38-50/0000045](#)

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the monetary income per animal and the effects of herd composition, physical yields per animal and prices in the Gross Value of Production (GVP) of cattle in the Laguna Region in 2011. Economics descriptive methodology, macroeconomic and static-comparative approaches were used contrasting 2011 against 1990. Statistical data of livestock production sub-sectors: meat, milk and eggs were analyzed for 2011 versus 1990. Results indicated that monetary income per animal increased only in three species: goat milk (from \$ 768 to \$ 2.070) and goat meat (from \$ 319 to \$ 750), and cow milk (\$ 39.129 to \$ 45.379), and it decreased in the remaining animal species (beef cattle, pork, sheep meat and broiler chicken), also that the VBP livestock grew 129.6%, from \$ 10759.86 to \$ 24705.5 million (constant June 2012), and herd composition and physical yields were positive for economic growth, because these increased by 3.69 and 1.01 times the GVP that it would have had with their effects, but real prices when falling precipitously decreased the GVP 38%.

Keywords: GVP, herd composition effect, yield effect, real price effect.

INTRODUCCIÓN

A nivel nacional Escalante y Catalán (2008), mencionan que el sector agropecuario mexicano ha enfrentado transformaciones profundas durante las tres últimas décadas. El continuo proceso de urbanización, el intenso proceso de globalización y las transformaciones demográficas han configurado un nuevo entorno para el sector agropecuario (Escalante, *at. al.*, 2005; 2007); el cual se caracteriza por cambios tecnológicos que redundan en mejoras de la productividad, nuevos cultivos que se ajustan a las exigencias de un mercado internacional, modificaciones genéticas que mejoran las variedades de los productos, nuevos esquemas organizacionales que dinamicen las formas de comercialización y modifican los métodos de inserción en el mercado mundial, e incluso el surgimiento de nuevos esquemas de desarrollo rural (Escalante y Rello, 2000, Ibarra y Acosta, 2003). Estas acciones y las condiciones del mercado internacional, que plantea progresivamente exigencias crecientes en los aspectos relativos a normas técnicas, medioambientales y de calidad, han modificado de forma considerable los patrones de competitividad tradicionales (Taylor, *et. al.*, 2005; Araujo, 2003).

La evolución de la producción agropecuaria es resultado de diversos factores, asociados a las condiciones internas del sector, como: la tecnología, el incremento en la productividad, las condiciones laborales (Taylor, 1997) y a los movimientos cíclicos de la demanda, relacionadas con las políticas económicas expansionistas o de estabilización. Además de los aspectos sociales y políticos que han jugado un papel

relevante en la orientación de las políticas públicas hacia el sector (Zermeño, 1996, Escalante, *et. al.*, 2007).

Sin embargo, es posible identificar ciertas tendencias y patrones regulares en la producción agropecuaria, analizando una serie de tiempo, por ejemplo entre 2001 y 2007 de acuerdo con Escalante y Catalán (2008) la evolución de las actividades agropecuarias mostraron que el sector agropecuario en la última década, presenta una evolución diferente al resto de los sectores de la economía, caracterizada por un menor ritmo de crecimiento, con una mayor frecuencia de períodos de contracción, así como una mayor volatilidad que incrementa el riesgo en la producción. Uno de los aspectos que resultan relevantes en el análisis del sector agropecuario es identificar las tendencias a nivel de subsectores, es decir; la evolución de la producción agrícola, ganadera, silvícola y pesca; a fin de contar con una perspectiva más amplia de la producción agropecuaria.

Escalante y Catalán (2008), mencionan que el subsector agrícola, contribuyó con 69% de la producción de todo el sector, siendo el conjunto de actividades más importantes; mismas que explican en gran medida la volatilidad de la producción agregada. El valor de la producción del subsector agrícola ha mantenido una tendencia ascendente con fuertes fluctuaciones alrededor de su tendencia de largo plazo. Estas fluctuaciones han generado que el valor de la producción agrícola reporte un magro crecimiento, un promedio anual de sólo 0.2% entre los años de 2001 y 2007.

En contraste, las actividades ganaderas muestran una expansión importante, a partir de 1997 por arriba de su crecimiento tendencial; pues entre 2001 y 2007 el Valor de la Producción ganadera registra un crecimiento promedio anual 1.9%, y su contribución en el total del sector se ubica en 24%. Asimismo no se registró volatilidad en la serie, manteniendo una evolución bastante estable en comparación a la producción agrícola; sin embargo en los últimos dos años analizados, se apreció una disminución en la dinámica de crecimiento, posiblemente asociada a una nueva fase de contracción en el ciclo de la producción. Se observa que el sector agropecuario cada vez tiene menor importancia relativa en término de producción. Además muestra efectos diferenciados ante la crisis: el sector agrícola pierde dinamismo, mientras que la ganadería gana fuerza (Basurto y Escalante, 2010).

En este mismo sentido, en La Comarca Lagunera dentro del sector pecuario, se está dando un reordenamiento de los subsectores productivos, donde algunos están siendo desplazados en términos relativos y aún absolutos, por otros subsectores pecuarios. Sin embargo a pesar de la importancia del análisis del VBP y de las tendencias que tienen los diferentes subsectores, existe muy poca información acerca del tema; por lo que se hace necesario el análisis de la dinámica dentro de los subsectores pecuario,

que permita determinar en principio su tendencia de crecimiento, y más aún, que explique cuáles han sido las causas de tal variación, por ello es necesario evaluar la tendencia económica del VBP en cada uno de sus subsectores, y como es que esas variaciones le han afectado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Fuentes de información. Se utilizó la base de datos obtenida de los Anuarios Estadísticos de la Producción Agropecuaria de los ciclos 1990, hasta el 2011, editados por la SAGARPA en la Región Lagunera. Para la deflactación de precios, se empleó el Índice Nacional de Precios Productor; base junio 2012=100 para los sectores: Agricultura, cría y explotación de animales, publicado por el INEGI en 2012.

Delimitaciones y variables macroeconómicas evaluadas. El estudio se delimitó espacialmente a la ganadería (leche, carne y huevo), de la Comarca Lagunera; y temporalmente a los años 1990 y 2011. La región denominada Comarca Lagunera se encuentra ubicada en la porción suroeste del estado de Coahuila y Noroeste del estado de Durango; localizada entre los 26° 51' 00" LN y 101° 51' 36"; conformada por 15 municipios, que son : Torreón, Matamoros, San Pedro, Francisco I. Madero y Viesca de Coahuila, y Lerdo, Gómez Palacio, Mapimí, Nazas, Rodeo, Tlahualilo, Simón Bolívar, San Juan de Guadalupe, San Luis del Cordero y San Pedro del Gallo en Durango (Santamaria *et al.*, 2006).

Con la información de los Anuarios se elaboró una Base de Datos a través de la cual se analizaron las siguientes variables: Precios por unidad de producto, Precios por unidad de producto ganadero, en términos reales, en pesos constantes del 2012, rendimientos físicos animal⁻¹, y rendimiento monetario animal⁻¹. Se añadió una variable independiente del tiempo, de la que dependen todas las variables, para la estimación de las variables denominadas por la Economía Zootécnica como Efecto Composición del hato, Efecto Rendimientos físicos y Efecto precios reales. Al estarse analizando dos años, 1990 y 2011, se utilizó un enfoque económico del tipo *estático-comparativo* de la Economía Descriptiva (Astori 1984).

