

**ABANICO**

REVISTA ARBITRADA CON TITULO DE RESERVA DE DERECHOS 04-2011-022411005900

\$60.00

**VETERINARIO**

[www.sisupe.org/abanicoveterinario](http://www.sisupe.org/abanicoveterinario)

[www.veterinaria.org/asociaciones/sisupe](http://www.veterinaria.org/asociaciones/sisupe)



### ABANICO VET VOL. 1 (I) MAYO 2011

- 1 Harina de plantas aromáticas como promotores del crecimiento en pollos de engorda.
- 2 La melaza como control ecológico de las moscas.
- 3 Caracterización químico-nutricional de diferentes especies nativas de un sitio pastoreado por terneras en el norte de Veracruz.
- 4 La Somatotropina Bovina Recombinante (bST), una alternativa para incrementar la productividad de las ovejas.
- 5 El punto de inflexión en el crecimiento del pollo de engorda línea Cobbs.
- 6 Análisis económico en la producción de ovinos en Nayarit, México.

ISSN 2448-6132

INDIZADA EN:

IMBIOMED [www.imbiomed.com](http://www.imbiomed.com)



## GANADERIA EL REFUGIO

Cría de ovinos KATAHDIN en sistema semiestabulado, tatuaje en la oreja derecha *FOR* y en la izquierda una literal y número progresivo.

Ganado de Registro y Comercial.

Registro SEDER-NAYARIT 9166.

Clave de Unidad de Producción Pecuaria 18-017-2240-001.

Hato libre de Brucelosis.

**RESPONSABLE Y ASESOR DR SERGIO MARTÍNEZ GONZÁLEZ**

**[sergiotepic@hotmail.com](mailto:sergiotepic@hotmail.com) 311 1221626**

KATAHDIN CON 1.6 CRIAS/OVEJA/PARTO, 3.4 KG PESO CRIA NACIMIENTO, 3 PARTOS EN 2 AÑOS. CON TAMAÑO DE TESTÍCULOS Y UBRE ADECUADO.

SEMENTALES CON REGISTRO 13,000.00 DE 7 MESES Y 50 KG.

SEMENTALES 3,000.00 DE 6 MESES Y 40 KG.

SEMENTALES 4,000.00 DE 12 MESES Y 70 KG.



**Visítanos en [www.sisupe.org](http://www.sisupe.org) Ventas en Prolongación Roble No. 131, Col. Pedregal. Tepic, Nay. Sra. Fabiola Orozco Ramirez. 311 1221626.**

## **ACERCA DE ABANICO VETERINARIO**

La revista Abanico Veterinario (Abanico Vet) es un órgano de difusión científica y técnica del sector veterinario. Su objetivo es publicar artículos de investigaciones, desarrollos tecnológicos, casos clínicos, revisiones de literatura, artículos de divulgación y técnicos realizados en México y de cualquier parte del mundo, todos relacionados con las ciencias médicas veterinarias, ciencias de producción animal incluyendo animales acuáticos.

La revista publica artículos en español e inglés, sale cada cuatro meses (enero, mayo y septiembre) y es editada por Sistemas Sustentables Pecuarios SPR.

Abanico Veterinario es una revista arbitrada y cuenta con título de reserva de derechos 04-2011-022411005900.

### **Indizada en:**



<http://www.imbiomed.com>

### **Alojada en WEB:**

[www.sisupe.org](http://www.sisupe.org)

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

[Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)

<http://www.veterinaria.org/asociaciones/sisupe>

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 a nombre de:

Sergio Martínez González.

Bladimir Peña Parra.

El contenido de los artículos publicados es responsabilidad de los autores y han sido cedidos por los autores para su reproducción editorial. Prohibida la reproducción total o parcial de la revista sin la previa autorización del Director General.

## **DIRECTORIO**

**Dirección General**

**Sergio Martínez González**

**Subdirección de Producción**

**Bladimir Peña Parra**

**Subdirección de Arbitraje**

**Sergio Martínez González**

**Subdirección de Mercadotecnia**

**Pavel Valdez Balbuena**

**Subdirección Financiera**

**Fabiola Orozco Ramírez**

## **COMITÉ DE ARBITRAJE**

**ADELA BIDOT FERNÁNDEZ CIMAGT, CUBA.**

**ALEJANDRO A GÓMEZ DANÉS UAN, MEX.**

**CARLOS A GONZÁLEZ MORTEO UAN, MEX.**

**ESAUJ JARAMILLO LÓPEZ UACJ, MEX.**

**FERNANDO FORCADA MIRANDA UNIZAR, ESPAÑA.**

**FRANCISCO J LAGOS NAVARRETE UDG, MEX.**

**GIANNI BIANCHI OLASCOAGA UDELAR. Fac.Agr. EEMAC, UY.**

**JORGE A CUÉLLAR ORDAZ, FES CUAUT. UNAM, MEX.**

**JORGE AGUIRRE ORTEGA UAN, MEX.**

**JORGE LUIS TÓRTORA PÉREZ UNAM, MEX.**

**RAMON GONZÁLEZ BEAS SAGARPA-NAYARIT, MEX.**

**SIGFREDO FM TORRES SANDOVAL SEP-JALISCO, MEX.**

**SOCORRO M SALGADO MORENO ESC. ESP. INGLES KIPLING, MEX.**

**ULISES MACÍAS CRUZ UABC, MEX.**

Interesados en formar parte del Cuerpo de Arbitraje solicitarlo por escrito en formato libre a [abanicoveterinario@sisupe.org](mailto:abanicoveterinario@sisupe.org). Anexar Curriculum Vitae.

**VOL. 1 (1) MAYO 2011**  
**CONTENIDO/ CONTENT**

EDITORIAL 6

Indicaciones para los autores 7

Adquisición de ABANICO VETERINARIO 8

**ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN**

Harina de plantas aromáticas como promotores del crecimiento en pollos de engorda. *Aromatic herb meal as growth promoters in broiler chickens.* 9

Lara y Lara Pedro Enrique, Itza Ortiz Mateo Fabián, Sanginés García José Roberto, Chin Pool Carlos.

La melaza como control ecológico de las moscas. *Molasses as ecological fly control.* 16  
Díaz Gutiérrez Carlos, Herrera Gallardo María Teresa, Barajas Cruz Rubén, Aguirre Ortega Jorge, Rodríguez Flores Alfredo, Martínez González Sergio.

Caracterización químico-nutricional de diferentes especies nativas de un sitio pastoreado por terneras en el norte de Veracruz. *Chemical and nutritional characterization of different native species at a site grazed by calves in Northern Veracruz.* 24  
Velázquez-Martínez Mauricio, López-Ortiz Silvia Hernández-Mendo Omar, Gallegos Sánchez Jaime.

El punto de inflexión en el crecimiento del pollo de engorda línea Cobbs. 30  
*The inflexion point in growth of line Cobbs broiler chicken.* Macías Coronel Humberto, Peña Parra Bladimir, Jaramillo López Esaul, Moreno Flores Luis Antonio, Molinar Holguín Francisco, Rodolfo García Romero.

Análisis económico en la producción de ovinos en Nayarit, México. *Economic analysis of ovine production in Nayarit, México.* 37  
Martínez González Sergio, Macías Coronel Humberto, Luis A. Moreno Flores, Zepeda García Jesús, Espinoza Moreno M Efrén, Figueroa Morales Rafael, Ruiz Félix Miguel.

**REVISIÓN DE LITERATURA**

La Somatotropina Bovina Recombinante (bST), una alternativa para incrementar la productividad de las ovejas. *Recombinant bovine somatotropin (bST), an alternative to increase the productivity of sheep.* 44  
Carrillo Díaz Fernando, De La Cruz Moreno Carlos Omar, Jaramillo López Esaul, Gómez Danés Alejandro A, Ulloa Castañeda Ricardo, Salgado Moreno Socorro.

## EDITORIAL

La revista **ABANICO VETERINARIO** nace a raíz de la escases de espacios especializados en México para publicar conocimientos en Ciencias Médicas Veterinarias, Ciencias de Producción de Animales Terrestres y Acuáticos. La sociedad de producción rural mexicana Sistemas Sustentables Pecuarios SPR publica esta revista, cuya empresa tiene como objetivos presentar productos pecuarios, educativos y tecnologías actualizadas, <http://www.sisupe.org>.

Por otro lado, los profesionistas, técnicos, empresarios y administradores dedicados a la medicina veterinaria, a la producción de animales convencionales y no convencionales, y también a los animales acuáticos hoy en día demandan información actualizada sea científica o de divulgación para realizar mejor sus actividades cotidianas.

**ABANICO VETERINARIO** hasta el momento cuenta con el Título de Reserva de Derechos ante la Secretaria de Educación Pública, está indizada en **IMBIOMED** <http://www.imbiomed.com> y en un futuro corto lograremos obtener el ISSN e ingresar a otros índices. La revista está alojada en las web: [www.sisupe.org](http://www.sisupe.org) y [www.veterinaria.org](http://www.veterinaria.org).

Porque siempre en cualquier Sistema con un Plan de Trabajo se alcanzan los indicadores y metas, para un vivir mejor de todos en México.

**Director General**



## **INDICACIONES PARA LOS AUTORES**

Se reciben y publican trabajos con las siguientes características:

- 1.- Originalidad: los autores enviarán una carta formato libre mencionando que no ha sido publicado en otra revista ni está en proceso de publicación.
- 2.- Idioma: en inglés y en español.
- 3.- Tipo de trabajos: artículos de investigaciones, desarrollos tecnológicos, casos clínicos, revisiones de literatura, artículos de divulgación y técnicos.
- 4.- Área de Conocimiento: ciencias médicas veterinarias, ciencias de producción animal incluyendo animales acuáticos.
- 5.- Extensión: 5 a 10 páginas.
- 6.- Los artículos de investigaciones 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, la institución, empresa o centro 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 y trabajos técnicos. 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, la institución, empresa o centro de trabajo, dirección postal y correo electrónico, con Arial 10. Enseguida introducción, las secciones que correspondan al desarrollo del tema en cuestión, conclusión y literatura citada.
- 8.- Los artículos deberán enviarse en archivo electrónico en formato Word 2007. La letra utilizada será Arial 12 color negro, párrafo justificado a 1.15 de opciones de interlineado sin espacios ni antes ni después. Títulos centrados con mayúscula y negritas. Con diseño de página márgenes 2.5 por lado, tamaño carta y orientación vertical.
- 9.- El archivo deberá ser enviado al Dr Sergio Martínez González por correo electrónico a [abanicoveterinario@sisupe.org](mailto:abanicoveterinario@sisupe.org).
- 10.- Todas las referencias deberán tener un documento de respaldo impreso o electrónico y registradas en algún organismo. 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.
- 11.- Cuadros 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.

## **ADQUISICION DE ABANICO VETERINARIO**

Toda la información publicada en la revista es gratuita y puede ser bajada directamente de las página web: [www.sisupe.org](http://www.sisupe.org), [www.imbiomed.com.mx](http://www.imbiomed.com.mx) y [www.veterinaria.org](http://www.veterinaria.org).

Suscripciones a la revista depositar a la Cuenta Bancaria de Bancomer 1473789969 a Nombre de Fabiola Orozco Ramírez y enviar deposito escaneado y datos de dirección postal al correo [abanicoveterinario@sisupe.org](mailto:abanicoveterinario@sisupe.org) para formato electrónico \$100.00 con envíos a su correo electrónico de cada número e impreso \$300 por dos años, esto último para envíos a toda la república mexicana.



## HARINA DE PLANTAS AROMÁTICAS COMO PROMOTORES DEL CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDA

### AROMATIC HERB MEAL AS GROWTH PROMOTERS IN BROILER CHICKENS

<sup>1</sup>Lara y Lara Pedro Enrique<sup>1</sup>, Itza Ortiz Mateo Fabián<sup>1</sup>, Sanginés García José Roberto<sup>1</sup>, Chin Pool Carlos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>DEPI - Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán.

#### RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar tres combinaciones de harinas de hojas de plantas aromáticas en sustitución de antibióticos promotores del crecimiento en la dieta, sobre el comportamiento productivo del pollo de engorda. Se utilizaron 280 pollitos machos de la estirpe Ross 308 de 1 hasta los 42 días de edad distribuidos de forma aleatoria en un diseño completamente al azar en cuatro tratamientos y siete repeticiones con 10 pollos cada uno. Las combinaciones fueron en proporción 50:50 porcentual de harina de *Origanum vulgare* y *Piper auritum* (OHS), *O. vulgare* y *Ocimum basilicum* (OA), *O. basilicum* y *P. auritum* (HSA), y un testigo con flavomicina al 4%. El grupo testigo obtuvo el mayor peso corporal ( $2385 \pm 69.88$  g), consumo de alimento g/ave/día ( $204 \pm 11.43$  g) y mortalidad acumulada ( $21.87 \pm 3.60$  %) con respecto a los tratamientos ( $P < 0.05$ ) al final de la prueba; sin embargo, no hubo diferencias ( $P > 0.05$ ) con la combinación de OA ( $2198 \pm 62.83$  g) y HSA ( $2023 \pm 40.12$  g) en peso corporal y consumo de alimento. OA registro la menor conversión de alimento ( $1.96 \pm 0.11$ ) y la mayor OHS ( $2.44 \pm 0.18$ ). No se encontró diferencias ( $P > 0.05$ ) en el rendimiento de carne comestible. Se concluye que la combinación al 50 % de *O. vulgare* y *O. basilicum* incluidos al 0.07 % en la dieta de pollos de engorda es una alternativa como promotor del crecimiento, lográndose con ello un producto inocuo para el consumo humano.

#### ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate three flour blends of leaves plants aromatic replacing to antibiotic growth promoters on diet, over performance of broiler. Were used 280 male chickens of Ross 308 Genetic line of one until 42 days of aged distributed in a completely randomized design with four treatments and seven repetitions with 10 bird each one. The blends were in proportion perceptual of 50:50 of *Origanum vulgare* and *Piper auritum* (OHS), *O. vulgare* and *Ocimum basilicum* (OA), *O. basilicum* and *P.*

---

<sup>1</sup>Lara y Lara Pedro Enrique, DEPI - Instituto Tecnológico de Conkal, Km. 16.3 Antigua Carretera Mérida-Motul. C.P. 97345, Conkal, Yucatán. Tel./Fax: 01 (999) 9124130 y 9124131 Yucatán. [pedro.lara@itconkal.edu.mx](mailto:pedro.lara@itconkal.edu.mx)

Recibido: 27/04/2011 Aceptado: 02/05/2011

*auritum* (HAS) flour, and flavomycin at 4 % like control group. The body weight was higher in the control group ( $2385 \pm 69.88$  g), consumption g/ave/día (204 g) and accumulates mortality ( $21.87 \pm 3.60$  %) that to other treatments to end of trial ( $P < 0.05$ ); However, not difference ( $P > 0.05$ ) were found among OA ( $2198 \pm 62.83$  g) and HSA ( $2023 \pm 40.12$  g) respect to body weight and feed consumption. OA was lower at feed conversion ( $1.96 \pm 0.11$ ) and OHS was higher ( $2.44 \pm 0.18$ ). Were not differences found ( $P > 0.05$ ) on edible meat yield. Were concluded that blend of 50:50 of *O. vulgare* and *O. basilicum* include at 0.07% on diet of broiler is an alternative to replacement antibiotic growth promoters, lograting with that innocuous product to human consumption.

Palabras clave: *Origanum vulgare*, *Piper auritum*, *Ocimum basilicum*.

Key words: *Origanum vulgare*, *Piper auritum*, *Ocimum basilicum*.

## INTRODUCCIÓN

El uso de antibióticos como promotores de crecimiento (APC) en la producción de alimentos para animales se ha cuestionado durante los últimos años. Los APC a niveles subterapéuticos favorecen la selección de factores de resistencia y los animales que reciben dichas dosis actúan como reservorios de patógenos resistentes los cuales se han detectado en carne o sus subproductos (Kamel, 2001).

La creciente demanda de alimentos cárnicos inocuos ha originado la búsqueda de nuevas alternativas de APC para incrementar la eficiencia alimenticia animal (Castro, 2005). Los extractos vegetales y aceites esenciales contenidos en las plantas conocidas como «plantas aromáticas» tienen un potencial como APC por tener propiedades bactericidas, bacteriostática, fungicidas, virales y son considerados inocuos (Lara *et al.*, 2009); su actividad antimicrobiana ha sido demostrada *in vitro* (Hernández *et al.*, 2004).

Langhout *et al.* (2003) encontraron mejora en la conversión alimenticia en pollos alimentados con Orégano (*Origanum vulgare*) como aditivo en el alimento. Hernández *et al.* (2004) encontraron mejora en el consumo de alimento y digestibilidad de la materia seca en dietas para pollos de engorda suplementadas con aceites esenciales de Orégano (*O. vulgare*), Canela (*Ocimum basilicum*) y Pimiento (*Piper auritum*).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los principales indicadores productivos y rendimiento de la canal en pollos de engorda usando una combinación de plantas aromáticas en una proporción porcentual 50:50 como aditivos fitoterapéuticos en presentación de harina.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó durante los meses de abril-julio en la caseta experimental del Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México, a 20°29`N y 89°39`O, a 8.0 m clima tipo Aw<sub>0</sub>, que se caracteriza por ser cálido subhúmedo, precipitación pluvial de 850 mm y una temperatura media anual de 25.5°C (García 1973).

Se utilizaron 280 pollitos, machos, de la estirpe Ross 308, de un día de edad, los cuales fueron distribuidos de forma aleatoria en cuatro tratamientos con siete repeticiones de diez pollos cada uno, con densidad de población inicial de 10 aves m<sup>-2</sup>, los tratamientos fueron: a) 35 g Orégano / 35 g Hierba santa (OHS); b) 35 g Orégano / 35 g Albahaca (OA); c) 35 g Hierba santa / 35 g Albahaca (HSA), d) flavomicina al 4 %. Las combinaciones fueron adicionadas en la dieta al 0.07%. Los alimentos experimentales se elaboraron con base en sorgo y pasta de soya en presentación de harina en las dos fases (iniciación 1 a 21 días y finalización 22 a 42 días), (Cuadro 1) las dietas fueron isoenergéticas e isonitrogenadas, de acuerdo a los requerimientos para pollos de engorda (NRC, 1998).

El alimento y agua fueron ofrecidos *ad libitum* las aves fueron recibidas de la planta incubadora sin vacunar y en la granja se vacunó a los ocho días contra la enfermedad de Gumboro vía oral y contra la enfermedad de Newcastle más Bronquitis infecciosa vía ocular.

A los días 21 y 42 de edad se evaluaron como variables de respuesta el peso corporal (g), consumo de alimento (g/ave/día<sup>-1</sup>) y conversión alimenticia y mortalidad acumulada (%). Al final del experimento se seleccionaron de forma aleatoria dos machos y dos hembras por tratamiento (16 aves), que tuvieran el peso promedio similar al del lote experimental, se identificaron en el tarso derecho y se sometieron a un ayuno de alimento de ocho horas, posteriormente se pesaron y fueron sacrificados por dislocación cervical para determinar el peso de la canal (g), pechuga (g), pierna y muslo (g), rendimiento carne comestible (%).

El análisis se realizó empleando el paquete SAS PROC GLM (SAS, 2001). La diferencia entre las medias de los tratamientos se analizó por medio de la prueba de Tukey, tomándose como diferencia mínima significativa P<0.05. Los resultados expresados en porcentajes fueron transformados a la función arco-seno raíz cuadrada para su análisis.

**Cuadro 1. Dietas experimentales de acuerdo a la fase de alimentación del pollo de engorda.**

Ingredientes	Iniciador 1 a 21 días		Finalizador 22 a 42 días	
	Testigo	Experimental	Testigo	Experimental
Sorgo	53.70	54.00	53.70	61.50
Pasta de soya	28.50	29.00	28.50	23.00
Canola	5.00	5.00	5.00	6.07
Ácidos Grasos	4.34	4.25	4.34	3.00
Harina de carne	3.00	3.00	3.00	2.00
Salvado de trigo	2.10	1.80	2.10	1.70
Combinación harina*	-	0.07	-	0.07
Ortofosfato (21/18)	1.30	1.30	1.30	1.32
Carbonato de calcio (38 %)	0.94	0.91	0.94	0.70
Cloruro de colina	0.05	0.05	0.05	0.05
Sal refinada	0.30	0.30	0.30	0.30
Premezcla minerales**	0.05	0.05	0.05	0.05
Premezcla vitamina***	0.03	0.03	0.03	0.03
DL-Metionina (99 %)	0.24	0.24	0.25	0.22
L-Lisina (78 %)	-	-	0.03	0.03
Flavomicina (4 %)	0.25	-	0.25	-
Mycosor B	0.10	-	0.10	-
Avatec	0.05	-	0.05	-
Funginat (fungicida)	0.05	-	0.05	-
Oxidox beta	0.01	-	0.01	-
Total:	100.00	100.00	100.00	100.00

\* OHS combinación harina de 35 g Orégano y 35 g Hierba santa; OA combinación harina de 35 g Orégano y 35 g Albahaca; HSA combinación harina de 35 g Hierba santa y 35 g Albahaca.

\*\* Manganeso 120.0 g, Zinc 100.0 g, Hierro 120.0 g, Cobre 12.0 g, Yodo 0.70 g, Selenio 0.40 g, Cobalto 0.2 g, Excipiente C.B.P. 1000.0 g

\*\*\* Vit A 48.0000 MIO U, Vit D3 8.0000 MIO U, Vit E 100.0 g, Vit K3 10.0 g, Vit B1 8.0 g, Vit B2 20.0 g, Vit B6 12.0 g, Vit 80.0 mg, Bioina 300.0 mg, Ac. Fólico 3.20 g, Niacina 120.0 g, Ac. Pantotenico 40.0 g, Excipiente C.B.P. 1000.0 g.

El porcentaje estimado de nutrientes en las dietas experimentales fue: proteína 23 %, EM 3000 kcal/kg, Fibra 2.5 % en fase iniciador. Proteína 20 %, EM 3100 kcal/kg, Fibra 3.5% en fase finalizador.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso corporal, consumo de alimento, conversión de alimento y mortalidad acumulada a los 21 y 42 días de edad se presentan en el Cuadro 2. Se observa un efecto del tipo de combinación de harina de hoja de las plantas aromáticas adicionada ( $P < 0.05$ ) en el alimento. Los pollos alimentados con OA tuvieron el mayor peso corporal y fueron similares ( $P > 0.05$ ) a los alimentados con la combinación HSA. Las combinaciones probadas, incluyendo al testigo, no mostraron diferencias ( $P > 0.05$ ) en el consumo de alimento, la relación de estas variables solamente afectaron la conversión de alimento de OHS. El testigo registró la mayor mortalidad a los 21 días de edad. Al final de la prueba (42 días) el mayor peso corporal lo obtuvo el testigo no presentando diferencia ( $P > 0.05$ ) con la combinación AO y se observó la menor conversión de alimento (1.96) en esta misma combinación. La mayor viabilidad (94.45 %) fue en la combinación HSA.

**Cuadro 2. Comportamiento productivo de pollos de engorda alimentados con harinas de plantas aromáticas.**

Tratamiento	Peso corporal (g)	Consumo (g)	Conversión (g g <sup>-1</sup> )	Mortalidad acumulada (%)
21 días de edad				
Testigo	660.25 <sup>b</sup> ± 29.81	121.86 ± 11.31	2.29 <sup>b</sup> ± 0.19	17.18 <sup>a</sup> ± 3.12
OHS	395.75 <sup>c</sup> ± 64.88	110.71 ± 18.34	3.53 <sup>a</sup> ± 0.66	12.50 <sup>a,b</sup> ± 12.32
OA	785.50 <sup>a</sup> ± 35.12	109.90 ± 7.34	1.63 <sup>b</sup> ± 0.13	2.78 <sup>b,c</sup> ± 3.21
HSA	745.50 <sup>a,b</sup> ± 23.02	105.10 ± 4.07	1.70 <sup>b</sup> ± 0.06	2.78 <sup>b,c</sup> ± 3.21
42 días de edad				
Testigo	2385 <sup>a</sup> ± 69.88	204.97 <sup>a</sup> ± 11.43	2.17 <sup>b</sup> ± 0.02	21.87 <sup>a</sup> ± 3.60
OHS	1750 <sup>c</sup> ± 163.70	158.67 <sup>b</sup> ± 17.44	2.44 <sup>a</sup> ± 0.18	13.89 <sup>a,b</sup> ± 11.56
OA	2198 <sup>a,b</sup> ± 62.83	160.74 <sup>b</sup> ± 13.04	1.96 <sup>b</sup> ± 0.11	8.33 <sup>b,c</sup> ± 5.55
HSA	2023 <sup>b</sup> ± 40.12	174.33 <sup>b</sup> ± 7.10	2.07 <sup>b</sup> ± 0.05	5.55 <sup>b,c</sup> ± 6.41

Medias con letras no comunes difieren entre sí  $P < 0.05$  según prueba de Tukey

Se observa un efecto positivo con el uso de las combinaciones de harinas de hojas de plantas aromáticas similar a los encontrados en APC debido al eficiente uso de los nutrientes de la dieta que se traduce en una mejor conversión de alimento. Kamel (2001) menciona que el desarrollo de vellosidades intestinales y el estímulo de la

actividad enzimática están directamente involucrados y afectan de forma directa el consumo de alimento. Lo anterior puede explicar los resultados similares ( $P>0.05$ ) en el consumo de alimento a los 42 días entre las harinas usadas.

Las causas de mortalidad no fueron asociadas a algún problema metabólico o de manejo zootécnico, sin embargo es claro que el antibiótico no tuvo el mismo efecto comparado con las combinaciones de las harinas de hojas y sus propiedades bactericida, bacteriostática, fungicida y viral (Lara *et al.*, 2009).

Los resultados del rendimiento de la canal se presentan en el Cuadro 3. Se observó un efecto no significativo ( $P>0.05$ ) entre el testigo y las combinaciones con OA y HSA en el peso de la canal, pechuga, muslo y pierna; sin embargo fue el testigo quien presentó menor porcentaje de carne comestible ( $P>0.05$ ) en relación a las combinaciones de harina de hojas de la plantas aromáticas. Los datos encontrados en peso de pechuga, muslo y pierna concuerdan a los reportados por Hernández *et al.* (2006) con dietas adicionadas con extracto de Orégano y un APC. Kamel, (2001) no encontró diferencias en dieta con APC que tuvieron el menor rendimiento de carne comestible ( $P>0.05$ ) con respecto a dietas combinadas con aceites esenciales de orégano, canela y pimienta.

**Cuadro 3. Características de la canal de pollos de engorda alimentados con harinas de plantas aromáticas.**

	Canal (kg)	Pechuga (g)	Pierna y muslo (g)	Rendimiento carne (%)
Testigo	1.97 <sup>a</sup> ±0.11	440.00 <sup>a</sup> ±47.69	505.50±52.87	47.99±1.26
OHS	1.56 <sup>c</sup> ±0.09	336.50 <sup>b</sup> ±33.83	435.00 ±39.68	49.49 ±3.86
OA	1.87 <sup>a,b</sup> ± 0.14	435.00 <sup>a</sup> ±24.57	478.00 ±37.70	48.82 ± 2.33
HSA	1.67 <sup>b,c</sup> ± 0.06	434.00 <sup>a</sup> ± 8.16	425.50 ±43.09	51.46 ±2.90

Medias con letras no comunes difieren entre sí  $P<0.05$  según prueba de Tukey

Las combinaciones en proporción 50:50 de harinas de hojas de Orégano y Albahaca, y Hierba santa y Albahaca, adicionadas al 0.07% en la dieta de pollos de engorda tienen un efecto similar a la flavomicina al 4%. Las combinaciones mejoraron la conversión de alimento y viabilidad de la parvada. No presentando diferencias en la proporción de carne comestible y con un valor agregado de un producto inocuo para el consumo humano.