Fórmulas macroeconómicas del VBP

$$\text{VBP con el Efecto Composición (EC):} \quad VBP_{EC} = \sum_{i=1}^n N_{1990} R_{2011} P_{2011}$$

$$\text{VBP con el Efecto rendimiento (ER):} \quad VBP_{EC} = \sum_{i=1}^n N_{2011} R_{1990} P_{2011}$$

$$\text{VBP con el Efecto precios reales (EPR):} \quad VBP_{EC} = \sum_{i=1}^n N_{2011} R_{2011} P_{1990}$$

Dónde:

N= No. de animales sacrificados o en explotación.

R= Rendimiento físico por animal.

P= Precio real.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Generalidades del sector ganadero de la Comarca Lagunera, 2011 vs 1990. En conjunto el número de animales sacrificados o en explotación, considerando: bovino lechero, bovino carne, ave carne, ave huevo, caprino lechero y caprino carne y porcino, creció un 269.45%; al pasar entre 1990 y 2011, de 52,019 a 192,184 millones de animales sacrificados o en explotación; lo que sugiere que el sector creció con una Tasa Anual de Crecimiento (TAC) del orden del 6.12% (Fig. 1).

Durante los últimos 15 años el sector ganadero en México, ha crecido a un ritmo aproximado de 4% anual (SAGARPA, 2006), contribuyendo entre el 21% y 24% del PIB agropecuario nacional. Este crecimiento se ha visto impulsado principalmente por el dinamismo de la demanda interna. La actividad ganadera en el país ocupa aproximadamente 4.2 millones de empleos directos, y cerca de 13 millones de empleos indirectos. En el caso de la ganadería de la Comarca Lagunera, la producción de carne mostró el mayor dinamismo dentro del subsector pecuario.

En cuanto a la rama productora de leche, se observa que ésta se incrementó 27.99%, pues de acuerdo con FIRA (2013), a partir del 2011 se incrementó el financiamiento en la rama bovino de leche, a través del programa Cadena de Valor; lo que incrementó el número de animales dedicados a la producción de leche de bovina. Se destaca también que el subsector avícola de postura, incrementó 47.43%, debido principalmente a que la región se encuentra libre de gripe aviar, lo que favoreció su crecimiento (Siglo de Torreón, 2012b).

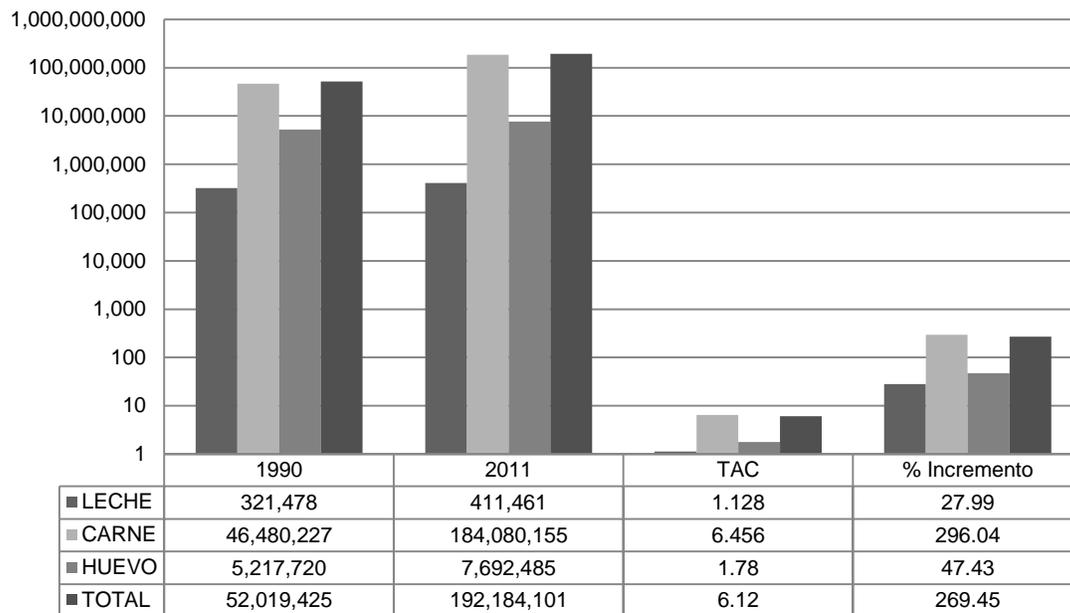


Fig. 1. Número de animales sacrificados o en explotación por subsector en el periodo 1990-2011, Comarca Lagunera

La Fig. 2, muestra que si bien en términos absolutos aumentaron los totales de animales dedicados a producir leche, carne y huevo, en términos relativos señalan que el número de animales del sector cárnico desplazaron a las otras ramas de estudio. Particularmente se puede observar que el sector cárnico está fuertemente influenciado por las aves, esta combinación de crecimiento en el número de animales y en la producción, es mayor a la registrada por los bovinos y los porcinos; lo que conlleva a que su participación en el subsector sea cada vez mayor. De hecho se menciona que de 1999 a 2009, la carne de pollo a nivel nacional incremento su producción dentro de la producción de carne, al pasar de 39.7% a 46.7% (SAGARPA, 2009; Gaucin, 2012). Mientras que en Latinoamérica la CEPAL (2013) calcula que la producción de carne y leche durante los últimos diez años se ha incrementado 2.0%.

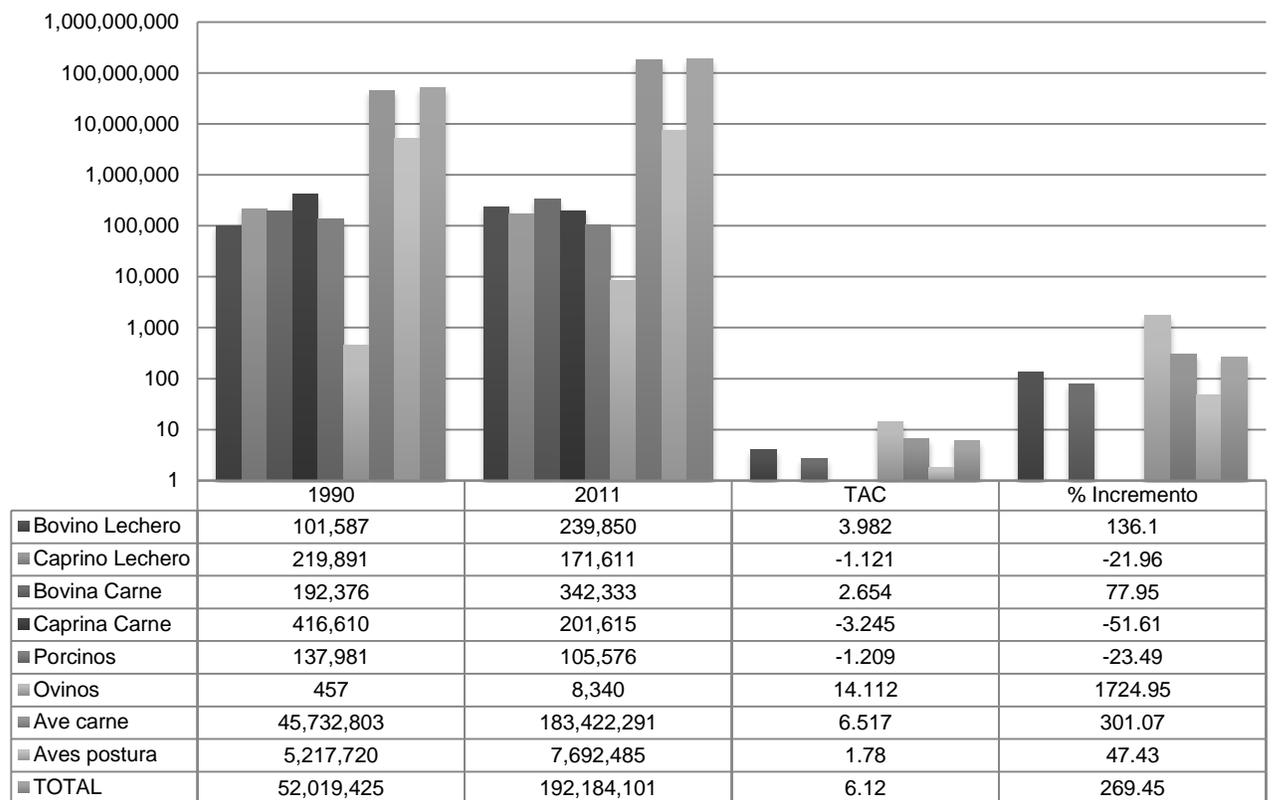


Fig. 2. Número de animales sacrificados y en explotación por rama productiva 1990-2011, Comarca Lagunera

Rendimiento físico/animal del sector ganadero de la Comarca Lagunera.

Desagregado por rama económica, en la Fig. 3, se observa que la rama bovina productora de leche, no solo incrementó el número de animales; sino también la productividad por animal; mientras que el ganado caprino productor de leche pasó de 108 a 455 litros año⁻¹ con una TAC de 6.76%; este incremento sostenido se debe a que los rendimientos del ganado caprino de acuerdo con Escareño *et al.*, (2011), en promedio se ubican entre 1.50 y 5.69 ± 5.51 litros diarios por animal.

En el sector cárnico, exceptuando la rama ovina, elevaron su rendimiento físico anual; en promedio cada animal elevó su rendimiento en el período, pero ya desagregado. Se observa que las ramas que contribuyeron a elevarle, fueron la rama caprina; misma que incrementó sus rendimientos por animal en 242.4%; seguido de la rama porcina y bovina. En menor medida la rama avícola productora de carne participó en el incremento de los rendimientos, al aumentar un 23.6%. En este sentido el incremento en la canal de ave se ha incrementado de 1.68 kilogramos en 1998 a 1.71 kilogramos en 2008 (SAGARPA, 2009). En contraste a nivel nacional la producción de carne bovina

disminuyó -0.3%, los porcinos incrementaron 3.7%, la carne de ovino incremento 0.3%, la producción de carne de cabra disminuyó -3.5% (INEGI, 2013). El ave de postura pasó de producir 14.191kg en 1990 a 17.16kg huevo año⁻¹ en 2011; es decir, incrementó 20.9% en el periodo.

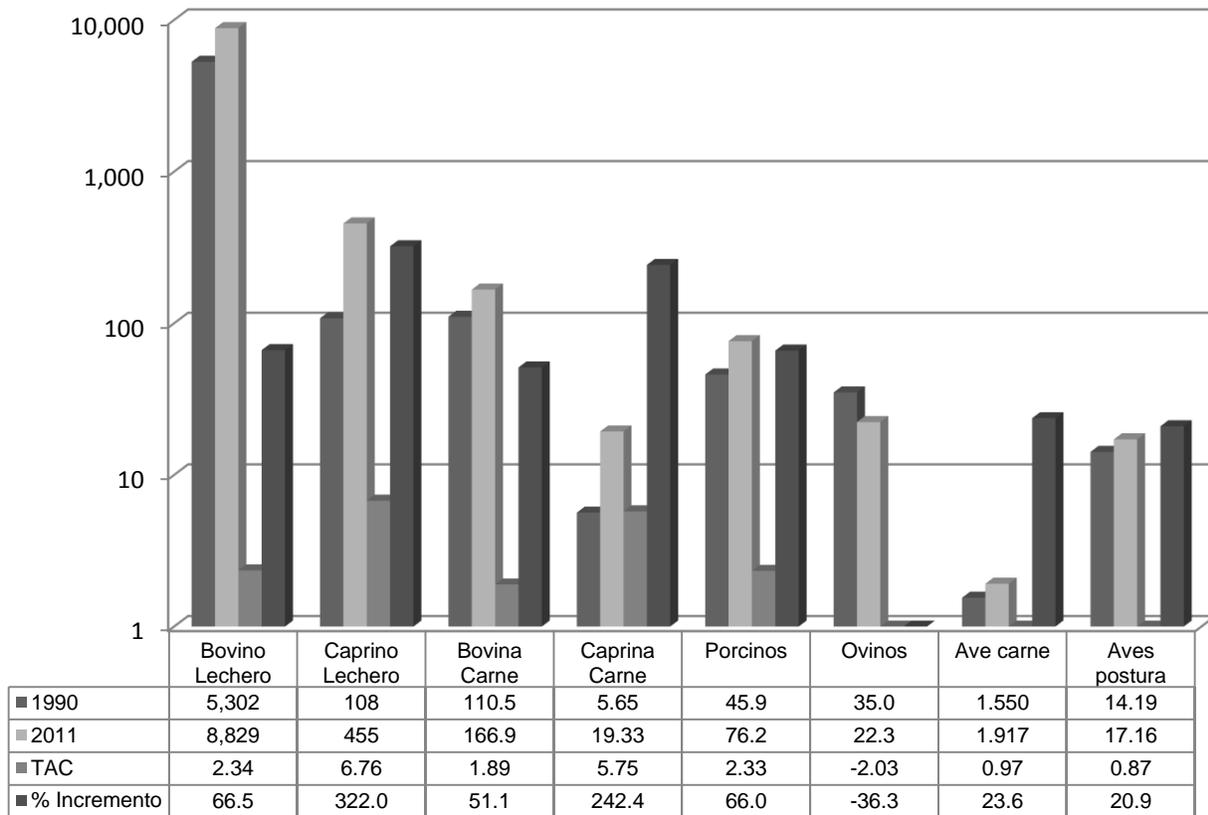


Figura 3: Rendimientos físicos por rama productiva y por animal 1990-2011, Comarca Lagunera

Precios reales/Kg y precios reales/Litro en la Comarca Lagunera. En el análisis del periodo, se pudo observar que sin excepción todos los productos ganaderos redujeron sus precios reales en el período analizado, el precio de la carne de ave se redujo en 21.54% y el de huevo se redujo en 61.52%, en términos reales. En general el producto promedio redujo sus precios en 38.38% en el periodo; lo anterior indica sin lugar a dudas, que la caída de los precios del producto ganadero, tuvo un mal efecto sobre el VBP, debido a la reducción de los precios de los productos de origen ganadero. Esta baja en los precios reales indudablemente afecta la rentabilidad de las actividades primarias, como consecuencia de los elevados costos de producción y los problemas de abastecimiento de granos y forrajes para su alimentación (FIRA, 2013). Por otro lado en

relación a la caída de los precios Financiera Rural (2013), menciona que otro de los factores que ha contribuido con el descenso de precios en el mercado mexicano es el entorno mundial; el cual experimentó un aumento en los niveles de producción y una ligera disminución en el consumo.