### LITERATURA CITADA

- CASTRO, M. 2005. Uso de aditivos en la alimentación de los animales monogástricos. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. Tomo 39, Número especial. 451-457 pp.
- GARCÍA, E. 1973. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen: para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. México DF: UNAM. Pp 246.
- HERNÁNDEZ, F., Madrid, J., García, V., Orengo, J. y Megías, D. 2004. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Science* 83:169-174.
- HERNÁNDEZ, F., V. García, J. Madrid, J. Orengo, P. y Catalá. 2006. Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 47:50–56.
- KAMEL, C., 2001. Tracing modes of action and the roles of plant extracts in non-ruminants. In: *Recent Advances in Animal Nutrition*. Eds. Garnsworthy, P.C. & Wiseman, J., Nottingham University Press, Nottingham, UK. 135-150 pp.
- LANGHOUT, J., Van Vugt, P. y Perdox, H. 2003. Uso de agentes antimicrobianos, enzimas, prebióticos, ácidos orgánicos y aceites esenciales en parrilleros. XVIII Congreso latino americano de avicultura. Nutrición para el desarrollo. Memorias. Santa Cruz, Bolivia. Pp 347.
- LARA y Lara PE, Itzá OM, Aguilar UE, Magaña SH, y Chin PC. 2009. Aditivos fitogénicos como promotores del crecimiento en pollos de engorda. XLV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Saltillo Coahuila.
- NRC. 1998. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th rev. ed. Washington, DC: National Academy Press.
- SAS User's Guide. Version 8.1. Cary; NC: SAS Inst. Inc, 2001.



## LA MELAZA COMO CONTROL ECOLÓGICO DE LAS MOSCAS MOLASSES AS ECOLOGICAL FLY CONTROL

Díaz Gutiérrez Carlos<sup>1</sup>, Herrera Gallardo María Teresa<sup>2</sup>, Barajas Cruz Rubén<sup>3</sup>, Aguirre Ortega Jorge<sup>2</sup>, Rodríguez Flores Alfredo<sup>2</sup>, Martínez González Sergio<sup>2</sup>.

<sup>2</sup>Empresa Porcina BAHIA, <sup>2</sup>FMVZ, Universidad Autónoma de Nayarit, México. <sup>3</sup>FMVZ, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

### RESUMEN

Las moscas son responsables de reducciones significativas en la producción aviar, porcina, bovina de carne, leche y productos derivados, por lo que es importante su control. El objetivo del presente trabajo fue determinar la concentración adecuada de la melaza de caña de azúcar diluida en agua para atrapar moscas. Se utilizaron 10 concentraciones diferentes de melaza diluidas en agua y se colocaron en el área de alimentos dentro de la nave durante 24 horas con 10 repeticiones. El material melaza:agua con moscas fue derramado en un colador de malla plástica para quitarle los restos de melaza con agua corriente y así contar las moscas atrapadas. Una vez analizados los datos de los 10 tratamientos se encontró que existe diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos y que el tratamiento 4 (65% melaza:35% agua) fue el mejor con 98.4 promedio de moscas atrapadas. El efecto atrayente de la melaza fue efectivo en el experimento y con la dilución en agua, presenta una característica pegajosa o pantanosa para las moscas. La concentración (65% melaza:35% agua) lo cual resultó ser el mejor tratamiento para atrapar moscas; es un producto natural, no tóxico, con características atrayentes y adherentes; por lo que se concluye que es un producto atrapamoscas.

### ABSTRACT

The flies are responsible for significant reductions in poultry, pig, bovine the production of meat, derived milk and products, reason why its control is important. The objective of the present work was to determine the suitable concentration of the water sugar cane molasses diluted to catch flies. 10 diluted concentrations different from water molasses were used and they were placed in the food area within the ship during 24 hours with 10 repetitions. The material molasses-water with flies was spilled in a strainer of enmeshes plastic to clear the rest to him of molasses with running water and thus to count the caught flies. Once analyzed the data of the 10 treatments we found that exists significant statistical difference ( $p < 0.05$ ) between the treatments and that treatment 4 (65% molasses-35% water) was best with 98.4 average of flies caught. The

---

<sup>2</sup> Díaz Gutiérrez Carlos, Empresa Porcina BAHIA. San Juan de Abajo, del municipio de Bahía de Banderas, Nayarit. [carluisg11@hotmail.com](mailto:carluisg11@hotmail.com)

Recibido: 27/03/2011 Aceptado: 02/05/2011

concentration (65% molasses-35% water) I turn out to be the best treatment to catch flies; it is a natural, nontoxic product, with attractive and adherent characteristics; reason why one concludes that it is a product flytrap.

Palabras Clave: Melaza, Control, Ecológico, Moscas.

Key Words: Molasses, Control, Ecological, Flies.

## INTRODUCCIÓN

Muchos insectos y otros artrópodos tienen importancia médica y veterinaria por causar estados patológicos o transmitir organismos patógenos al hombre y a los animales (Harwood y James, 1993).

Los cinco tipos de mosca que afectan más a la ganadería incluyen a: mosca común (*Musca doméstica*), mosca doméstica menor (*Fannia cunicularis*), mosca del establo (*Stomoxys calcitrans*), en animales confinados; mosca de la cara (*Musca autumnalis*), y mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*), en animales en pastoreo (Cruz y col; 1999). Las moscas se contaminan con más de 100 especies de organismos patógenos (Gullan y Cranston, 2000).

En un estudio con 200 bovinos, 83 presentaron ojo rosado provocado por *Moraxella bovis*, esta bacteria fue aislada de 8 moscas de la cara que fueron capturadas de los animales infectados (Infante y col; 2000). En un cultivo con moscas se encontraron: *Cyrobacter ssp.*, *Enterobacter ssp.* y *E. coli* (De Román y Col; 2004).

En otros estudios encontraron protozoarios: *Blastocystis hominis*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium sp*, *Cyclospora cayetanensis*, *Iodamoeba bütschlii*, *Endolimax nana* y *Chilomastix mesnili* (Cárdenas y Martínez, 2004). Las bacterias *Shigella flexneri*, *Echerichia coli O 119*, *Salmonella typhi*, *Yersinia enterocolitica* fueron encontradas en el 61% de las moscas (Béjar y Col; 2006).

La mosca *Stomoxys calcitrans* presenta un impacto económico en la producción ganadera debido a que causa reducción en la ganancia de peso y en la producción de leche (Harwood y James, 1993). La mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*) es una de las principales plagas de importancia económica en el sector pecuario (Peña, 2000). En trabajos realizados en América Latina indican que *H. irritans* podría en ciertas circunstancias afectar la producción de leche y carne (Suarez y Col; 1996), la calidad de los cueros de bovino (Guglielmone y Col; 1999), y la libido de los toros afectando a su vez, la tasa de preñez (Bianchin y Col; 1993). En un estudio se capturaron 1,187 moscas dentro de las viviendas, de las cuales 1,174 (98.9%) fueron de la especie mosca doméstica (Martínez y Col; 2000).

En un muestreo de moscas en 60 establos lecheros del estado de Aguascalientes, se encontraron 2,154 de *Haematobia irritans irritans*, 983 de *Stomoxys calcitrans*, 836 de *Musca domestica*, 526 de *Fannia canicularis* y 423 de *Muscina stabulans* (Cruz y col; 1999).

Por lo anterior, es muy importante su control y se han desarrollado diferentes métodos y productos para controlar a estos insectos. Entre ellos se encuentran los arquitectónicos, físicos, químicos, biológicos, genéticos y mecánicos. Además de utilizar atrayentes como por ejemplo: sintéticos, pudrición de materia orgánica, luz, azúcar, melaza, feromonas sexuales, etc. Entre los mecánicos están las trampas que existen: cebos, ballestas, ratoneras, trampas de pegamento, trampas de plástico, trampas de vidrio, trampas con líquido (Harwood y James, 1993).

En estudios con mosca caribeña de la fruta en cítricos, encontraron que la combinación de trampa atrayente con propylene glycol, cebada con acetato de amonio y pudrición, capturó significativamente más moscas (Hall y Col; 2005). En fechas recientes, estudios realizados con trampas sencillas utilizando atrayentes como levadura y proteína animal, redujeron poblaciones de moscas en campos militares en Israel en un 64% (Cohen y Col; 1991).

Partiendo de que la mosca doméstica necesita azúcar y almidón para una vida prolongada (Harwood y James, 1993). Y considerando la alta característica de la melaza de atraer las moscas y que al ser diluida en agua, tiene propiedades de atraparlas, se desarrolló este estudio.

El objetivo fue determinar la concentración adecuada de melaza de caña de azúcar diluida en agua para atrapar moscas. Medir la densidad y los Grados Brix de las mezclas melaza-agua de los 10 tratamientos.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente trabajo fue realizado durante el mes de octubre, en una granja de cerdos, localizada en San Juan de Abajo, Bahía de Banderas, Nayarit. Se usó un diseño completamente al azar, con 10 tratamientos y 10 repeticiones, con diferentes concentración de melaza:agua.

Los tratamientos fueron: T1(80%:20%), T2(75%:25%), T3(70%:30%), T4(65%:35%), T5(60%:40%), T6(55%:45%), T7(50%:50%), T8(45%:55%), T9(40%:60%) y T10(35%:65%). Las mezclas fueron expuestas 24 horas y colocadas en charolas de plástico de 15 cm por lado y una profundidad de 3 cm. A todos los tratamientos se les

midió la densidad y los grados brix en el laboratorio con el Picnómetro y el Refractómetro.

El material melaza:agua con moscas fue derramado en un colador de malla plástica para quitarles los restos de melaza con agua corriente y así contar las moscas atrapadas. Los resultados fueron analizados con la prueba análisis de varianza ( $p < 0.05$ ), con el paquete de diseño experimentales FAUANL. Versión 2.5.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los diferentes tratamientos melaza:agua (80:20, 75:25, 70:30, 65:35, 60:40, 55:45, 50:50, 45:55, 40:60, 35:65) se encontraron los grados °brix 65°, 62°, 57°, 54°, 49°, 45°, 41°, 37°, 33° y 29° (Tabla 1) y la densidad 1.34, 1.32, 1.29, 1.27, 1.24, 1.22, 1.20, 1.17, 1.15 y 1.13 (Tabla 2), respectivamente.

**Tabla 1 Grados ° brix de las diferentes concentraciones (melaza-agua).**

Trat1	Trat2	Trat3	Trat4	Trat5	Trat6	Trat7	Trat8	Trat9	Trat10
65°	62°	57°	54°	49°	45°	41°	37°	33°	29°

**Tabla 2 Densidad de las diferentes concentraciones (melaza-agua).**

Trat1	Trat2	Trat3	Trat4	Trat5	Trat6	Trat7	Trat8	Trat9	Trat10
1.34	1.32	1.29	1.27	1.24	1.22	1.20	1.17	1.15	1.13

El valor promedio de moscas atrapadas en los 10 tratamientos fue 35.5, 51.5, 57.7, 98.4, 86.3, 76.7, 67.2, 42.9, 26.6 y 18.4 respectivamente.

Una vez analizados los datos de los 10 tratamientos se identificó una diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos, observando que el tratamiento 4 (65% melaza-35% agua) con 98.4 promedio de moscas atrapadas en 24 horas es diferente a los demás tratamientos, este tratamiento con 54° brix y 1.27 de densidad. La sacarosa, ya sea como azúcar de caña, melaza de caña o miel de abeja es usada como atrayente o cebo para las moscas, siendo necesario la adición de un componente químico tóxico (Schlapbach, 2007; Instituto de Transferencia de Tecnologías Apropriadas para Sectores Marginales. 2008).

Tabla 4 Análisis de Varianza.

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	61627.562500	6847.506836	55.3856	0.000
ERROR	90	11127.000000	123.633331		
TOTAL	99	72754.562500			

---

TRATAMIENTO	MEDIA	
4	98.4000	A
5	86.3000	B
6	76.7000	BC
7	67.2000	CD

Este efecto atrayente fue efectivo en el experimento y con la dilución en agua, presenta una característica pegajosa o pantanosa para las moscas. Estudios en huertos de mango para atrapar moscas de la fruta con trampas macphail vidrio con tres porcentajes de melaza-agua: melaza al 5% 493 moscas (1.35 moscas por día), melaza al 2.5% 286 moscas (0.78 moscas por día), y melaza al 1% 463 moscas o bien 1.27 moscas por día (De Martínez y Godoy, 1981).

Estos resultados con mosca de la fruta, son pequeños comparados con los obtenidos en este trabajo de 98.4 moscas en 24 horas. En estudios de atracción de la mosca de la fruta se concluyó que las moscas prefieren más los frutos verdes que los amarillos; los frutos verdes contienen un porcentaje promedio de azúcares de 10.9 °brix, mientras que los amarillos tienen 14.0 °brix (García y Col; 2004). En este estudio el mejor tratamiento de moscas atrapadas tuvo 54 °brix, aunque no se tiene el dato de moscas atraídas por tratamiento. Se compararon 5 tratamientos para capturar mosca de la fruta *Anastrepha*, el mejor contenía 250 ml. de jugo de naranja y 5 gr. de borax que atrapo 12.4 moscas/día (Delmi y Col; 1996).

En otros estudios realizados con mosca de la fruta *Anastrepha sp.* usando trampas con atrayentes, el que contenía urea atrapó 8.68 adultos/día (De Martínez y Col; 1992). En el control de las moscas es recomendable realizar un manejo integral ya que solo el 15% de las moscas son adultas las demás están en etapas de pupas, huevecillos y larvas; en este método intervienen varias acciones como son: remover periódicamente las excretas para reducir humedad en el guano; dispersión de parasitoides; aplicar varios productos químico intercalados para evitar el efecto de resistencia; utilización de trampas con melaza en diferentes lugares de la granja para reducir el número de moscas adultas (Schlapbach, 2007).