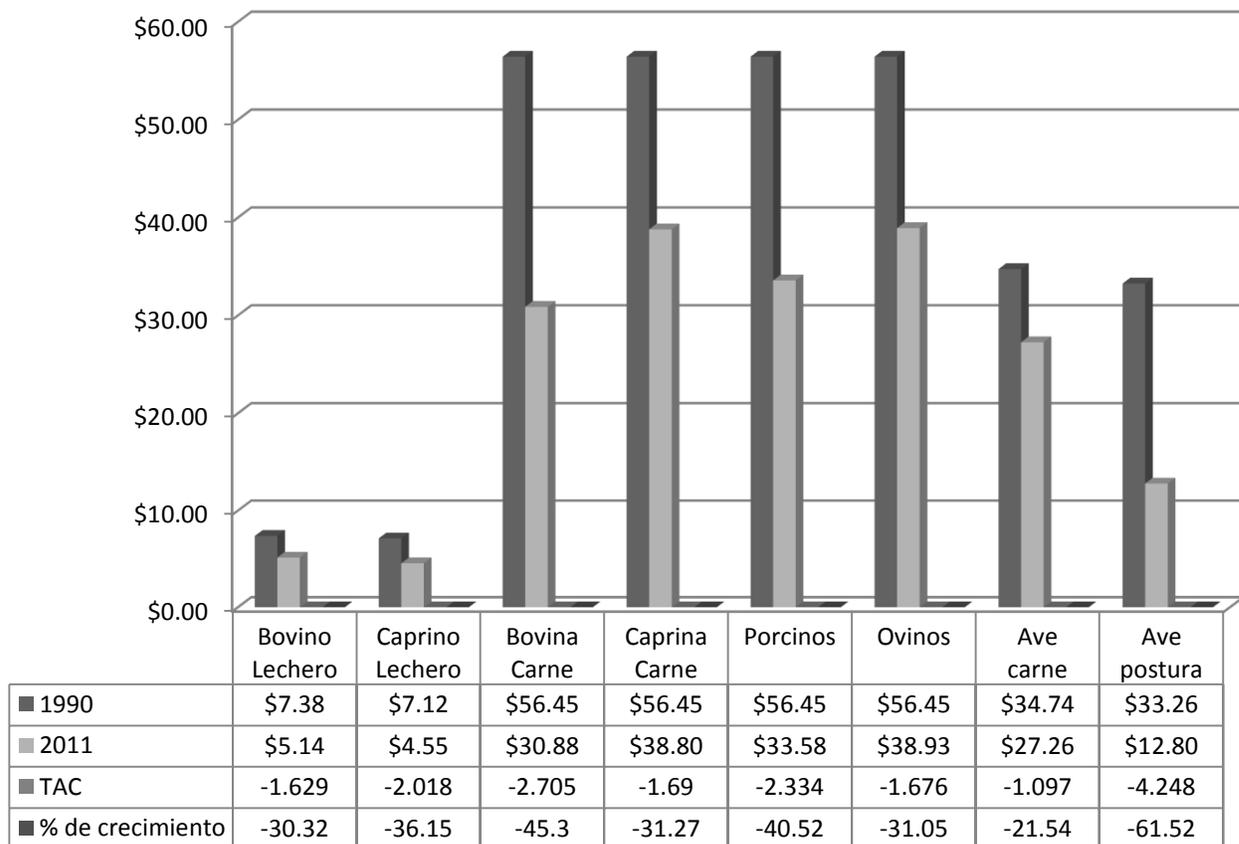


Figura 4: Precios reales por kg o lt durante el periodo 1990-2011, Comarca Lagunera (cifras en pesos constantes de Junio 2012)

Ingreso monetario/animal. El efecto de los rendimientos físicos/animal *crecientes* en el hato ganadero de La Laguna, fue aniquilado por el carácter *decreciente* de los precios reales, ya que trajo consigo que el rendimiento monetario/animal/año, se redujese en 5 de las 8 especies animales; en el sector cárnico solo el subsector caprino mejoró el ingreso/ animal, de \$319 a \$750 año⁻¹. Sin embargo en los bovinos de carne el ingreso se redujo 17.3%, de \$6,235 año⁻¹ a \$5,154/año; mientras en los porcinos, disminuyeron 1.2%, el ingreso de \$2,592 a \$2,560; los ovinos mermaron su ingreso 56.1% (de \$1,976 a \$868 año⁻¹). El ingreso generado por ave para carne disminuyó \$2.0 en el período, al

descender de \$54 a \$52 año⁻¹; mientras las aves de postura, perdieron 53.5% de su rendimiento monetario en el período, al caer de \$472 a \$220 año⁻¹. De esta manera el animal promedio del sector ganadero, disminuyó su rendimiento monetario anual de \$207 a \$129, ó 37.9% de pérdida.

VBP del sector ganadero de la Comarca Lagunera, 2011 vs 1990. Entre 1990 y 2011 el VBP de sector ganadero, incrementó un 129.6%, al pasar de \$10,759.86 a \$24,705.5 millones de pesos (en pesos constantes de junio de 2012), con una TAC de 3.9 %. En el subsector productor de leche, se tuvo un incremento del 171.2%, al pasar de de \$4,143.82 a \$11,239.51, con una TAC= 4.6%; mientras el sector cárnico creció con una TAC=4.9%, al pasar de \$4,153.37 a \$11,776.23 millones de pesos; observándose que en ambos años del período analizado, correspondió a la carne, ser el subsector de mayor aporte al VBP pecuario regional: representando el 38.6% en 1990 y 47.7% en 2011, promovido principalmente por la rama productora de carne de ave, misma que a nivel nacional contribuye con el 24% del VBP anualmente (PNP, 2012). La producción de huevo fue la única actividad que disminuyó, tanto en términos absolutos, al pasar de \$2,462.67 a \$1,689.77 millones de pesos, reduciéndose 31.4%.

Efecto composición del hato del sector ganadero. Los cambios acontecidos en la composición del hato ganadero el periodo analizado, caracterizados por el incremento de las especies dedicadas a la producción de carne, trajo consigo el efecto de incrementar el VBP pecuario de \$6,688 a \$24,705.5; es decir; si en el 2011 se hubiera tenido la composición del hato que existía en 1990 el VBP, habría sido \$6,688 millones de pesos; pero con el cambio en la composición del hato se obtuvieron \$24,705.5, es decir, el VBP fue 3.69 veces superior. Lo que muestra que las medidas de Política Económica que estuvieron encaminadas a fomentar la producción de carne en la región tuvieron éxito, pues incrementaron el VBP regional.

Efecto rendimiento físico/animal del sector ganadero. Aunque todas las especies incrementaron sus rendimientos físicos, ello repercutió en el VBP, incrementándolo en 1%. De ahí se señala que en 2011 el VBP fue de \$24,705.5 millones de pesos; pero si ese año se hubieran tenido los mismos rendimientos físicos que el hato tenía en 1990, el VBP se habría reducido a \$24,485.1 millones de pesos; lo que sugiere que la productividad física del hato, por si sola manteniendo constante el efecto de la composición y los precios, elevó 1% el VBP ganadero en 2011.

Efecto precios del sector ganadero. El VBP ganadero se caracterizó por el marcado descenso en los precios de los productos, lo que tuvo efectos desastrosos en el VBP ganadero; ya que si en el 2011 se hubieran tenido los precios de 1990, el VBP habría sido de \$40,127.5; sin embargo al caer los precios en 2011, solo se generaron

\$24,705.5 millones de pesos, es decir fue 62% del que podría haberse alcanzado, de haber mantenido los mismos precios de 1990.

CONCLUSIÓN

El VBP pecuario de la Comarca Lagunera depende directamente de los precios reales de los productos, en la medida en que los precios reales puedan mantenerse a lo largo del tiempo, la región se verá beneficiada. A pesar de que los rendimientos físicos han incrementado y la composición del hato ha variado y eso ha influenciado directamente el desempeño del VBP, el efecto de los precios reales de los productos es determinante para la región.

A pesar de que los precios reales de los productos pecuarios se vieron afectados, los datos analizados del periodo 1990-2011, indican que la ganadería muestra una evolución bastante favorable, apoyada principalmente en la producción de carne de pollo y en la producción de leche bovina y caprina. Esto indica la presencia de un elevado riesgo e incertidumbre, por la gran dependencia de la actividad pecuaria de estas ramas a los factores externos, como las enfermedades, las políticas gubernamentales y a las alzas en los precios de los insumos; particularmente de los concentrados de los que depende en gran medida la actividad ganadera de la región. Aunado al incremento de la producción ganadera de algunas ramas en la Comarca Lagunera, se ha venido observando un proceso de ganaderización o forrajización del patrón agrícola, que consiste en que las tierras que antes se destinaban para producir cultivos básicos en la región como el maíz, trigo y frijol; así como aquellos en que se producía anteriormente algodón, vid, melón y sandía, son destinados a la producción de forrajes, como: alfalfa, sorgo, maíz forrajero, avena, cebada y rye grass; lo que ha afectado indirectamente la producción de cultivos básicos, la generación de empleo, la producción y venta de algunos insumos.

LITERATURA CITADA

ARAUJO C. Non-agricultural employment growth and rural poverty reduction in Mexico during the 90s. *Working Papers*. Department of Agricultural and Resource Economics. University of California. Berkeley. 2003:1-18

ASTORI D. Enfoque crítico de los modelos de contabilidad social. 5ª edición. Siglo veintiuno editores. México. 1984.

BASURTO HS, Escalante SR. Impacto de la crisis en el sector agropecuario en México. *Revista economíaunam* 2010; 9 (25): 51-73.

CEPAL. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: Una mirada hacia América Latina y el Caribe 2013. CEPAL, FAO, IICA – Santiago, Chile, FAO, 2012.

- ESCALANTE R, Catalán H, Galindo L, Reyes O. Desagrarización en México: tendencias actuales y retos hacia el futuro”, Documento de trabajo, México. 2007.
- ESCALANTE R, Catalán H, Galindo L. “Evolución del producto de sector agropecuario mexicano, 1960-2002: algunas regularidades empíricas”, *Cuadernos Desarrollo Rural*. 2005; 54: 87-112.
- ESCALANTE S, Rello R, Rello F. El sector agropecuario mexicano: Los desafíos del futuro. *Comercio Exterior*. 2000; 50 (11): 985-987.
- FINANCIERA RURAL. Perspectiva Agropecuaria. Primer trimestre 2013. Disponible en <http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Reporte%20trimestral/Reporte-I-trimestre-2013-Financiera-Rural.pdf> . Acceso en Noviembre del 2013.
- FIRA. Entorno económico y desarrollo de las cadenas de valor Convención Anual de la Cámara Nacional de Industriales de la Leche. Disponible en <http://www.canilec.org.mx/Convencion2013/Presentaciones/FIRA%20-%20Banco%20de%20Mexico%202013%20Septiembre.pdf>. Publicado en 2013. Acceso en Septiembre del 2013.
- GAUCIN D. El PIB agropecuario en el 2012. *El economista*. Agronegocios. Martes 26 de febrero del 2013. México DF. 2013.
- IBARRA D, Acosta A. El dilema campesino. *Investigación económica*. 2003:151-220
- INEGI. Índice Nacional de Precios Productor Junio de 2012. Boletín de Prensa Núm. 230/12. 9 de Julio de 2012 Aguascalientes, Ags. 2012.
- INEGI. Boletín de Información oportuna del sector alimentario. No 333. Agosto del 2013.
- PNP. Programa Nacional Pecuario 2007-2012. Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Paginas/ProgNacPecuario.aspx> . Acceso el 12 de Noviembre de 2013.
- RÍOS FJL, Ruíz TJ, Gallegos SA. Efectos de la composición del hato, rendimientos físicos y precios reales en la productividad monetaria por animal en el sector cárnico de 1990 a 2002 en el municipio de Gómez palacio, Durango. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*. 2006; 5 (1): 103-106.
- SAGARPA. Anuarios Estadísticos de la Producción Agropecuaria. Región Lagunera Coahuila-Durango, Cd. Lerdo, Dgo., México. 2011.
- SAGARPA. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de pollo. Disponible en <http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/SAGARPA/PerspectivaAve2009.pdf>. Publicado en 2009 Acceso en Junio del 2013.
- SANTAMARIA CJ, Reta SDG, Chávez GJF, Cueto WJA. Caracterización del medio físico en relación a cultivos forrajeros alternativos para la Comarca Lagunera. Libro Técnico No 2. INIFAP- Campo Experimental La Laguna. 2006.
- SIGLO DE TORREÓN. Avicultura: Tendencia Dual. Resumen Comarca Lagunera, martes 1º de Enero del 2012. Torreón Coahuila. 2012.

TAYLOR JE, Mora J, Adams R y Lopez-Feldman A. Remittances, inequality and poverty: evidence from rural Mexico”, *Working Paper No. 05-003*, University of California. 2005.

TAYLOR JB. A Core of Practical Macroeconomics. *American Economic Review*. 1997: 233-235.

ZERMEÑO LF. *Agricultura y crecimiento* (Tesis de maestría), México DF. Facultad de Economía, UNAM, México. 1996.

ESCAREÑO LMS, Wurzinger M, Pastor LF, Salinas H, Sölkner J, e Iñiguez L. La cabra y los sistemas de producción caprina de los pequeños productores de la Comarca Lagunera, en el norte de México. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 2011; 17:235-246.

CONDUCTA DE LA CERDA DOMÉSTICA Y SU CAMADA BEHAVIOR OF DOMESTIC SOW AND HER LITTER

^VHernández-González Alejandro

Depto. Producción Animal. Facultad de Medicina Veterinaria,
Universidad Agraria de la Habana.

RESUMEN

La presente investigación es una revisión de la literatura científica disponible sobre la conducta de la cerda doméstica y su camada, aspectos de interés cuando se procura proporcionarles bienestar y obtener altos rendimientos. Se trata la conducta del recién nacido y de la parturienta, se presenta el patrón conductual de la camada en sistemas de producción comercial y se discuten algunos factores que influyen en el mismo y en la conducta de la cerda lactante, con énfasis en el amamantamiento. El intervalo promedio entre amamantamientos durante una lactancia de 28 días en el occidente de Cuba fue de 52,4 minutos, variable influenciada por la edad, mientras que el período del día fue el factor que más influyó en el patrón conductual general de la camada. Las labores de manejo ejecutadas durante los horarios de mayor actividad zootécnica interfirieron la conducta de amamantamiento de la camada.

Palabras clave: Cerda, lechones, conducta, amamantamiento.

ABSTRACT

This research is a review about the domestic sow and her litter behavior, in order to know how to provide them welfare and how to reach high yields. It is about the newborn and parturient sow behavior. The litter behavioral pattern in commercial systems of production, the discussion of several influencing on it and lactating sow, emphasizing the suckling, are also presented. The interval between suckling in a 28 day lactation period, in the western part of Cuba, was 52.4 minutes, on average. That trait was significantly influenced by age, whereas the day period was the most influential factor on general pattern of litter behavior. It is affirmed that management labors at some hours of work day interfere with nursing behavior of litter.

Keywords: sow, piglets, behavior, suckling.

^VAlejandro Hernández-González. Depto. Producción Animal. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de la Habana. C.P. 32700. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. ale@unah.edu.cu

Recibido: 25/06/2013. Aceptado: 20/10/2013.
Identificación del artículo: [abanicoveterinario4\(1\):51-60/0000046](#)

INTRODUCCIÓN

El grado de acople entre el cerdo y el medio ambiente donde se desarrolla, se expresa en la conducta del animal; de ahí la importancia del conocimiento de sus manifestaciones conductuales. Algunas de éstas fueron reseñadas por Hernández *et al.* (2005), no obstante, es conveniente profundizar en la conducta de la cerda lactante y en la de su camada; integrada por numerosas crías, que nacen casi desprovistas de pelos, muy susceptibles al enfriamiento, la inanición y al aplastamiento. Chapinal *et al.* (2007) estimó que las pérdidas asociadas a la mortalidad neonatal, pueden representar alrededor del 10% de los costos totales de la explotación.