Existen trampas con melaza como atrayente de mosca doméstica mediante la eliminación de las larvas (Instituto de Transferencia de Tecnologías Apropriadas para

Sectores Marginales, 2008). La lecitina obtenida de *Ricinus communitis* mató al 100% de la muestra de mosca doméstica expuestas (Montes de Oca y Col; 1996). Los insecticidas tienen buenos resultados en el control de las moscas; sin embargo, aparte de la contaminación ambiental que generan, desarrollan resistencia (Guglielmone y Col. 1999; Astiaso y Col. 2003; García y Col. 2004; Osorio y Col. 2005).

### CONCLUSION

La melaza al 65% diluida en agua, es un producto atrapamoscas ya que tiene características atrayentes y adherentes. Se sugiere realizar estudios semejantes con la mosca de la fruta.

### LITERATURA CITADA

- ASTIASO GF, Bachiller BP, Cadahía CD, Ceballos F de CG, Ceballos JP Cobos SP, Cobos SJM, Cuevas RP, Dafaucé RC, Dávila BJ, González RJR, Hernández AL, Mallén JJA, Mansilla VP, Martí BE, Molina VJ, Montoya MR, Neira FM, Obama OE, Pérez FV, Riesgo OA, Robredo JF, Romanyk MN y Rupérez CA. 2003: Plagas de insectos en las masas forestales. Nueva ED.: Editorial mundi –prensa, México DF.
- BÉJAR CV, CHumpitaz CJ, Pareja CE, Valencia BE, Huamán RA, Sevilla AC, Tapia BM y Saez FG. 2006 *Musca domestica* como vector mecánico de bacterias enteropatógenas en mercados y basurales de Lima y Callao. Rev. Perú. med. exp. salud pública. ene.-mar. 2006, vol.23, no.1 p.39-43.
- BIANCHIN I, Horner MR, Koller WW, Gomes A y Schenk JAP. 1993. Dinámica poblacional e efeito da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) sobre vacas e becerros Nelore. An. 8º Seminario Brasil Parasitol Vet 1993 Setembro 12-16; Londrina, Brasil. 28-30.
- CÁRDENAS M y Martínez R. 2004. Protozoarios parásitos de importancia en salud pública transportados por *Musca domestica* Linnaeus en Lima, Perú. Rev. Perú biol. jul./dic. 2004, vol.11, no.2 p.149-152.
- COHEN D, Green M y Block C, 1991. Reduction of transmission of shigellosis by control of houseflies (*Musca domestica*). Lancet. (337):993-997.
- CRUZ VC, Vitela MI, Ramos PM, Quintero MMT y García VZ. 1999. Presencia de *haematobia irritans* (L) (Díptera: Muscidae) en ganado lechero estabulado de Aguascalientes, México. Vet Méx 30(2) 205-208.
- DE MARTÍNEZ BN y Godoy JF. 1981. Efecto de diferentes concentraciones de melaza y diferentes distancias entre trampas Macphail en captura de díptera: Trypetidae y Lepidoptera: Noctuidae en Mango. Agron Trop. 31(1-6)25-30.



- DE MARTÍNEZ BN, Rosales LC, González E y Godoy F. 1992. Evaluación de atrayentes para captura de moscas de la fruta *Anastrepha* ssp. en Venezuela. *Agronomía Tropical*. 42(5-6)249-259.
- DE ROMÁN ME, Tkachuk O y Román R. 2004. Detección de agentes bacterianos en adultos de mosca doméstica (Diptera: Muscidae) recolectadas en Maracay, estado de Aragua, Venezuela. *Entomotropica*. 19 (3) 161-164.
- DE LMI M, Morán S, Núñez F y Granados G. 1996. Eficiencia de cebos como atrayentes de moscas de la fruta en el Salvador. *Agron Meso*. 7 (2): 13-22.
- GARCÍA RMJ, Cibrián TJ, Arzufo BR, López CJ y Soto HM. 2004. Preferencia de *Anastrepha Ludens* (Loew) (Diptera: Tephritidae) por volátiles de frutos verdes o amarillos de mango y naranja. *Agrociencia*. 38(4) 423-430.
- GUGLIELMONE AA, Gimeno E, Idiart J, Fisher WF, Volpogni MM y Quaino O. 1999. Skin lesion and cattle hide damage from *Haematobia irritans* infestations. *Med Vet Entomol* 13:324-329.
- GULLAN PJ y Cranston PS. 2000. *The insects*. 2da. Ed. Editorial Blackwell Science Ltd. Oxford EU.
- HALL DG, Burns RE, Jenkins CC, Hibbard KL, Harris DL, Sivinski JM y Nigg HN. 2005. Field Comparison of Chemical Attractants and Traps for Caribbean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) in Florida Citrus. *J Econ Entomol* 98(5): 1641-1647.
- HARWOOD FR y James TM. 1993. *Entomología médica y veterinaria*. 1ra. Reimpresión. Editorial Limusa. México DF.
- INFANTE MF, Flores G, Falcón NA y Infante AF. 2000. Control de un brote de queratoconjuntivitis infecciosa mediante el control de las moscas en estado larvario. *Med Vet* 17(11)273-276.
- INSTITUTO de Transferencia de Tecnologías Apropriadas para Sectores Marginales. 2008. Trampa para moscas domésticas [online consultado el 17 de febrero del 2008, <http://www.itacab.org/desarrollo/documentos/fichastecnologicas/ficha83.htm>
- MARTÍNEZ MJ, Aline SA y Gemmell M. 2000: Moscas como posibles vectores de *Taenia Solium* en una comunidad rural del estado de Guerrero, México. *Memorias de 1er. Congreso Inter. de Epidem; 2000 enero 25-27; Toluca (Edo. de México) México: Asociación Mexicana de Epidemiología Veterinaria, AC, 241-245.*
- MONTES de Oca ADM, De la Fuente JS, Montes de Oca VOL, De San Pedro MJC y Ortiz LE. 1996. Actividad biológica de rinos communitis sobre mosca doméstica (*Musca Domestica*). *Med Trop* 48(3) 192-194.
- OSORIO MJ, Giles HI y Fragosó SH. 2005. Monitoreo de susceptibilidad-resistencia a la cipermetrina y diazinon en la mosca del cuerno *Haematobia irritans* (Diptera: muscidae) en los estados de Morelos y Veracruz. *Memorias de XLI Reunión Nacional de Investigación Pecuaria; 2005 Noviembre 14-18; Cuernavaca (Morelos) México. Morelos Investigación Pecuaria, 64.*



PEÑA FGP. 2000. Mosca del establo y mosca del cuerno: Especies alternativas para su control y/o erradicación en México por métodos biológicos. Memorias de 1er. Congreso internacional de epidemiología; 2000 enero 25-27; ciudad de Toluca (Edo. De México) México: Asociación Mexicana de Epidemiología Veterinaria, AC, 252-257.

SCHLAPBACH AF. 2007. Control integrado de moscas: Asociación Argentina Cabañeros de porcinos: sitio Argentino de producción animal. 2007 1-18. [Online consultado el 4 de marzo del 2008].

[http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/control\\_demoscasen\\_porcinos4.htm](http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/control_demoscasen_porcinos4.htm)

SUAREZ VH, Fort MC y Busetti MR. 1996. Observación del efecto de la mosca de los cuernos *Haematobia irritans* en el comportamiento y la productividad de la cría bovina en la región semiárida pampeana. Buenos Aires, Argentina Rev. Med Vet. 76: 83-87.

**CARACTERIZACIÓN QUÍMICO-NUTRICIONAL DE DIFERENTES ESPECIES NATIVAS DE UN SITIO PASTOREADO POR TERNERAS EN EL NORTE DE VERACRUZ**  
**CHEMICAL AND NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF DIFFERENT SPECIES NATIVE TO A SITE GRAZED BY CALVES IN NORTH VERACRUZ**

<sup>3</sup>Velázquez-Martínez Mauricio<sup>1</sup>, López-Ortiz Silvia<sup>2</sup>, Hernández-Mendo Omar<sup>1</sup>, Gallegos Sánchez Jaime<sup>1</sup>.

Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados<sup>1</sup>, Campus Veracruz, Colegio de Postgraduados<sup>2</sup>.

**RESUMEN**

El estudio se realizó al norte del estado de Veracruz, con el objetivo de determinar las características químico-nutricionales de 34 especies herbáceas, leñosas y semileñosas, pastoreadas por 12 terneras *Bos taurus* x *Bos indicus* en un sitio con diversidad de especies nativas. Se utilizó el método de conteo de bocados, para determinar la composición botánica de la dieta. El 75% de las especies de vegetación herbácea, semileñosa y leñosa presentó 17%, 22% y 17% de proteína cruda, respectivamente. Las herbáceas tuvieron menor contenido de fibra detergente neutra ( $34.0 \pm 7.4\%$ ) y fibra detergente ácida ( $25.8 \pm 5.0\%$ ) que las semileñosas y leñosas. La DIVMS varió de 21 a 71 %, sin embargo las herbáceas tuvieron en promedio mayor DIVMS a las 72 horas ( $58.3 \pm 12.7\%$ ). Se concluye que la mayoría de las especies herbáceas, semileñosas y leñosas en este estudio, tienen mejor calidad nutricional (e inclusive más apetecidas por el animal), que las que son consideradas como forrajeras tradicionales, por tanto, son una buena opción para usarse como forraje en las regiones tropicales.

**ABSTRACT**

The aim was to determine the chemical-nutritional characteristics of 34 herbaceous, woody and semi-ligneous species, which were grazed by heifers on a site with native species diversity. The study was conducted in northern Veracruz State, and used 12 heifers *Bos taurus* x *Bos indicus*. We used the method of counting bits to determine the botanical composition of the diet. About 75% of the herbaceous, shrubs/subshrubs, and trees vegetation had 17%, 22% and 17% crude protein, respectively. Herbaceous species had lower neutral detergent fiber ( $34.0 \pm 7.4\%$ ) and acid detergent fiber ( $25.8 \pm$

---

<sup>3</sup>Velázquez-Martínez Mauricio Colegio de Postgraduados – Campus Montecillo Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. [mauriciovm@colpos.mx](mailto:mauriciovm@colpos.mx)

Recibido:1 2/02/2011 Aceptado: 02/05/2011

5.0%), that shrubs/subshrubs, and trees species. Generally speaking, IVDMD ranged from 21 to 71%, however the herbaceous species on average had higher IVDMD at

72 hours ( $58.3 \pm 12.7\%$ ). It was concluded, that most species of herbaceous and shrubs/subshrubs, and trees in this study, have higher nutritional quality than those conventional traditional forages, and therefore, they could be an excellent alternative for feeding animals in tropical areas.

Palabras claves: Especies nativas, valor nutritivo, dieta, bovinos.

Key words: Native species, nutritional value, diet, cattle.

## INTRODUCCIÓN

La ganadería de los trópicos mexicanos basa su alimentación en el pastoreo y depende preponderantemente de gramíneas, con la desventaja de tener baja calidad comparada con las gramíneas de zonas templadas. Recientemente ha surgido el interés por el manejo de vegetación arbustiva y arbórea nativa, que puede brindar alimento para el ganado y al mismo tiempo servicios ambientales como captación de agua, sombra y mantenimiento del flujo de minerales. Por tanto, se hace relevante el conocimiento del valor nutritivo de las diferentes especies preferidas por el ganado que pastorea en sitios con vegetación nativa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó de septiembre a diciembre de 2006 en el Rancho Los Loros, Tantoyuca, Veracruz, ubicado a  $21^{\circ} 11'$  Longitud Norte y  $98^{\circ} 5'$  Longitud Oeste, a 150 msnm. El clima es (A)  $Ca(m)(e)w''$ , temperatura media anual de  $23.8^{\circ}C$ , precipitación anual de 1,200 a 1,500 mm (García, 1988). La vegetación es selva mediana subperennifolia.

Se utilizaron 12 terneras Suizo Americano-Europeo encastadas con Criollo Lechero Tropical y Gyr, de las cuales 10 terneras tenían 6-8 meses de edad, y dos de 16 meses de edad (éstas últimas utilizadas como modelos sociales, en otra investigación de comportamiento animal). Las terneras se asignaron aleatoriamente en 2 grupos: G1 (n = 5 terneras de 6 a 8 meses de edad) y G2 (n = 5 terneras de 6 a 8 meses de edad + 2 terneras de 16 meses de edad). Se utilizaron cuatro potreros para cada grupo de terneras. Se realizaron dos ciclos de pastoreo rotacional, con 7 días de utilización y 21 días de descanso. Se realizó un inventario florístico del sitio experimental.

El análisis químico-nutricional de la dieta, para conocer que especies consumían las terneras, se determinó la composición botánica de la dieta, utilizando el método de conteo de bocados (Sanders *et al.*, 1980). Un bocado fue considerado sin importar si la

cantidad prensada fue mucho o poco (Laca *et al.*, 1994). Se realizó análisis químico-nutricional de las 34 especies vegetales más representativas que formaron parte de la dieta de las terneras. Las muestras se colectaron lo más parecido a lo que el animal consumió; se determinó cenizas y proteína cruda (PC %) (AOAC, 1990), fibra detergente ácida (FDA %) y fibra detergente neutra (FDN %) (Van Soest *et al.*, 1991), y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) a 24, 48 y 72 horas por el método de Tilley y Terry (1963). Se realizó análisis univariado a los componentes químico nutricionales, con el paquete estadístico SAS (2004).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El mayor contenido promedio de PC fue para las semileñosas ( $17.3 \pm 6.5\%$ ), y similar para herbáceas y leñosas ( $15.0 \pm 2.5\%$ , y  $15.0 \pm 4.0\%$ , respectivamente). Sin embargo, el 75% de las especies de vegetación herbácea, semileñosa y leñosa presentó 17, 23 y 17 por ciento de PC, respectivamente. El promedio de FDN para la vegetación herbácea, semileñosa y leñosa fue de  $34.0 \pm 7.4\%$ ,  $41.4 \pm 9.0\%$ ,  $44.9 \pm 8.2\%$ , respectivamente. Mientras que FDA fue menor para la vegetación herbácea ( $25.8 \pm 5.0\%$ ), que para las semileñosas ( $29.3 \pm 8.2\%$ ) y leñosas ( $30.2 \pm 6.2\%$ ). El promedio de cenizas fue  $8.0 \pm 0.4$ ,  $8.3 \pm 0.4$ , y  $8.5 \pm 0.3\%$  para herbáceas, semileñosas, y leñosas, respectivamente. La DIVMS a 72 h, fue mayor en las especies herbáceas ( $58.3 \pm 12.7\%$ ), seguida por las semileñosas ( $49.0 \pm 13.3\%$ ), y leñosas ( $40.1 \pm 10.1\%$ ); sobresaliendo las especies *Dorstenia choconiana* (71.1%), *Spilanthes uliginosa* (70.3%), *Capraria biflora* (69.9%).