Por otra parte, el conocimiento del régimen de amamantamiento, es básico en la determinación de la producción de leche de la cerda por la vía tradicional (Mahan *et al.*, 1971), y en el estudio de medidas biotécnicas dirigidas a mejorar el comportamiento productivo (López *et al.*, 1985), o la producción de leche (Auldism *et al.*, 2000), entre otros fines.

El objetivo de la investigación es sistematizar la información disponible sobre la conducta de la cerda lactante, especialmente la de su camada, con énfasis en resultados obtenidos en las condiciones de Cuba.

REVISIÓN DE LITERATURA

Conducta del recién nacido. Signoret *et al.* (1975) señaló que la mayoría de los neonatos se liberan de las membranas fetales, casi inmediatamente después que comienzan a moverse; los más débiles son los que no pueden despojarse de ellas. El cordón umbilical comúnmente está intacto al nacimiento, pero es usual que en unos 15 minutos se produzca su ruptura. Los cerditos que nacen en buen estado de salud se desplazan casi inmediatamente después del nacimiento; y aunque sus movimientos son incoordinados, según Álvarez *et al.* (2004), encuentran el camino hacia las mamas por un reflejo incondicionado de búsqueda para la alimentación, facilitado por la madre y por los estímulos que representan la alta temperatura de la ubre y el pelo del vientre, orientado hacia las mamas.

Casi todos los cerditos logran ingerir calostro 30 minutos después del parto, ya que en esa etapa está disponible a la demanda; tal vez debido a la circulación de oxitocina asociada al proceso del parto. Los que no encuentran un pezón funcional, agotan sus reservas energéticas y pueden morir de hipotermia, con mayor rapidez en la medida que la temperatura ambiental es más fría (Alexander, Signoret y Hafez, 1980). Es evidente que los cerditos prefieren los pezones pectorales (Figura 1), y su control se

logra generalmente por los de mayor peso vivo, aunque no existe acuerdo en que estos sean beneficiados sustancialmente por dicha ubicación.

El tiempo necesario para que cada cría establezca la posición en que amamanta, varía desde uno a dos días, hasta una a dos semanas; después les resulta fácil localizar su pezón, aunque el orden establecido tiende a ser alterado en camadas muy numerosas, o cuando la secreción láctea es insuficiente (Hernández, 2006).



Figura 1.- Las crías prefieren los pezones pectorales

Reconocimiento madre-cría. Las cerdas reconocen a sus hijos mediante el olfato, no obstante es común que acepten crías ajenas con más facilidad que otros ungulados domésticos, e incluso les permitan mamar; especialmente durante los dos primeros días posparto (Hernández y Castro, 2011). Al parecer las crías no distinguen entre cerdas lactantes, por lo que en dicho período es factible intercambiarlas; posteriormente las cerdas muestran una tendencia progresiva a rechazar cerditos ajenos.

Existen diferencias individuales en la conducta materna, Andersen, Berg y Bøe (2005) observaron el comportamiento de cerdas que aplastan o no a los neonatos, y encontraron alta relación entre esa causa de muerte y la conducta de la madre. También es diferente la actitud que asumen ante la presencia de crías extrañas y cuando su camada es manipulada por el criador. Algunas madres se pueden tornar agresivas si sus hijos son perturbados.

Amamantamiento. El amamantamiento es una conducta especial de la hembra recién parida que asegura la alimentación de los neonatos (Álvarez *et al.*, 2004). La frecuencia de amamantamiento de los cerditos recién nacidos es muy irregular, pero se estabiliza en poco tiempo (Smith y Hutchings, 1952). En las primeras horas de vida los períodos

de amamantamiento tampoco están bien delimitados, una vez definidos su duración es de cinco a siete minutos (Hernández, 2006).

El inicio del amamantamiento puede ser desencadenado por la cerda de manera espontánea, para lo cual emite una llamada de alimentación consistente en gruñidos suaves; para los cerditos, mediante chillidos e intentos de mamar; por una camada vecina que emite sonidos mientras amamanta o por un disturbio en el alojamiento (Signoret *et al.*, 1975). La cerda doméstica amamanta generalmente en decúbito lateral, para evitar el aplastamiento de las crías, primeramente inspecciona su nido con el hocico, se echa y luego hace la llamada para la alimentación; a fin de provocar el distanciamiento de los cerditos para evitar lesionarlos, sus desplazamientos son acompañados con una llamada de alerta (Hernández, 2011).

En la Tabla 1 se presentan los resultados de un estudio realizado por Hernández (1985) en el occidente de Cuba, con camadas de tamaño homogéneo, descendientes de madres F1 Yorkshire x Landrace y padres Duroc, alojadas en cubículos con piso de concreto, donde se evaluó estadísticamente el efecto de la edad, el período del día y el mes del año en los intervalos entre amamantamientos.

Tabla 1.- Efecto de la edad de las crías, el período del día y el mes del año en los intervalos entre amamantamientos.

EDAD, semanas	I	II	III	IV	Significación	
Intervalos, minutos	51.5 ^a	50.8 ^a	51.5 ^a	55.7 ^b	P < 0.01	
ES ±	0.9	1.1	1.2	1.1		
PERÍODOS	DIURNO		NOCTURNO		Significación	
Intervalos, minutos	53.0		51.7		NS	
ES ±	0.8		0.7			
MESES	MAYO	JUNIO	JULIO	ENERO	FEBRERO	Significación
Intervalos, minutos	50.2	54.2	51.3	52.2	54.0	NS
ES ±	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	

a, b: Medias con letras no comunes difieren significativamente

NS: No Significativo

Según el autor, el régimen de amamantamiento se definió en las primeras 48 horas posparto; y en la primera semana de vida no hubo variabilidad en los intervalos, a diferencia de lo informado por Bøe (1991). El intervalo promedio para esa semana resultó 15.5 minutos más breve que el encontrado por Salmon-Legagneur (1956) y en las cuatro semanas promedió 52.4 minutos, valor inferior al que encontraron Whittemore y Fraser (1974) en un período similar.

Como se aprecia en la tabla, en la cuarta semana hubo un incremento de los intervalos, que se asoció al descenso experimentado por la producción de leche en la mayoría de las cerdas en estudio, conducta que está en concordancia con los resultados de Lenkeit y Gütte (1957) citados por Mahan *et al.* (1971).

Se comprobó que las cerdas dan de mamar a sus hijos regularmente durante el día y la noche, tal como observaron Hartman, Ludwick y Wilson (1962), mediante una cámara cinematográfica. Los intervalos entre amamantamientos, tampoco se modificaron en meses representativos de épocas diferentes, a pesar de que entre ellos la temperatura media diaria alcanzó una diferencia máxima de 8.8°C. Esto último también fue observado por Engblom *et al.* (2008) cuando estudió otros rasgos del comportamiento productivo de cerdas de un genotipo similar en sistemas intensivos de producción.

Auldish *et al.* (2000) determinó los intervalos de amamantamientos en camadas compuestas por 6 ó 12 crías, las últimas manipuladas o no en su régimen de amamantamiento. Resultados parciales de las no manipuladas aparecen en la Tabla 2.