Los resultados obtenidos en este estudio son similares a los reportados por Carranza-Montaño *et al.* (2003) y Sosa *et al.* (2004). Las especies semileñosas tuvieron mayor contenido de PC; sin embargo, la DIVMS es menor comparada con especies herbáceas. Todas las especies vegetales tuvieron al menos 10% de PC, que cubre el mínimo requerido por los rumiantes (NRC, 2000). Las variaciones en el contenido de FDN y FDA en las especies analizadas, son atribuidas principalmente a características morfo-genéticas de cada especie, y a las condiciones ecológicas del lugar. Las especies herbáceas presentaron menores fracciones de FDN, a la vez que fueron las más digestibles.

Se concluye que la mayoría de las especies herbáceas, semileñosas y leñosas en este estudio, tienen alto potencial nutricional para el ganado, ya que igualan o superan en calidad nutricional a los pastos convencionales utilizados en la ganadería de las regiones tropicales

**Cuadro 1. Análisis químico-nutricional de 34 especies consumidas por terneras pastoreadas en un sitio con diversidad de especies de selva mediana, en el estado de Veracruz, México.**

ESPECIE	PC	FDN	FDA	Cenizas	DIVMS, %		
					D24	D48	D72
<b>Herbáceas</b>							
<i>Blechum pyramidatum</i> Lam.	12.3	29.3	23.4	7.5	44.4	56.7	57.9
<i>Calyptocarpus vialis</i> Less.	13	37.4	33.4	7.5	50.6	57.4	58.1
<i>Capraria biflora</i> L.	16	33.2	23.2	8.2	58.7	66.7	69.9
<i>Corchorus siliquosus</i>	17.6	31.1	24.3	8.1	48.4	58	59.5
<i>Desmodium incanum</i> DC. in DC.	15.9	39.8	28.1	8.6	23.4	24.3	28.1
<i>Dorstenia choconiana</i> Var <i>integrifolia</i> Donn. Smith	14.9	27.5	20.9	7.2	60.6	70.3	71.1
<i>Hyptis verticillata</i> Jacq.	16.1	31.4	22.6	8.1	47.5	56.5	56.9
<i>Merremia discoidesperma</i> (Donn. Sm.) O'Donnell	18.9	33.6	21.4	8	54.5	67.4	68.9
<i>Lantana achyranthifolia</i> Desf.	16.4	27.4	22.6	8	45.5	49.6	52.6
<i>Ligodium venustum</i> Swartz	16.6	55.5	36.4	8.4	35.5	37	38.7
<i>Lippia dulcis</i> Trev.	11.2	38.6	33.1	7.7	44.3	49.1	49.5
<i>Merremia dissecta</i> (Jacq) Hallier	11.5	28.7	24	8.3	52.8	66.4	68.5
<i>Sclerocarpus uniserialis</i> (Hook) Benth. & Hook. f. ex. Hemsl.	16.9	32.3	25.2	8	53.2	64.6	65.6
<i>Spilanthes uliginosa</i> Sw.	12.2	29.6	22.4	7.9	57.5	70	70.3
<b>Semileñosas</b>							
<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	26.2	41.9	28.4	8.6	37.2	45.9	48.5
<i>Calliandra houstoniana</i> (Mill.) Stand.	20.2	39	34	8.7	24.5	26.4	27.2
<i>Croton cortesianus</i> H.B.K.	18.7	31.9	24.7	8.3	56.6	64.8	68.4
<i>Jacquinia aurantiaca</i> Aiton	11.5	55.1	43.6	8.5	46.3	51.9	53.6
<i>Malpighia glabra</i> L.	9	35.1	24.3	7.9	43.7	53.9	57.1

<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	16.1	30.8	21.5	7.6	38.3	50.8	54.9
<i>Pisonia aculeata</i> L.	25.4	52.3	20.7	8.1	35.8	48.7	50
<i>Randia</i> sp.	11.6	45.4	37	8.6	27.3	32.3	32.6
<b>Leñosas</b>							
<i>Acacia farneciana</i> L.	24	41.9	22	8.8	28.6	36.6	38.6
<i>Adelia barbinervis</i> Schlet Cham.	10.1	51.8	25.8	8.5	32.8	43	45.1
<i>Bauhinia divaricata</i> L.	10.9	38.2	24.7	8.5	38.3	42.1	43.1
<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	10.9	52.5	41.9	8.5	16.2	19.1	21.3
<i>Croton reflexifolius</i> H.B.K.	17.3	51.7	36.1	8	34.9	52	52.4
<i>Diphysa floribunda</i> Peyritsch	16.5	25	21.9	8.5	50	57.7	58.6
<i>Eugenia capuli</i> (Schl. et Cham) Berg.	13.4	48.1	35.5	8.7	24.1	26.3	27.1
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	16.3	45.2	27.6	8.5	22	34.3	42.8
<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	10.9	55.4	32.1	8.1	29.4	31.5	34
<i>Psicidia piscipula</i> (L.) Sarg	17.8	42.6	32.3	8.1	32.3	39.2	40.5
<i>Randia aculeata</i> L.	15.2	44.6	34.7	8.6	26.8	37.9	42.9
<i>Trema micrantha</i> Var floridana (L.) Bleme	16.4	41.8	27.3	8.6	26.6	32.5	35.2

<sup>1</sup> PC= Proteína Cruda; FDN= Fibra Detergente Neutra; FDA= Fibra Detergente Ácida; DIVMS= Digestibilidad *In Vitro* de la Materia Seca.

### LITERATURA CITADA

- AOAC. 1990. Official methods of analysis of the association of official analytical chemist. Vol 1.15<sup>th</sup> ed. Asso. Offic. Anal. Chem. Washington, D.C. 69-88 pp.
- CARRANZA-MONTAÑO, M.A., Sánchez-Velásquez, L.R., Pineda-López, M.R., Cuevas-Guzmán, R. 2003. Calidad y potencial forrajero de especies del bosque tropical caducifolio de la sierra de Manantlán, México. *Agrociencia* 37:203-210.
- GARCÍA, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 4<sup>a</sup> ed. México D.F. pp 217.
- LACA, E. A., Distel, R.A., Griggs, T.C., Demments, M.W. 1994. Effects of canopy structure on patch depression by grazers. *Ecology*. 75: 706-716.
- NRC, 2000. National Research Council. Nutrient Requirements of Beef Cattle: Seventh Revised Edition: Update 2000. National Academies Press at: <http://www.nap.edu/catalog/9791.html>.

SANDERS, K. D., Dahl, B. E., and Scott, G. 1980. Bite-Count versus fecal analysis for range animal diets. *J. Range Manage.* 33:146-149.

SAS/STAT. 2004. SAS systems for windows. Version 9.1. SAS Institute Inc., Campus Drive, Cary, North Carolina 27513.

SOSA, R.E.E., Pérez R.D., Ortega R.L., Zapata B.G. 2004. Evaluación del potencial forrajero de árboles y arbustos tropicales para alimentación de ovinos. *Téc Pecu Méx;* 42(2), 129-144.



**EL PUNTO DE INFLEXIÓN EN EL CRECIMIENTO DEL POLLO  
DE ENGORDA LINEA COBBS  
THE INFLEXION POINT IN GROWTH OF LINE COBBS BROILER CHICKEN**

<sup>4</sup>Macías Coronel Humberto<sup>1</sup>, Peña Parra Bladimir<sup>1</sup>, Jaramillo López Esaul<sup>2</sup>, Moreno Flores Luis Antonio<sup>1</sup>, Molinar Holguín Francisco<sup>2</sup>, Rodolfo García Romero<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. <sup>3</sup>Escuela Secundaria Estatal 16 José Vasconcelos Villa Juárez, Nayarit.

**RESUMEN**

La mayor parte de las empresas avícolas nacionales evalúan la productividad de sus parvadas en base a parámetros de eficiencia productiva. El objetivo de estudio fue el determinar el punto de inflexión del crecimiento del pollo de engorda, es decir, precisar cuál es el momento más adecuado para la venta. El presente trabajo se realizó en una caseta avícola y se utilizaron 200 pollitos de la línea Cobbs de segunda calidad, en parvada mixta, con un peso promedio inicial de 42 gr, alimentados con alimento comercial. Obteniendo que el punto de inflexión del crecimiento en pollos de la línea Cobbs en parvada mixta fue el día 30 con una conversión alimenticia de 1.22, en el cual se maximiza la ganancia y se minimiza el costo de producción por concepto de alimentación. Sin embargo, es necesario realizar estos trabajos en los diferentes sistemas de producción avícola. Por lo cual se concluye que la toma de decisión para la venta del pollo es el día 30 de la engorda, con el firme propósito de minimizar los costos por concepto de alimentación maximizando la ganancia, donde el pollo tuvo un peso vivo promedio de 1.82 kg.

**ABSTRACT**

Most of the national poultry companies assess the productivity of their flocks on the basis of productive efficiency standards. The aim of this study was to determine the inflection point of growth in broilers, namely to specify what is the best time to sell. This study was conducted in a poultry house and 200 chicks were used Cobbs line of second grade, in mixed flocks with an average initial weight of 42 g, fed with commercial food. Getting to the turning point of growth in chickens Cobbs line in mixed flock was the day 30 with a feed conversion of 1.22, which is maximizing profit and minimizing the cost of power production concept. However, it is necessary to perform these tasks in different

---

<sup>4</sup>Macías Coronel Humberto, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera de cuota Compostela- Chapalilla KM 3.5, C.P.63700. Compostela, Nayarit. [hmc coronel@nayar.uan.mx](mailto:hmc coronel@nayar.uan.mx)

Recibido: 27/03/11 Aceptado: 02/05/2011

poultry production systems. It was concluded that decision making for the sale of chicken is day 30 of the feedlot, with the firm intention to minimize costs by maximizing the concept of power gain, where the chicken had an average weight of 1.82 kg .

Palabras Clave: productividad, venta, alimentación, ganancia.

Key words: productivity, sales, food, gain.

## **INTRODUCCIÓN**

En México la avicultura ha sido una de las actividades que más desarrollo a tenido desde hace 25 años a pesar de períodos de crisis financiera muy severos; estos debido a la política económica del país, la cual está en gran parte supeditada a la influencia de países desarrollados, concretamente Estados Unidos de Norteamérica (EUA) por presiones coyunturales. Este desarrollo se ha dado en gran parte por ser una de las proteínas que se producen a menor costo y la población ha inclinado su consumo hacia ésta con respecto a otras, lo cual favorece su crecimiento.

En México la tasa de crecimiento promedio anual para la producción de pollo en el periodo comprendido de 1972-1995 fue de 8.59% aumentando así el consumo de carne de pollo per cápita de 3.9 Kg en 1972 a 15.7 Kg en 1995.

Para 1998 se consolida la avicultura como el sector más importante en la producción pecuaria con 57%, dejando en segundo lugar a la carne de res (24%) y en tercer lugar a la de puerco (17%). México en 1997 fue el cuarto productor mundial, superado por EUA con 12, 574,000 ton, China (8, 580,000 ton) y Brasil (4, 630,000 ton) (Alonso, 2001; Alamilla, 1995).

La mayor parte de las empresas avícolas nacionales evalúan las productividad de sus parvadas en base a parámetros de eficiencia productiva, obteniendo resultados aceptables de acuerdo a los estándares internacionales con consumos promedio de 4.5 a 5 Kg por ave al ciclo, conversiones alimenticias entre 2 a 2.15, edad a la venta de 45 a 55 días, pesos promedio de 2.3 a 2.6 Kg, índices de productividad entre 180 a 200 y mortalidades de 5 a 7 % durante el ciclo (Alamilla, 1995; Bermejo, 1996).

Sin embargo, estos parámetros podrían mejorarse si se vendiera pollo más chico ya que el consumo y la conversión alimenticia aumentan con la edad, (Alamilla, 1995; Ortiz, 1997). Además dentro de la avicultura, la evolución de los parámetros productivos promedio en el ámbito nacional ha representado un papel preponderante, debido a que los periodos de engorda pasaron de 8 a 6.5 semanas, lo que permitió aumentar el número de ciclos de engorda por año de 4 a 5.5 y la conversión alimenticia de 2.6 a 2.1 kilogramos de alimento por un kilogramo de carne, reduciéndose los costos de producción (Colín, 2000).

La conversión alimenticia se correlaciona con el crecimiento, pero la curva de la conversión alimenticia no es paralela a la curva de crecimiento. Es evidente que cuanto menor sea la conversión más eficiente es el animal. La conversión alimenticia es una característica heredable y fácilmente afectada por el alimento de baja calidad, enfermedades y mal manejo; es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana. Por ejemplo, si se usan cuatro kilos de alimento para producir dos kilos de carne, la conversión alimenticia es 2.00 (4 kilos dividido por 2 kilos) (Mercia, 1985; North, 1998; Ortiz, 1997).

El índice de conversión alimenticia se obtiene dividiendo los kilogramos de alimento consumido por parvada entre los kilogramos de carne vendidos, menos el peso del pollito al llegar. Los pollos convierten el alimento en carne muy eficientemente, y es posible lograr valores de 1.80 a 1.90, (North, 1998; Ortiz, 1997).