Tabla 2.- Intervalos entre amamantamientos y producción de leche de la cerda según el tamaño de la camada en dos períodos de la lactancia (adaptado de Auldish *et al.*, 2000).

Período de lactancia	10 a 14 días		24 a 28 días	
	6	12	6	12
Crías / camada	6	12	6	12
Intervalo, minutos	44.9	43.5	47.6	51.2
Producción de leche, kg/día	7.8	13.8	8.2	12.4

El tamaño de la camada no influyó en los intervalos, con independencia de que en cada período de lactancia la producción de leche fue superior ($P < 0.01$), en las camadas más numerosas. El efecto de la edad no fue estudiado, sin embargo se constata que con el transcurso de la lactancia los intervalos se alargaron, especialmente en las camadas compuestas por 12 crías, donde se redujo la producción de leche, por tanto no se descarta la posibilidad de interacción entre edad y tamaño de la camada. Se debe destacar que en este estudio, para el mismo período de lactancia, los intervalos son inferiores y la producción de leche es mayor respecto al que dio origen a la Tabla 1.

Patrón conductual de la camada y de la cerda. Hernández, Ávila y Cama (2007) en un estudio con animales y condiciones similares a las descritas en el acápite anterior,

enmarcaron el perfil conductual de la camada en cinco actividades y lo determinaron para diferentes edades de los cerditos y épocas del año (Tablas 3 y 4).

Tabla 3.- Patrón conductual de cerditos lactantes según la edad de la camada.

Actividades (minutos/hora)	Semanas de vida			
	I	II	III	IV
Sueño + descanso	42.6	41.8	41.4	41.3
Desplazamiento+ parado	6.7	7.1	8.4	8.5
Riña + juego	0.6	0.7	1.2	0.6
Consumo de concentrado	0.1	0.6	0.7	1.1
Amamantamiento	10.0	9.8	8.3	8.5

La edad no influyó en el tiempo dedicado al sueño más descanso; en cambio las riñas, más juegos se exacerbaron en la tercera semana de vida, lo que pudiera indicar una etapa cumbre en el establecimiento del orden jerárquico. Rada *et al.* (2009) obtuvo un valor similar para el día en que cerditos recién destetados, expresaron la máxima agresividad, mientras establecían el orden social. Como era de esperar el tiempo dedicado al consumo de alimento concentrado y al amamantamiento, mostraron tendencias inversas. El primero se considera breve y estuvo en correspondencia con una ingestión baja, hecho que también fue constatado por Kuller *et al.* (2004).

Al comparar el tiempo que la camada dedicó al amamantamiento (Tabla 3), con el intervalo en que estos eventos se produjeron (Tabla 1); se aprecia que no existe una correspondencia estricta, seguramente debido a que la estimulación que realizan algunas crías, no siempre desencadena el amamantamiento y a que otros factores, apuntados anteriormente, también pueden desencadenarlo. El perfil conductual de la camada para cada época considerada y períodos del día se ofrece en la Tabla 4.

Tabla 4.- Patrón conductual de cerditos lactantes según la época del año y el período del día.

Actividades (minutos / hora)	Verano		Invierno	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
Sueño + descanso	39.1	44.7	37.7	46.1
Desplazamientos + parados	10.0	4.2	11.8	4.1
Riñas + juegos	1.5	0.1	1.3	0.2
Consumo de concentrado	1.1	0.0	1.5	0.0
Amamantamiento	8.3	11.0	7.7	9.6

La gran similitud que se observa en los patrones por época, sugiere que su influencia en la conducta de la camada es insignificante, tal como sucedió anteriormente con los intervalos entre amamantamientos. En contraposición, el periodo del día influyó notablemente en dicho patrón. El tiempo dedicado al sueño + descanso incrementó durante la noche, y lo hizo a expensas del resto de las actividades, salvo el amamantamiento, que mostró un ligero incremento nocturno. Se atribuye a que en ese período no se realizan labores de manejo que pudieran interferir el proceso de amamantamiento. La ingestión de alimento sólido en la noche resultó nula, conducta que fue señalada por Moreno (2005), cuando afirmó que los lechones mastican casi exclusivamente en el período diurno.

A fin de precisar si el manejo provocó interferencia en el amamantamiento, Hernández Ávila y Cama (2007), también evaluaron dos grupos etarios en dos épocas del año y determinaron el tiempo que las camadas amamantaron en tres momentos del día, dos de gran actividad zootécnica (7 a 9 am y 1 a 3 pm) y otro cuando los operarios no estaban presentes (4 a 6 pm). Los resultados se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5.- Tiempo (min / hora) dedicado por la camada al amamantamiento en horarios seleccionados

Época	Edad de la camada (días)	Horarios		
		7 a 9 am	1 a 3 pm	4 a 6 pm
Verano	0 a 14	4.5	9.2	11.0
	15 a 28	6.5	7.0	9.3
Invierno	0 a 14	5.2	5.7	12.0
	15 a 28	4.8	5.5	11.0

Con relación al valor promedio para el período diurno de cada grupo y época, resultó evidente la reducción del tiempo dedicado al amamantamiento durante los horarios de gran actividad laboral, principalmente al inicio de la jornada. Finalizada ésta (4 a 6 pm) todos los valores superaron a los precedentes y al referido promedio. Algiers y Uvnás-Moberg (2007), señalaron que la conducta de amamantamiento de los cerditos es esencialmente una vía para comunicar sus necesidades nutricionales, por tanto lo anterior pudiera indicar una insatisfacción de la camada motivada por el alargamiento de los intervalos de ingestión. Spinka *et al.* (1997) afirmó que cuando esto ocurre, después de la eyección, las crías aplican masaje a la ubre por más tiempo, pero no logran compensar totalmente la merma que tuvo lugar en la producción de leche, por tanto se reduce la ganancia en peso de las crías.

Con el objetivo de conocer el patrón conductual de cerdas lactantes en las condiciones de Cuba, se emplearon las observaciones realizadas por Cama *et al.* (2007). Los autores emplearon cerdas Yorkshire x Landrace con uno y siete días posparto, alojadas en jaulas del tipo Rotecna, e hicieron tres observaciones durante una hora cada una (8 a 9 am, 11am a 12m y 2 a 3 pm) en la época de verano. Los valores que se dan a conocer en la Tabla 6, fueron tomados del histograma de frecuencia y corresponden al promedio de las tres observaciones señaladas.

Tabla 6.- Rasgos de la conducta diurna de cerdas lactantes alojadas en jaulas de parto

Actividades o postura (Minutos / hora)	Tiempo posparto	
	24 horas	7 días
Acostada	28.3	27.7
Parada	8.0	7.3
Sentada	2.0	1.7
Comida	7.7	3.0
Bebida	2.3	3.0
Amamantamiento	11.7	17.3

Aunque no se caracterizó totalmente el patrón diurno, es interesante notar que las madres duermen y descansan mucho menos tiempo que las crías en igual período y época (Tabla 4), y asumen la posición sentada, que indica falta de bienestar. Los valores del amamantamiento a siete días son superiores a los encontrados mediante observación de las crías, para lo cual no se tiene una explicación precisa.

CONCLUSIONES

1. En lactancias de 28 días de duración, los amamantamientos se produjeron a intervalos de 52.4 minutos como promedio, rasgo que resultó influido por la edad de la camada.
2. Se logró caracterizar el patrón conductual de cerditos lactantes en las condiciones de Cuba, y conocer que el período del día fue el factor estudiado que ejerció mayor influencia, seguido por la edad. La época no influyó en ninguna de las actividades contempladas.
3. En las condiciones de producción consideradas, se comprobó que las labores de manejo durante los horarios de mayor actividad zootécnica interfieren la conducta de amamantamiento de la camada, lo que puede provocar alteraciones en su bienestar y en los rendimientos.
4. El conocimiento de la conducta de la cerda lactante y sus crías, especialmente la conducta de amamantamiento, constituye una herramienta básica para aplicar un manejo zootécnico eficiente y favorecer su bienestar, así como para diseñar investigaciones relacionadas con el conjunto cerda – camada.