El pollo de engorde moderno ha sido genéticamente desarrollado para que gane peso a una velocidad extremadamente rápida y usando eficientemente los nutrientes (Moran, 1997). Entre más corto sea el periodo para producir un pollo de engorda para el mercado, la conversión de alimento es más baja, es decir mejor, (North, 1998; Buxadé, 1995; Camiruaga, 1997; Bell y Weaver, 2002).

Para la mayoría de las especies domésticas, el punto de inflexión de la curva de crecimiento tiene lugar, aproximadamente, al alcanzar el 30 por ciento del peso adulto, (Bondi, 1988). Por eso es importante determinar el punto de inflexión en el crecimiento del pollo de engorda (línea Cobbs) en Nayarit.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente es un estudio descriptivo, que se realizó durante 45 días en las instalaciones de la Unidad de Producción Avícola de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Nayarit; la cual se encuentra localizada entre los 21° de latitud norte y los 104° de longitud oeste, a 880 msnm, con un clima caracterizado como semi-cálido húmedo, una temperatura media anual de 22° C y una precipitación pluvial de 1000 mm<sup>3</sup> (INEGI, 2006).

En este estudio se utilizaron 200 pollitos de la línea Cobbs, de segunda calidad, en parvada mixta, con un peso inicial de 42 gramos, se pesaron con una bascula digital de la marca to-rey con una capacidad de 20kg para pesar los pollos se utilizo en una caja de cartón en la cual se metían los pollitos se sacaba el peso promedio y se les descontaba el peso de la caja de cartón. Fueron engordados con un alimento comercial. Se recibieron con antibióticos preventivos, azúcar y electrolitos en el agua de bebida durante los primeros cinco días, esto se les suministros en bebederos de 3 litros y el

alimento en charolas bajas para que el pollito pudiera comer, tuvieron agua y alimento *ad libitum*.

Se colocó un bebedero por cada 50 pollos sobre un mosaico para evitar la entrada de cascarilla de arroz o cama y se contaminó el agua en un rodete formado por láminas de 1.50 de largo por 60cm de alto se colocó una cama de 5cm de grosor de cascarilla de arroz. Todos los datos se registraron en una bitácora que se llevó en cada caseta.

El tamaño de la muestra fue del 10% de la población. Los 20 animales se tomaron al azar y se pesaron diario. También se calculó el alimento consumido (peso del alimento servido menos peso del alimento rechazado). Mediante cálculo se estimó la conversión alimenticia. Por último se contaron los animales muertos para obtener el dato de mortalidad.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El objetivo de estudio fue el determinar el punto de inflexión en el crecimiento del pollo de engorda. Este punto es muy importante, ya que representa el máximo crecimiento o ganancia de peso y, además, se asocia al momento en que se debe sacrificar un animal de carne ya que luego la eficiencia alimenticia comienza a bajar (consume más alimento y gana menos peso). Es decir, precisar cuál es el momento más adecuado para la venta o comercialización, maximizando la ganancia y minimizando el costo por concepto de alimentación.

Por lo que una de las decisiones importantes en una explotación avícola, y en el caso específico de la producción de pollo de engorda, es de determinar el tiempo adecuado en que el producto debe ser enviado al mercado (sin perder de vista las expectativas del mismo), y teniendo en cuenta que la ganancia del peso, el costo de alimentación y el precio de venta, son factores decisivos de la utilidad económica obtenida en la producción (Pech, 1996).

Obteniendo como resultado que el día 30 del experimento fue donde se encontró el objetivo buscado, ya que en ese día los pollos obtuvieron la ganancia máxima de peso vivo de 104 gramos, un consumo de alimento promedio de 134 gramos y una conversión alimenticia de 1.28. El día 31 se obtuvo un incremento en el consumo de alimento (137 gramos) y una ganancia de peso vivo del animal de 91 gramos y una conversión alimenticia de 1.50.

Por lo cual quedó determinado que la toma de decisión para la venta es el día 30, a esta edad el pollo tuvo un peso vivo promedio de 1.82 kg. Es decir que en ese peso y en esa edad es donde se maximizan las ganancias y es el momento adecuado para la venta.

Otros autores reportan que el punto de inflexión puede estar entre los 45 y 50 días, ya que existen diferencias entre las líneas de pollo de engorda. Los pollos de engorda crecen actualmente entre 45 y 50 gramos/día, como promedio de todo el periodo de engorda.

En realidad el crecimiento diario medio aumenta con la edad hasta alcanzar un punto de inflexión hacia las 7 semanas; posteriormente los aumentos diarios disminuyen aunque siguen consumiendo la misma o más cantidad de alimento (Mercia, 1985; Ortiz 1997). El crecimiento, o aumento de la masa corporal en el tiempo, no es ilimitado.

Como norma general se produce un incremento rápido, que se hace más lento gradualmente hasta que el organismo alcanza una situación estable o es "adulto" (Hafez y Dyer, 1972). La producción de pollos de carne ha mejorado dramáticamente debido a los substanciales avances en las reproductoras primarias. Consecuentemente se han realizado ajustes en nutrición y manejo. Los problemas de "enfermedad", más allá de aquellas totalmente comunes, pueden ser atribuidos principalmente al estrés del continuo aumento de la tasa de crecimiento.

La ecuación Gompertz es la que mejor describe la curva de crecimiento. Esencialmente, el crecimiento juvenil rápido procede al punto de inflexión el cual está seguido por un descenso progresivo con el inicio de la adolescencia. Considerable cambio en la proporción entre el esqueleto, músculo y desarrollo de grasa así como también su énfasis en el cuerpo. Dado que el mercadeo varía entre los 35 y 56 días de edad, mientras que el punto de inflexión entre líneas en cualquier parte entre los 45 y 50 días, existen diferencias importantes en la cronología del desarrollo entre las diferentes líneas de pollo de carne comerciales.

La naturaleza del desarrollo está centralizada en las necesidades de nutrición y de problemas patológicos asociados. Lo siguiente es una visión general del cambio que el esqueleto, músculo, y grasa confronta con el desarrollo del pollo de engorda y de las ramificaciones en nutrición y enfermedad (Moran, 1997).

Los resultados encontrados en este trabajo en cuanto al aumento de peso de los pollos, concuerdan con los reportados en la literatura que establecen que los pollos de engorda alcanzan los 2 Kg a las seis y siete semanas (Mercia, 1985). Los pollos alcanzan los 2 Kg a las siete semanas (Ortiz, 1997; Moran, 1997). Con pollos de engorda Arbor acres reporta a los 49 días de edad un consumo de alimento de 4584 gramos, ganancia de peso de 2330 gramos y una conversión alimenticia de 1.97 (Buxadé, 1995). Los pollos de engorda Ross 308 alcanzan 1815 gramos de peso a los 32 días de edad con una conversión alimenticia de 1.47 (Camiruaga, 1994). Por su lado, el pollo broiler puede alcanzar 1.8 kg. de peso vivo en seis semanas de crianza y su comercialización está dirigida a los establecimientos que venden pollos rostizados o a la brasa (Friedrich,

2001).

Por otro lado, en este trabajo los valores de consumo de alimento y conversión alimenticia se incrementaron a los días siguientes del día 30, que concuerdan con los reportados en literatura (Mercia, 1985; Ortiz, 1997; Bell, 2002). Pero todavía hay grandes empresas que tienen mayor cuidado de los factores como número de parvadas por año y kilos producidos por metro cuadrado de instalaciones, la mayor parte de dichas empresas trabajan con densidades de población entre 11 a 14 pollos por metro cuadrado, produciendo entre 20 a 26 Kg/m<sup>2</sup> de caseta.

Sin embargo en la evaluación de sus resultados éstas no utilizan parámetros económicos para sus evaluaciones, por lo que las decisiones se toman en base a una eficiencia productiva que no necesariamente coincide con la mayor eficiencia económica (Quintana, 1999; Alamilla, 1995).

Por último, durante todo el trabajo se tuvo una mortalidad del 5%, la cual se considera normal en industria avícola del pollo de engorda. Reportan mortalidades de 5 a 7 % durante todo el ciclo de engorda del pollo (Quintana, 1999; Alamilla, 1995).

### **CONCLUSIÓN**

El punto de inflexión del crecimiento en pollos de la línea Cobbs en parvada mixta fue el día 30 con una conversión alimenticia de 1.22, en el cual se maximiza la ganancia y se minimiza el costo de producción por concepto de alimentación. Sin embargo, es necesario realizar estos trabajos en los diferentes sistemas de producción avícola.

### **LITERATURA CITADA**

- ALAMILLA AJ.1995. Especialidad en producción animal: Aves. S.U.A-F.M.V.Z- UNAM. D.F. México. 46 p.
- ALONSO PF. 2002. Administración pecuaria, punto de equilibrio. UNAM. D.F. México.122 p.
- BELL DD, Weaver WD. 2002. Commercial chicken meat and egg production. Kluwer academic publishers. Massachusetts, USA.344 p.
- BERMEJO OC.1996. Caerá 12% la producción del huevo y 5% la de pollo. Síntesis avícola, 55:36-38.
- BONDI AA. 1988. Nutrición animal. Acribia, Zaragoza, España.76p.
- BUXADÉ CC.1995. Zootecnia, bases de producción animal, avicultura clásica y complementaria. Mundi-prensa. Madrid, España.154p.
- CAMIRUAGA M. 1994. Fundamentos de Producción animal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. 59 p.
- COLÍN M. 2000. Parámetros productivos en pollos de engorda. Tecnología avipecuaria en Latinoamérica. 152:44-45.
- FRIEDICH NK. 2001. Serie agronegocios, pollos de carne. Grupo Editorial

Iberoamérica. D.F. México. 26 p.

HAFEZ E, Dyer IA. 1972. Desarrollo y nutrición animal. Acribia. Zaragoza, España. 276 p.

INSTITUTO Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática, Anuario Estadístico Nayarit – Estado de Nayarit. Edición 2006.

MERCIA L. 1997. Método moderno de crianza avícola. Continental. D.F. México. 79 p.

MORAN ET. 1997. Nutrición genética y el rendimiento del Pollo de Engorda moderno. Tecnología avipecuaria en Latinoamérica. 145:3-4.

NORTH MD.1998. Manual de producción avícola. Manual Moderno. D.F., México. 390 p.

ORTIZ MA.1997. Índices de Productividad en Pollo de Engorda. Tecnología avipecuaria en Latinoamérica. 118:3-4.

PECH MV, Gutiérrez MT. 1996. Importancia de la determinación del nivel óptimo del suministro de alimento para maximizar la ganancia económica. Tecnología avipecuaria. 96:34-37.

QUINTANA J. 1999. Avitécnia, manejo de las aves domésticas más comunes. Trillas. D.F. México. 59 p.



## **ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN DE OVINOS EN NAYARIT, MÉXICO ECONOMIC ANALYSIS OF OVINE PRODUCTION IN NAYARIT, MÉXICO**

<sup>5</sup>Martínez González Sergio<sup>1</sup>, Macías Coronel Humberto<sup>1</sup>, Moreno Flores Luis A.<sup>1</sup>, Zepeda García Jesús<sup>1</sup>, Espinoza Moreno M Efrén<sup>2</sup>, Figueroa Morales Rafael<sup>1</sup>, Ruiz Félix Miguel<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAN.

<sup>2</sup>Granja Ovina Los Metates, Tepic, Nay.

### **RESUMEN**

A nivel mundial la ovinocultura se está convirtiendo en una actividad pecuaria de gran importancia, debido a la necesidad de satisfacer la demanda creciente de carne ovina para consumo humano. En México existe una demanda creciente de más de 85 000 toneladas de carne ovina. De las cuales casi 40 000 toneladas son importadas. Estas se comercializan en el mercado nacional y local a un precio de \$33.00/kg de canal, en el cual hay una diferencia de \$9.00 con respecto al kilogramo de los canales estatal a favor del importado. En la ovinocultura de Nayarit existen indicadores que prometen que esta actividad económica si se realiza de manera empresarial es rentable, siempre y cuando se vincule la producción con la investigación aplicada en el proceso productivo optimizando los recursos económicos. Actualmente el estado de Nayarit, es uno de los más bajos productores de ganado ovino a nivel nacional; con un inventario de 38,899 cabezas. Los parámetros productivos encontrados son bajos con respecto a los indicadores nacionales en todos los aspectos independientemente del sistema de producción.

### **ABSTRACT**

At world-wide level the production ovine this becoming a cattle activity of great importance, due to the necessity to satisfy the increasing demand of ovine meat for human consumption. In Mexico exists an increasing demand of more than 85 000 tons of ovine meat. Of which almost 40 000 tons are concerned. These are commercialized in the national and local market to a price of \$33.00/kg of channel. In which there is a difference of \$9,00 with respect to the kilogram of the channels state in favour of the mattered one. In the production ovine of Nayarit exist indicators that promise that this economic activity if it is made of enterprise way he is profitable. As long as the production with the investigation applied in the productive process ties optimizing the economic resources. At the moment Nayarit is one of but the low producers of ovine cattle at national level; with an inventory of 38895 heads. The found productive

---

<sup>5</sup>Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera de cuota Compostela- Chapalilla KM 3.5, C.P.63700. Compostela, Nayarit. [sergiotepic@hotmail.com](mailto:sergiotepic@hotmail.com)

Recibido:23/04/2011 Aceptado: 15/05/2011

parameters are low with respect to the national indicators in all the aspects independently of the production system.

Palabras clave: análisis, económico, ovinos, Nayarit.

Key words: analysis, economic, ovine, Nayarit.

## **INTRODUCCIÓN**

A nivel mundial la ovinocultura se está convirtiendo en una actividad pecuaria de gran importancia, debido a la necesidad de satisfacer la demanda creciente de carne ovina para consumo humano.

La problemática que aqueja a la ovinocultura es compleja, cuesta trabajo entender por qué si hay buen precio para todo lo derivado del ovino, hay demanda insatisfecha y mercados potenciales, es una actividad noble, generadora de empleos, y entonces nos preguntamos, ¿por qué cuesta tanto su crecimiento y expansión?. Se puede señalar que de los problemas que aquejan a la ovinocultura nacional desde hace muchos años, se destaca la pobre eficiencia productiva de los rebaños; un somero análisis de las cifras, muestra que si la población está en los 6.4 millones de animales y se sacrifican 2.1, ello indicaría que sólo se sacrifica el 32.8 por ciento de la población, cuando en otros países rebasan el 50 por ciento (Lucas, 2006).

El consumo de la carne de ovino en México es en barbacoa y al pastor. En los Estados de Hidalgo y Edo. de México. De 1999 a 2004 se tiene un incremento significativo en producción. Sin embargo el consumo de carne ovina, aumenta todavía en mayor proporción que el incremento de la producción. En el 2005 hubo un déficit de casi 40,000 toneladas. Estas toneladas faltantes son importadas de Nueva Zelanda, Chile y Australia (Arteaga, 2006; SAGARPA, 2007).

Sin embargo, para aprovechar esta gran demanda de carne ovina, se requiere que la cría ovina sea competitiva, (Santos, 1996; Arteaga, 2006). Actualmente el Estado de Nayarit, es uno de los más bajos productores de ganado ovino a nivel nacional; con un inventario de 38,899 cabezas (INEGI, 2005).

En Nayarit la explotación de ovinos tiene características, rurales en las que predomina la producción tradicional. Por lo que es importante plantear un modelo empresarial acorde a las condiciones agro climatológicas y pecuarias.

El objetivo del presente es realizar un diagnóstico económico de la ovinocultura en Nayarit.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un análisis de los sistemas de producción existentes en Nayarit, mediante encuestas y registros de productores asociados a la Asociación Ganadera Local Especializada de Ovinocultores de Nayarit (AGLEON), rastros municipales, empresarios importadores y restauranteros de carne ovina, instituciones educativas y de investigación, productores independientes, así como los registros de las dependencias de gobierno como SAGARPA, SEDER, INEGI.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los parámetros productivos encontrados son bajos con respecto a los indicadores nacionales. EL inventario estatal de ovinos en el 2005 fue de 38 899 cabezas, con una producción 161 toneladas, con un índice de productividad (inventario/toneladas de producción de carne) de 241 en el 2005.

Los sistemas tecnificados son los que tienen un mayor índice de productividad (inventario/toneladas de producción de carne) y estos se encuentran en los Estados de Veracruz 45, Zacatecas 75, Edo. De México 95, Jalisco con 125 y el encontrado en Nayarit fue de 241 en el 2005. Este indicador entre menor sea su numerador es más productivo (Soto, 2007; INEGI, 2006).

El número de productores con 600 o más cabezas de ovinos escasamente llegan a diez, y el resto de los productores tienen menos de 200 animales. En otros países altamente productores los ranchos ganaderos de borregos tienen hasta 10 000 cabezas. Aquí los animales que se explotan son de raza de pelo y es recomendable cruzarlas con razas pesadas especializadas en carne de acuerdo al área geográfica, sistema de producción y manejo alimenticio, reproductivo y sanitario. Que permita incrementar significativamente la ganancia diaria de peso, mejorar la conversión alimenticia, disminuir los costos de producción y en consecuencia incrementar la rentabilidad del sistema de producción (Sánchez, 2003).

El promedio de corderos por oveja al año nacional es de 0.56 corderos, y en Nayarit se estima es de 0.30. Sin embargo, en grajas tipo empresarial este valor puede llegar a los 2.5. El bajo valor es debido a los factores de desnutrición, parasitosis, genéticos, reproductivos, sanitarios así como instalaciones inadecuadas que dan como consecuencia pobres o nulas ganancias de peso, con altos índices de mortalidad llegando al 12 % en ovejas y más del 50% en corderos lactantes, sin descartar el grave problema de resistencia a los fármacos (Oviedo, 2002).

No existen registros confiables del padrón de productores de acuerdo a las fuentes oficiales (SAGARPA, SEDER), ya que solo están registrados los que han solicitado apoyo financiero en el Programa de Alianza para el Campo.

La ausencia de registros en la mayoría de los productores hace casi imposible un análisis de rentabilidad, ya que no se tiene el conocimiento del ingreso neto de la producción ni por productor ni en su conjunto, no se conocen los gastos directos e indirectos mucho menos las amortizaciones del capital. Para todo esto es indispensable llevar registros de datos y hacer un análisis adecuado. Incluso existen softwares para análisis de datos ovinos (Soto, 2007).

Sin embargo actualmente se trabaja en la organización de un Comité Sistema Producto Estatal, con el cual se espera subsanar estas deficiencias. Se pretende que este comité haga un censo real por municipio de los productores de ovinos y con ello tener ventajas para la producción y comercialización (SAGARPA, 2007; AGLEON, 2007).

Los animales que se explotan son de raza de pelo siendo la mayoría de la raza pelibuey y black-belly que se adaptan muy bien al trópico, y con una tendencia de cruzarlas con razas con mayor producción como Dorper, Katahdín y Damara; incluso existen ya algunas razas de lana como Suffolk, Hampshire y Charole.

En la sierra siguen explotando el borrego criollo. El promedio de corderos por oveja al año se estima es de 0.30. Sin embargo, en grajas tipo empresarial este valor puede llegar a los 2.5.

En el estado no existe un rastro municipal menos tipo inspección federal para el sacrificio de los ovinos. Aunado a esto existe la matanza de tipo clandestino sin inspección sanitaria ni control del sacrificio real de ovinos.

La venta de ovinos es realizada en pie. El cordero de engorda es comercializado a \$15.00/kg, en el corral; mientras que en establecimiento del barbacoyero a un precio de \$21.00/kg. Los vientres y desechos son vendidos a los barbacoyeros a \$12.00/kg en su establecimiento o son vendidos para fiestas familiares (Ayuntamiento Tepic, 2007; AGLEON, 2007).

El cordero en canal de origen Chileno y Australiano es comercializado a un precio de \$33.00/kg., en el mercado de abastos de la Ciudad de Tepic, Nayarit; así también en Puerto Vallarta y Guadalajara, Jalisco. Esta carne resulta ser de la misma calidad que la del cordero Nayarita que costaría a \$42.00/kg si se vendiera en canal, esto tomando en cuenta que un borrego tiene un rendimiento del 50%.

Por lo tanto, existe una diferencia \$9.00/kg. La carne en canal de ovino nacional en México, tiene un precio de \$ 42-44/kg. (Oviedo, 2002; Empresarios, 2007).

Con respecto a lo anterior existen opiniones encontradas ya que algunos barbacoyeros consideran más práctico y económico la compra del canal de ovino de importación

porque se evitan el gasto de por lo menos \$100.00/animal por concepto de sacrificio y tirar los desechos del animal en pie.

Por otro lado, otros barbacoyeros el único defecto que le ven es que el sabor de la barbacoa no es igual al tradicional, en cambio para los chef de alta cocina el sabor de la carne importada es mejor (Empresarios, 2007).

Por otra parte es necesario ir mejorando los canales de comercialización, hoy primitivos, tender a una racional clasificación de los animales y pagar por estas distintas clases o grados y mejorar desde la matanza, sus métodos e higiene y el procesamiento de las canales (Santos, 1996).

Una ruta de comercialización es vender el producto a otros estados, mediante uniones de ovinocultores locales o nacional; como lo realizan en Chihuahua, donde están organizados por la Asociación de Uniones de Productores de Ovinos que llegan a vender \$28.00/kg, 300 a 500 animales mensuales a \$28.00/kg, a los Estados del centro del México (Esqueda, 2007).

En el aspecto de alimentación y reproducción generalmente los animales pastorean y ramonean plantas nativas y en casos especiales manejan suplementos como granos y concentrados.

El uso de suplementos preiniciadores (creep feeding) es prácticamente nulo entre los pequeños y medianos ovinocultores. Existen algunos rebaños libres de brucelosis de acuerdo a la reglamentación de la Norma Oficial Mexicana, pero la gran mayoría no cubre este aspecto.

Los biológicos que comúnmente se aplican son contra la pasterella, carbón sintomático y edema maligno y algunos aplican contra otras clostridiasis. La desparasitación interna es aplicada cada seis meses. Los productores tecnificados desparasitan bajo un programa preestablecido por un técnico especializado.

Finalmente, ya que los productores no tienen control ni manera de influir sobre el precio de venta como la variable de mayor sensibilidad, ni sobre los precios de los granos y forrajes, sus esfuerzos deberán estar orientados a controlar y modificar de manera positiva variables biológicas como el número de crías por parto, la ganancia diaria de peso, el porcentaje de pariciones y una disminución del porcentaje de mortandad a través de prácticas de manejo más eficientes y de la selección adecuada de razas y cruza que hagan posible el mejoramiento de estos últimos parámetros (Martínez, 2007).

## CONCLUSION

En la ovinocultura de Nayarit existen indicadores que prometen que esta actividad económica si se realiza de manera empresarial es rentable. Existe un déficit de casi 40 000 toneladas de carne ovina en canal que son importadas, lo cual da al productor nayarita oportunidad de cubrir ese mercado con cordero de calidad y a precio competitivo. La oferta de carne en canal importada es una amenaza real en el Estado, ya que existe una diferencia de \$9.00 por kilogramo a favor de la carne importada con respecto a la carne de cordero estatal.

## LITERATURA CITADA

- LUCAS LJ, Arbiza AS. Situación y perspectivas, la producción de carne ovina en México. Bayvet. 2006; 21: 22-28.
- ARTEAGA CJD. Situación de la ovinocultura y sus perspectivas. Memorias de la Primera semana nacional de ovinocultura;2006; Hidalgo, México: AMTEO, 2006:60-73.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, 2007. <http://www.sagarpa.gob.mx>
- SANTOS I, Lucas T. Producción de carne ovina. México DF. Editores Mexicanos Unidos, 1996.
- INEGI, Instituto Nacional, Estadística, Geografía e Informática. Anuario estadístico del estado de Nayarit. México, DF: INEGI, 2006.
- AGLEON, Asociación ganadera local especializada de ovinocultores de Nayarit. Entrevista con el Presidente de la AGLEON, 2007.
- AYUNTAMIENTO de Tepic. Entrevista con Administrador de Rastro del municipio de Tepic, 2007.
- OVIEDO FG, Hernández VC. Evaluación económica del rebaño ovino bajo un sistema de pradera irrigada. Memorias VII Curso Bases de la Cría Ovina; 2002; Toluca, México: AMTEO, 2002:348-352.
- EMPRESARIOS importadores, restauranteros fijos y ambulantes de Nayarit y Jalisco. Entrevistas, 2007.
- SÁNCHEZ PH, Reyes GME, Cubas CJF. Evaluación de los parámetros de un rebaño ovino de raza Pelibuey en semiestabulación bajo clima cálido subhúmedo. Memorias XII Congreso Nacional de Producción Ovina; 2003; Tulancingo, Hidalgo, México:AMTEO, 2003:81-87.
- SOTO CL, Delgado M, Cuellar A. Situación de la ovinocultura en México, 2007. <http://www.engormix.com/>.
- ESQUEDA CMH. La organización de ovinos para la comercialización en el estado de chihuahua. Memorias Congreso Rentabilidad de la ganadería ovina; 2007; Querétaro, México, 2007: CD sin páginas.

MARTÍNEZ NJ. Cálculo de la rentabilidad de los sistemas de producción ovina. Memorias Congreso Rentabilidad de la ganadería ovina; 2007; Querétaro, México, 2007: CD sin páginas.



## **LA SOMATOTROPINA BOVINA RECOMBINANTE (BST), UNA ALTERNATIVA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS OVEJAS RECOMBINANT BOVINE SOMATOTROPIN (BST), AN ALTERNATIVE TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF SHEEP**

<sup>6</sup>Carrillo Díaz Fernando<sup>1</sup>, De La Cruz Moreno Carlos Omar<sup>1</sup>, Jaramillo López Esaul<sup>2</sup>, Gómez Danés Alejandro A<sup>1</sup>, Ulloa Castañeda Ricardo<sup>1</sup>, Salgado Moreno Socorro<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit.

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### **RESUMEN**

La hormona Somatotropina Bovina Recombinante, tiene efecto en el desarrollo de los folículos, en la formación y función del cuerpo lúteo, lo que favorece la maduración del ovocito y el desarrollo del embrión; aumentando la fertilidad y la prolificidad en las ovejas. Por lo tanto, es posible afirmar que el tratamiento con bST en dosis de 125 mg cinco días antes de retirar la esponja de 40 mg de acetato de fluorogestona, incrementa el número de crías nacidas por parto, lo que representa una herramienta para la mejora de la productividad en ovejas.

### **ABSTRACT**

Recombinant bovine somatotropin hormone, effect on the development of the follicles, the formation and function of the corpus luteum, which promotes the maturation of oocyte and embryo development, increasing the fertility and prolificacy in sheep. It is therefore possible to say that treatment with bST at a dose of 125 mg five days before removing the sponge fluorogestone acetate 40 mg increases the number of pups born per birth, which is a tool for improving productivity in sheep.

Palabras clave: Cuerpo lúteo, Fluorogestona, Fertilidad, Prolificidad.

Keywords: Corpus luteum, Fluorogestone, Fertility, Prolificacy.

### **INTRODUCCION**

La productividad de las empresas ovinas depende en gran medida del número de corderos disponibles, y ésta se encuentra estrechamente relacionada con la fertilidad y

---

<sup>6</sup> Carrillo Díaz Fernando, Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera de cuota Compostela- Chapalilla KM 3.5, C.P.63700. Compostela, Nayarit. [fdoc\\_8@hotmail.com](mailto:fdoc_8@hotmail.com).

**Recibido:23/03/2011 Aceptado: 02/05/2011**

prolificidad, siendo éstos, dos de los indicadores más importantes en la explotación de cualquier especie, pero dependen de: a) la tasa ovulatoria, b) del éxito de la fertilización del óvulo y, c) de la sobrevivencia de los embriones o fetos durante la gestación (Ferrer *et al.*, 1986).

El creciente estudio de la fisiología de la reproducción ha posibilitado conocer los mecanismos que regulan la secreción hormonal, lo que ha traído consigo obtener el control del ciclo estral, utilizando programas de sincronización o inducción del celo (Thimonier, 1979). A las hembras que están ciclando de forma normal, se les pueden administrar progestágenos por períodos de 12 a 14 días con el fin de sincronizarlas (Lamond, 1964).