LITERATURA CITADA

- ALEXANDER G, Signoret JP, Hafez ESE. Sexual, maternal and neonatal behaviour. En: *Reproduction in farm animals*, 4th Edition, Edited by E.S.E. Hafez, Philadelphia. 1980:304-334.
- ALGERS B, Uvnás-Moberg K. Maternal behavior in pigs. *Horm Behav.* 2007; 52(1):78-85.
- ÁLVAREZ CA, Pérez H, De la Cruz Martín TM, Quincosa J, Puzo A. Fisiología comparada de la conducta animal. En: *Fisiología Animal Aplicada*. Editorial F. VARELA, La Habana, Cuba. 2004:170-233.
- ANDERSEN IL, Berg S, Bøe, KE. Crushing of piglets by the mother sow (*Sus scrofa*) purely accidental or a poor mother? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2005; 93:229-243 Disponible en: <http://www.elsevier.com/locate/applanim> / Publicado en 2005. Acceso en Noviembre 2012.
- AULDIST DE, Carlson D, Morrish L, Wakeford CM, King RH. The influence of suckling interval on milk production of sows. *J. Anim. Sci.* 2000; 78(8):2026-2031.
- BØE K. The process of weaning in pigs when the sow decides. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 1991; 30:47-52.
- CAMA JM, Jack A, Alonso R, Alonso O. Conducta de la hembra porcina durante la proximidad del parto alojada en jaula tipo Rotecna. I Encuentro de Porcinocultura, VI Congreso Internacional de Ciencias Veterinarias. La Habana, Cuba. Memorias [cd-rom] 2007: 35-43.
- CHAPINAL N, Dalmau A, Fábrega E, Manteca X, Ruiz de la Torre JL, Velarde A. Bienestar del lechón en la fase de lactación, destete y transición. *Av. Tecnol.* 2007; 3(4):77-89.
- ENGBLOM N, Lundeheim E, Strandberg M del P, Schneider A, Dalin M, Andersson K. Factors affecting length of productive life in Swedish commercial sows. *J. Anim. Sci.* 2008; 86(2):432-441.
- HARTMAN DA, Ludwick TM, Wilson RF. Certain aspects of lactation performance in sows. *J. Anim. Sci.* 1962; 21(4):883-889.
- HERNÁNDEZ A, Álvarez A, Ávila M, Cama M. Formas de la Conducta del Cerdo Doméstico (*Sus domesticus*). Disponible en: http://www.vet_uy.com/articulos/articporc/015/por015.htm/ Publicado en 2005. Acceso en Enero 2013.
- HERNÁNDEZ A, Ávila M, Cama M. Conducta natural de crías porcinas y su relación con el manejo zootécnico. I Encuentro de Porcinocultura, VI Congreso Internacional de Ciencias Veterinarias. La Habana, Cuba. Memorias [cd-rom] 2007:115-120.
- HERNÁNDEZ A, Castro A. Producción porcina. En: *Producción animal en sistemas no convencionales. Ganado menor*. Impreso en la Universidad Agraria de la Habana, Cuba, 2011:22-50.

- HERNÁNDEZ A. Conducta de la cerda: parto y lactancia. Revista ACPA. Órgano oficial de la Asociación Cubana de Producción Animal. 2006; 25(3):41-43.
- HERNÁNDEZ A. Niveles de alimentación en cerdas lactantes y su relación con el plano nutricional de la gestación (Tesis de doctorado). La Habana, Cuba: ISCAH, ICA. 1985.
- KULLER WI, Soede NM, Langendijk P, van Beers-Schreurs HMG, Taverne MAM, Kemp B, Verheijden JHM. Intermittent suckling: Effect of feed intake before weaning on net absorption in the small intestine. Int. Pig Vet. Soc., Hamburg, Germany. 2004:726.
- LÓPEZ O, Pérez R, Gurtovtsev V, Calderón R. Efecto del amamantamiento restringido sobre el comportamiento de las crías y puercas en el período de lactancia. Cienc. Téc, Agric. Ganado porcino.1985; 8(1):27-32.
- MAHAN DC, Becker DE, Norton HW, Jensen AH. Milk production in lactating sows and time lengths used in evaluating milk production estimates. J. Anim. Sci.1971; 33(1): 35-37.
- MORENO MA. Etología y bienestar en el ganado porcino. Memorias del curso Etología y bienestar animal. Fac. Vet. Univ. Stgo Compostela - Fac. Vet. UNAH. La Habana, Cuba. Marzo 14-18 de 2005:3-5.
- RADA O, Šarāndan H, Palicica R, Morvay A y Faur B. Nutritional behavior and aggressiveness of piglet in the first day after weaning. Res. J. Agric. Sci. 2009; 41(2):297-300.
- SALMON-LEGAGNEUR E. La mesure de la production laitière chez la truie. Ann. Zootech.1956; 4(1):95-99.
- SIGNORET JP, Baldwin BA, Fraser D, Hafez ESE. The behaviour of swine. En: The behaviour of domestic animals. 3rd Edition. Edited by E.S.E. Hafez. Baillière Tindall, London.1975: 295-329.
- SMITH WW, Hutchings LM. Pork production. 3^{er} Edition, Macmillan. Co. New York.1952.
- SPINKA M, Illmann G, Algers B, Stetková Z. The role of nursing frequency in milk production in domestic pigs. J. Anim. Sci. 1997; 75(5):1223-1228.
- WHITTEMORE CT, Fraser D. The nursing and suckling behaviour of pigs. II. Vocalization of the sow in relation to suckling behaviour and milk ejection. Brit. Vet. J. 1974; 130:346-356.

ESPACIO PARA PUBLICIDAD

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

Impacto de alternativas tecnológicas pre y post- mórtem sobre la calidad de carne vacuna. Evaluación instrumental 13

Impact of pre and postmortem technological alternatives on beef quality. Instrumental evaluation

Franco Scognamiglio Juan, Bianchi Olascoaga Gianni, Feed Boliolo Oscar, Garibotto Carton Gustavo, Bentancur Murgiondo Oscar

Prevalencia de mastitis subclínica en la región Ciénega del estado de Jalisco 24

Prevalence of subclinical mastitis in municipalities in the region Cienega Jalisco state

Aguilar Aldrete Arturo, Bañuelos Pineda Jacinto, Pimienta Barrios Eulogio, Aguilar Flores Alfonso, Torres Moran Pablo

Estudio comparativo de hembras finnish landrace x merino australiano vs. Merino australiano. Desempeño reproductivo 32

Comparative study of finnish landrace x merino australiano vs. Merino australiano females. Reproductive performance

Bianchi Olascoaga Gianni, Garibotto Carton Gustavo, Lamarca Bianchessi Martin.

Factores de crecimiento en el valor bruto de la producción ganadera, en la región de la Comarca Lagunera 38

Growth factors of gross value on livestock production in the region of Comarca Lagunera

Ríos Flores José Luis, Torres Moreno Marco Antonio, Torres Moreno Miriam, Ruiz Torres José, Castro Franco Rafael

REVISIÓN DE LITERATURA

Conducta de la cerda doméstica y su camada 51

Behavior of domestic sow and her litter

Hernández-González Alejandro