El mejor conocimiento de la reproducción, ha permitido no solamente la manipulación del ciclo estral por medio de hormonas de la reproducción, naturales y sintéticas sino también la posibilidad de utilizar otros compuestos, como es el caso de la Somatotropina Bovina Recombinante (bST), que es una hormona de origen peptídico, que en forma natural es producida por la hipófisis anterior. La hormona del crecimiento, es una molécula proteica que contiene 190 o 191 aminoácidos en una sola cadena, su administración provoca una reducción en la asimilación de la glucosa en los tejidos periféricos e incrementa la producción hepática de glucosa, de tal manera que existe más glucosa disponible (Capuco *et al.*, 1989).

La forma de acción de ésta hormona no está todavía clara, sin embargo, se conoce que está mediada por los factores de crecimiento parecidos a la insulina, denominados somatomedinas (IGF-1 e IGF-2), que son producidos en mayor grado en el hígado y en menor cantidad en mamas y gónadas después de ser estimulados con la somatotropina (Peel y Bauman, 1987; Goodman *et al.*, 1996; Hadley, 1996).

La hormona del crecimiento exógena fue utilizada en vacas lecheras hace más de 50 años, por científicos rusos, que demostraron que el extracto crudo de glándula pituitaria inyectado, incrementó la producción de leche (Jeanne *et al.*, 1994). A partir de entonces se han realizado numerosas investigaciones, utilizando la hormona del crecimiento para aumentar la producción de leche, con resultados muy variables. Skarda y Mader, (1991) reportan una producción de leche de 1.27, 1.96 y 2.31 Kg/día más que el testigo, con aplicaciones 320, 640 y 960 mg por vaca en 28 días respectivamente.

La somatotropina no es una gonadotropina, sin embargo, participa en el desarrollo de los folículos y en la formación y función del cuerpo lúteo, existen receptores a IGF-I en las células epiteliales del oviducto y en el endometrio lo que favorece la maduración del ovocito y el desarrollo del embrión (Spicer y Echterkamp, 1995; Izadyar *et al.*, 1997). Morales en 1993, en Tizayuca Hidalgo, observó un efecto favorable del uso de la

hormona del crecimiento sobre la fertilidad, utilizándola al inicio del estro y una segunda dosis 10 días después, el tratamiento mejoró de manera significativa ( $P < 0.05$ ), la fertilidad de vacas repetidoras ( $n=201$ ).

En un estudio realizado en Nayarit, con 34 hembras de raza Pelibuey sincronizadas con esponjas vaginales con acetato de fluorogestona (FGA), Rodríguez en 2005, reporta que aplicando una inyección subcutánea de 125 mg de bST cinco días antes de la presentación del celo, mejora de manera significativa la fertilidad, obteniendo 88.23 % en el grupo tratado con la hormona contra 70.58 % del grupo control.

**Tabla 1 Efecto del tratamiento de 125 mg de bST 5 días antes del retiro de la esponja sobre el porcentaje de fertilidad en ovejas de raza Pelibuey.**

Tratamiento	n	# de animales gestantes	% de fertilidad
bST	17	15	88.23
Testigo	17	12	70.58
total	34	27	

Fuente: Rodríguez, 2005.

Con respecto a la prolificidad, entendida ésta como el número de productos nacidos por hembra parida, depende de manera directa del número de folículos que son ovulados y de la sobrevivencia embrionaria. Vacas tratadas con bST han incrementado el número de folículos cuando la hormona se ha aplicado antes de tratamientos con FSH (Gong, *et al.*, 1993).

En un trabajo llevado a cabo en cabras sincronizadas con FGA, a un grupo se le aplicó 100 mg de bST cinco días antes de retirar la esponja y otro grupo recibió la inyección de la misma dosis, 10 días antes del retiro, encontrando que el porcentaje de concepción y la tasa ovulatoria no varió entre los grupos tratados y el grupo testigo, la prolificidad en el grupo testigo, fue de  $1.16 \pm 0.16$  para cabras primíparas y de  $1.77 \pm 0.11$  para cabras múltiparas, no habiendo diferencia con el grupo tratado; sin embargo, el tratamiento con bST provocó la desaparición del efecto de la paridad (interacción tratamiento/paridad) (Domínguez *et al.*, 2001).

**Tabla 2 Efecto del tratamiento de 100 mg de bST 10 y 5 días antes del retiro de la esponja sobre el porcentaje de concepción, tasa ovulatoria y prolificidad en cabras.**

Grupos	Paridad	n	% de concepción	Tasa ovulatoria	prolificidad
bST 10	primiparas	7	76	2.07±0.13	1.42±0.20
bST 10	multíparas	27	84	1.84±0.10	1.62±0.12
bST 5	primiparas	9	90	1.90±0.17	1.44±0.17
bST 5	multíparas	29	90	2.25±0.11	1.79±0.11
Testigo	primiparas	6	100	1.57±0.20	1.16±0.16
Testigo	multíparas	27	93	2.0±0.11	1.77±0.11

Fuente: Domínguez *et al.*, 2001.

Entre los primeros estudios llevados a cabo con ovejas, encontramos el realizado por Rojas y Rodríguez (1995), que observaron un efecto favorable de la bST sobre el desarrollo embrionario, se reportó una mayor proporción de embriones que alcanzaron la etapa de blastocisto en comparación con el grupo testigo.

Un estudio con 34 ovejas sincronizadas con FGA, se les aplicó 125 mg de bST cinco días antes de retirar la esponja, reportando que se incrementó el número de partos múltiples (66.66%), con respecto al grupo testigo (8.33%), así como una diferencia notable en la prolificidad del grupo tratado con la hormona del crecimiento 1.86 contra 1.08 (Aguirre, 2005).

Carrillo (2006), realizó un estudio con 92 ovejas de raza Pelibuey ciclando y con diferente número de partos, se sincronizaron con 40 mg de FGA, durante 12 días, más un apoyo de prostaglandina (PGF<sub>2</sub>α) aplicada a diez días de la colocación de la esponja. El grupo tratado (n=47) recibió 125 mg de bST por vía subcutánea cinco días antes del retiro de la esponja, el grupo testigo (n=45) recibieron solución salina en lugar de bST. Se reporta que el grupo tratado tuvo un mayor porcentaje de partos múltiples (53.84%) respecto al grupo control (25.71%), así como una prolificidad de 1.65 para el grupo tratado y 1.25 para el grupo control.

**Tabla 3 Efecto del tratamiento de 125 mg de bST 5 días antes del retiro de la esponja sobre la prolificidad en ovejas de raza Pelibuey.**

Tratamientos	n	# de Partos múltiples	% partos múltiples	Prolificidad
bST	17	10	66.66	1.86
Testigo	17	1	8.33	1.08
total	34			

Fuente: Aguirre, 2005.

**Tabla 4 Efecto del tratamiento de 125 mg de bST 5 días antes del retiro de la esponja sobre la prolificidad en ovejas de raza Pelibuey.**

Tratamiento	n	Partos múltiples %	Prolificidad
bST	47	53.8	1.61±0.10
Testigo	45	25.7	1.25±.07

Fuente: Carrillo, 2006.

Con el fin de estudiar la fertilidad y prolificidad y con el propósito de comprobar que el mayor efecto de la bST ocurre durante los primeros días después del servicio, que es cuando el embrión es más susceptible a problemas en el ambiente uterino y del oviducto, se llevó a cabo un estudio en ovejas sincronizadas con FGA, a las cuales se les administró 125 mg de bST dos días antes, durante y dos días después del celo, el resultado obtenido señala que no existe diferencia estadística significativa entre grupos (Carrillo *et al.*, 2007).

Se ha sugerido que una forma en que la hormona del crecimiento ayuda a la sobrevivencia embrionaria, puede ser por medio de hacer más eficiente la función del cuerpo lúteo, ya que aumenta su tamaño y la producción de progesterona, así mismo, se conoce que existe un efecto directo de la bST y del IGF-I en el desarrollo temprano del embrión.

### CONCLUSION

Tomando como referencia los estudios realizados, es posible afirmar que el tratamiento con bST en dosis de 125 mg cinco días antes de retirar la esponja de 40 mg de FGA, incrementa el número de crías nacidas por parto, lo que representa una herramienta para la mejora de la productividad en ovejas.

### LITERATURA CITADA

- AGUIRRE HY (2005) Efecto de la somatotropina bovina recombinante (bST) sobre la prolificidad de ovejas Pelibuey sincronizadas. Tesis de licenciatura de Med. Vet. Zoot. U.A.M.V.Z. U.A.N. Compostela, Nayarit.
- CAPUCO AV, Keys JE, SMITH JJ (1989) Somatotropin increase Thyroxin 5-monodeiodinase activity in lactating mammary tissue of the cow. J. Endocrin. 121: 205-211.
- CARRILLO DF (2006) Efecto de la Somatotropina bovina recombinante (bST) sobre la productividad de ovejas pelibuey sincronizadas. *Tesis de Maestría. U. A. M. V. Z. U.A.N.* Compostela, Nayarit.
- CARRILLO DF, Hernández BA, Rodríguez CJ (2007) Efecto de 125 mg de Somatotropina Recombinante (bST) aplicada antes, durante y después del celo sobre la fertilidad y prolificidad de ovejas Pelibuey sincronizadas con progestágenos. IV Congreso Universitario de Ciencias Veterinarias. Puerto Vallarta, Jalisco.
- DOMINGUEZ Y, Hernández J, Rodríguez A, Gutiérrez CG (2001) Efecto de la inyección de 100 mg de bST 5 y 10 días antes del retiro de la esponja de FGA sobre la tasa ovulatoria y la fertilidad en cabras Memorias XXV Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, México.
- FERRER CA, Ortega MT, Trejo GA (1986) Algunos factores que afectan la prolificidad y el peso al nacimiento en ovinos de raza Rambouillet y Suffolk. Memorias del XII Congreso de Buiatría México.
- GONG JG, Bramley TA, Wilmut I, Webb R (1993) Effect of recombinant bovine somatotropina on the superovulatory response to pregnant mare serum gonadotropin in heifers. Biol. Reprod. 48: 1141-1149.
- GOODMAN G, Hardman G, Limbird L, Molinof P, Ruddon R (1996) Las bases farmacológicas de la terapéutica. Ed. McGraw-Hill. México DF.
- HADLEY ME (1996) Endocrinology. Department of Anatomy. University of Arizona. Ed. Prentice Hall. USA.
- IZADYAR F, Vantol HTA, Colenbrander BB (1997) Stimulatory effect of Growth Hormone on In vitro maturation of bovine oocytes in exerted through cumulus cells and not mediated by IGF-I. Mol. Reprod. Dev. 47: 175-180.
- JEANNE L, McBride BW, Block E, Glimm DR (1994) A review of bovine growth hormone. Can. J. Anim. Sci. 74: 167.
- LAMOND DR (1964) Synchronization of ovarian cycles in sheep and cattle. Anim. Breed. Abst. 32: 269-285.
- PEEL CJ, Bauman DE (1987) Somatotropin and lactation. J. Dairy Sci. 70: 474-486.
- MORALES RJ (1993) Efecto de un tratamiento corto de somatotropina bovina recombinante (bST) al momento del estro sobre niveles de concepción y función lútea en vacas repetidoras. Holstein. Tesis de Maestría. Fac. Med. Vet. Zoot. UNAM. México, DF.

RODRÍGUEZ VL (2005) Efecto de la aplicación de la somatotropina bovina recombinante (bST) sobre la fertilidad en ovejas de raza Pelibuey. Tesis de licenciatura de Med. Vet. Zoot.. U.A.M.V.Z. U.A.N. Compostela, Nayarit.

ROJAS RO, Rodríguez RO (1995) Factores que modifican la prolificidad en ovejas Blackbelly en clima tropical. Tec. Pec. Mex. 33: 3 159-167.

THIMONIER J (1979) Hormonal control of Oestrus cycle in the ewe (a review). Livest. Prod. Sci. 6: 39-50.

SKARDA J, Mader H (1991) Impact of bovine somatotropin on dairy in Eastern Europe. J. Dairy Sci. 74:72.

SPICER LJ, Echtenkamp SE (1995) The ovarian Insulin-like growth factor system with an emphasis on domestic animals. Dom. Anim: Endocrinol. 12:223-245.





PLANTA COMPLETA DE MAÍZ HENIFICADA, JAL, MEX.



# Rancho Armendariz

Rancho Armendariz LLC  
Mailing Address: 32225 Sage Road. Sage, CA.92544  
Phone: 562.755.6409  
Email Raul: [raul@ranchoarmendariz.com](mailto:raul@ranchoarmendariz.com)  
Email Sales: [sales@ranchoarmendariz.com](mailto:sales@ranchoarmendariz.com)  
[www.ranchoarmendariz.com](http://www.ranchoarmendariz.com)

Located on 50 beautiful acres in Southern California Rancho Armendariz began its professional show debut in 2003 and we are very proud of an unparalleled winning record within the National Andalusian show world.

Our horses have won over 80 Gold Metal & Championship Titles, including over 30 National Championships. 2007 and 2008 have been great show years, Rancho Armendariz was awarded the highest honor any breeder could receive in 2007 and once again in 2008.

The breeding program here at Rancho Armendariz is second to none. Our Standing Stallions are all imported from Spain and come in all colors. The Foundation Stock was carefully selected for their functionality and movement and imported from the most prestigious farms in Spain. All horses born on the ranch are revised in Spain as approved breeding stock with the Cria Caballar.

Currently we offer an outstanding selection of PRE horses ranging from weanlings to High School Trained Performance Stallions. Also we are offering a limited number of imported proven broodmares in foal for 2009.

Please feel free to preview the 3D photo gallery where you will find images of our awards, staff and other items of interest. For further information contact us at [sales@ranchoarmendariz.com](mailto:sales@ranchoarmendariz.com) or by calling 562.755.6409.

Sincerely